



SOC  
7130

198.3

Library of the Museum  
OF  
COMPARATIVE ZOÖLOGY,  
AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

In Exchange from the  
"Société Royale des Sciences de Liège."

No. 167.

Received October 23, 1875.



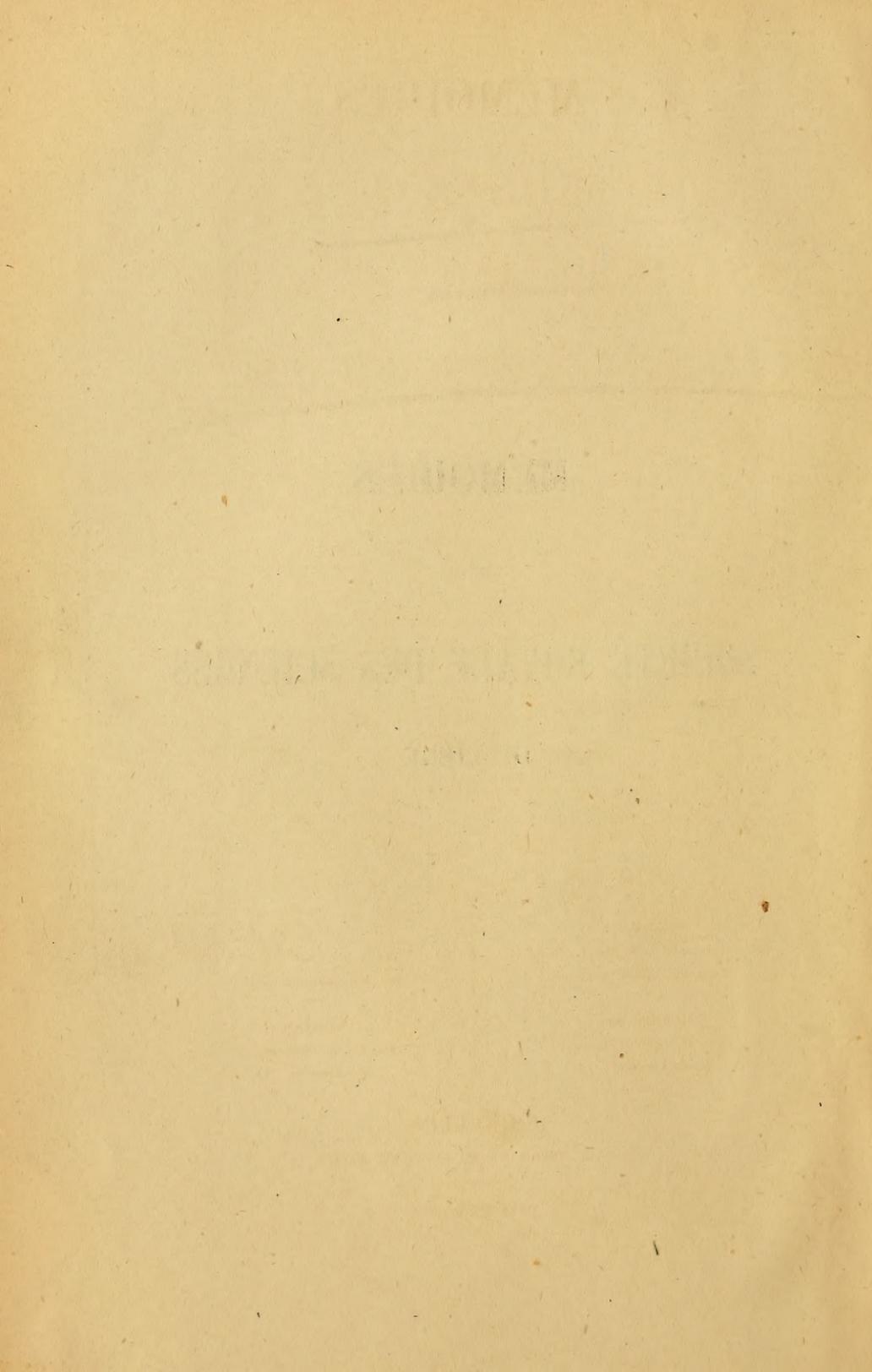


**MÉMOIRES**

DE LA

**SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES**

**DE LIÈGE.**



**MÉMOIRES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES**  
**DE LIÈGE.**

---

*Nec temere nec timide.*

---

DEUXIÈME SÉRIE.  
TOME V.

---

DÉPOTS :

**BRUXELLES,**  
chez H. MERZBACH, suc<sup>r</sup> de C. MUQUARDT,  
Leipzig, même maison.

**LONDRES,**  
chez WILLIAMS et NORGATE,  
Henrietta Str., 14.

**PARIS,**  
chez RORET, libraire,  
rue Hautefeuille, 10<sup>bis</sup>.

**BERLIN,**  
chez FRIEDLÄNDER et SOHN,  
Carlstrasse, 11.

**BRUXELLES,**

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

*Sm* NOVEMBRE 1873.



## TABLE DES MATIÈRES.

---

1. KUPFFERSCHLAEGER. — Dosage de l'acide carbonique.
  2. CANDÈZE (E.). — Insectes recueillis, au Japon par M. G. Lewis, pendant les années 1869-1871. — Élatérides.
  3. GRAINDORGE (J.). — Mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles des deux premiers ordres.
  4. PUTZEYS (M. J.). — Essai sur les Antarctica Dejean.
  5. COQUILHAT. — Trajectoires des fusées volantes dans le vide.
  6. CHEVROLAT. — Mémoire sur les Cléonides.
  7. IMSCHENETSKY. — Note sur le rapport anharmonique du plan de courbure  $C$ , en un point quelconque  $P$  d'une ligne  $L$  d'intersection des deux surfaces quelconques  $S_1$  et  $S_2$ , des plans tangents  $A$  et  $B$  à ces surfaces, en ce même point  $P$ , et du plan  $D$ , mené par l'intersection des plans  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .
  8. SIMON (E.). — Aranéides nouveaux ou peu connus du midi de l'Europe (2<sup>e</sup> Mémoire).
-



# LISTE

DES

# MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

AU 1<sup>er</sup> NOVEMBRE 1875.

---

*Nota.* Les noms des membres fondateurs sont précédés d'un astérisque.

---

## Bureau.

<i>Président,</i>	M. MASIUS.
<i>Vice-Président,</i>	» VANLAÏR.
<i>Secrétaire général,</i>	» CANDÈZE.
<i>Trésorier,</i>	» DE KONINCK.
<i>Bibliothécaire,</i>	» DEWALQUE.

## Membres effectifs.

1855 \* GLOESENER, M., professeur émérite à la faculté des sciences de l'université de Liège.

1842 DE KONINCK, L. G., id., id.

CHANDELON, J. T. P., id., id.

SÉLYS-LONGCHAMPS (baron E. de), membre de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.

TRASENSTER, L., professeur à la faculté des sciences de l'université de Liège.

- 1844 SCHMIDT, J. P., agrégé à l'université de Liège.  
KUPFFERSCHLAEGER, Is., professeur à la faculté des sciences  
de l'université de Liège.
- 1845 DELVAUX DE FENFFE, Ad., ingénieur honoraire des mines,  
à Liège.  
LECLERCQ, D., docteur en sciences, à Liège.
- 1847 DE CUYPER. A. C., professeur à la faculté des sciences de  
l'université de Liège.  
SCHWANN, T., professeur à la faculté de médecine de l'uni-  
versité de Liège.
- 1855 BÈDE, E., industriel, à Verviers.  
CANDÈZE, E., membre de l'Académie des sciences, des  
lettres et des beaux-arts de Belgique, à Glain  
(Liège).  
CHAPUIS, F., id., id., à Verviers.  
PÂQUE, ancien professeur de mathématiques, à Liège.
- 1855 DEWALQUE, G., professeur à la faculté des sciences de  
l'université de Liège.  
BOURDON, J., docteur en sciences naturelles, à Liège.
- 1856 CATALAN, C. E., professeur à la faculté des sciences de  
l'université de Liège.
- 1857 HOUTAIN, L., docteur en sciences physiques et mathéma-  
tiques, à Liège.
- 1860 GILLON, A., professeur à la faculté des sciences de l'uni-  
versité de Liège.
- 1861 PÉRARD, L., id., id.  
MORREN, Éd., id., id.
- 1865 FOLIE, F., administrateur-inspecteur de l'université de  
Liège.  
CHARLIER, E., docteur en médecine, à Liège.
- 1868 GRAINDORGE, L. A. J., docteur spécial en sciences physico-  
mathématiques, à Liège.
- 1869 HABETS, A., ingénieur honoraire des mines, à Liège.
- 1870 MASIUS, V., professeur à la faculté de médecine de l'uni-  
versité de Liège.  
VANLAIR, C., id., id.,

- 1871 VAN BENEDEN, Éd., professeur à la faculté des sciences de  
l'université de Liège.  
LE BOULENGÉ, P., capitaine d'artillerie, à Liège.  
DEVOS, A., professeur à l'école moyenne, à Liège.

Membres correspondants.

- 1835 D'OMALIUS D'HALLOY, membre de l'Académie des sciences,  
des lettres et des beaux-arts de Belgique, à  
Halloy (Ciney).  
DU MORTIER, B., id., id., à Tournai.  
QUETELET, Ad., directeur de l'Observatoire, à Bruxelles.
- 1842 VAN BENEDEN, P., professeur à l'université de Louvain.  
LAGUÈSSÉ, ingénieur en chef des mines, à Mons.  
NEUENS, général d'artillerie, à Anvers.
- 1843 DECAISNE, J., professeur au Muséum d'histoire naturelle,  
à Paris.  
GRAHAM, directeur de la Monnaie, à Londres.  
STAS, J., membre de l'Académie des sciences, des lettres  
et des beaux-arts de Belgique, à Bruxelles.  
NYST, H., id., id.  
KEYSERLING (comte A. DE), membre de l'Académie de  
St-Pétersbourg.  
GERVAIS, P., professeur à la faculté des sciences, à Paris.  
SUNDEVALL, professeur à la faculté des sciences, à Stockholm.  
PUTZEYS, secrétaire général au Ministère de la Justice, à  
Bruxelles.  
REICHERT, professeur à l'université de Berlin.  
VALENTIN, id., id., de Berne.  
STEICHEN, id. à l'École militaire, à Bruxelles.  
LAMARLE, professeur émérite à la faculté des sciences de  
l'université de Gand.  
BRÉGUET, mécanicien, à Paris.  
SIMONOFF, directeur de l'Observatoire de Kasan (Russie).  
CHEFFKINE, général, aide-de-camp de S. M. l'Empereur de  
Russie, à St-Pétersbourg.

- 1843 SEYLER, docteur en médecine, à Wiltz (grand-duché de Luxembourg).
- 1844 LECOINTE, professeur de mathématiques supérieures, à Anvers.
- MALHERBE, juge au tribunal de Metz.
- CAREZ, ingénieur en chef, directeur des ponts et chaussées, à Bruxelles.
- 1845 VAN REES, professeur à l'université d'Utrecht (Néerlande).
- MAUS, inspecteur général des ponts et chaussées, à Bruxelles.
- NAVEZ, major d'artillerie en retraite, à Schaerbeek.
- COQUILHAT, général d'artillerie, à Anvers.
- DU BUS (vicomte B.), membre de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, à Bruxelles.
- HAGEN, professeur à l'université de Cambridge (États-Unis).
- CHASLES, M., membre de l'Institut, à Paris.
- 1847 BOSQUET, pharmacien, à Maestricht (Néerlande).
- 1848 KLIPSTEIN (VON), professeur à l'université de Giessen.
- 1849 MICHAELIS, professeur à l'Athénée de Luxembourg.
- 1850 SCHROETTER, secrét. perpétuel de l'Académie des sciences, à Vienne.
- DE JACOBI, membre de l'Académie de St-Pétersbourg.
- ANSTED, professeur de géologie, à Londres.
- SCHLEGEL, conservateur du Muséum d'histoire naturelle, à Leyde (Néerlande).
- 1852 LE CONTE, J. L., docteur en médecine, à Philadelphie (États-Unis).
- LYELL (sir Ch.), membre de la Société royale de Londres.
- DAVIDSON, Th., id. id.; à Brighton (Angleterre).
- STEINHEIL, professeur à l'université de Munich.
- ETTINGSHAUSEN (VON), professeur de physique à l'université de Vienne.
- LAMONT, directeur de l'Observatoire, à Munich.
- DANA, J. D., professeur de géologie et d'histoire naturelle, à Philadelphie (États-Unis).

1852 ETTINGSHAUSEN (chevalier Constantin von), membre de l'Académie des sciences, à Vienne.

1855 WESTWOOD, professeur de zoologie à l'université d'Oxford (Angleterre).

PARRY (major F. J. Sidney), à Londres.

WATERHOUSE, conservateur au Musée Britannique, à Londres.

PERRIS, conseiller de préfecture, à Mont-de-Marsan (Fr.).

PETRINA, professeur de physique, à Prague (Bohème).

1854 KOELLIKER, professeur à l'université de Wurzbourg (Bavière).

DUTREUX, receveur général, à Luxembourg.

DROUET, H., naturaliste, à Charleville (France).

WEBER, professeur de physique à l'université de Göttingen (Prusse).

STAMMER, docteur en médecine, à Dusseldorf (Prusse).

ERLENMEYER, docteur en médecine, à Neuwied (Prusse).

LUCAS, H., aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, à Paris.

BLANCHARD, E., membre de l'Institut, à Paris.

1855 GEINITZ, H. B., professeur à l'École polytechnique, à Dresde.

BECQUEREL, A. C., membre de l'Institut, à Paris.

LIAIS, directeur de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro.

DUMONCEL, physicien, à Paris.

TCHÉBYCHEFF, P., membre de l'Académie des sciences, à St-Petersbourg.

MICHOT (abbé), botaniste, à Mons.

1857 JAMIN, J. C., membre de l'Institut, à Paris.

RAY, J., trésorier de la Société d'agriculture de Troyes (France).

WRIGHT (Dr Th.), membre de la Société royale d'Édimbourg, à Cheltenham (Angleterre).

SCHMIT, N. C., professeur à la faculté des sciences de l'université de Bruxelles.

- 1858 VAN BINCKHORST, J. T., propriétaire, à Maestricht (Néerlande).  
CALIGNY (marquis DE), correspondant de l'Institut, à Versailles (France).  
WOOD, Edw., à Richmond, Yorkshire (Angleterre).
- 1859 MARSEUL (abbé DE), entomologiste, à Paris.  
BEYRICH, professeur à l'université de Berlin.  
MARCOU, J., géologue, à Cambridge (États-Unis).
- 1860 DU BOIS-REYMOND, professeur à l'université de Berlin.  
BRÜCKE, professeur à l'université de Vienne.  
FAVRE, A., professeur de géologie à l'Académie de Genève (Suisse).  
STUDER, B., professeur de géologie à l'université de Berne (Suisse).  
CHEVROLAT, membre de la Société entomolog. de France, à Paris.
- 1862 CASPARY, professeur de botanique à l'université de Königsberg (Prusse).  
WARTMANN, É., professeur de physique, à Genève (Suisse).
- 1863 BAILY, professeur à l'université de Dublin.  
GOSSAGE, membre de la Société chimique, à Londres.  
GÜBLER, professeur agrégé à la faculté de médecine, à Paris.  
DELESSE, professeur de géologie à l'École normale, à Paris.
- 1864 THOMSON, J., membre de la Société entomologique de France, à Paris.  
BRÜNER DE WATTEVILLE, directeur général des télégraphes, à Vienne.
- 1865 GHERARDI (commandeur), directeur de l'Institut technique de Florence.  
DURIEU DE MAISONNEUVE, directeur du Jardin Botanique, à Bordeaux (France).  
DESMOULINS, président de la Société linéenne, à Bordeaux (France).  
CIALDI (commandeur), directeur des travaux maritimes, à Rome.

1865 BERNARD, Claude, professeur au collège de France, à Paris.

FÉE, vice-président de la Société botanique de France, à Paris.

HUGUENY, professeur à Strasbourg.

MURRAY, A., membre de la Société royale d'horticulture, à Londres.

TERSSEN, colonel d'artillerie, à Anvers.

DE COLNET D'HUART, professeur à l'athénée de Luxembourg.

ZEIS, conservateur au Muséum royal d'histoire naturelle, à Dresde.

MILNE EDWARDS, membre de l'Institut, à Paris.

DAUSSE, ingénieur en chef des ponts et chaussées, à Paris.

LE JOLY, président de la Société des sciences de Cherbourg (France).

VARLEY CROMWELL, ingénieur en chef de la Compagnie des télégraphes électriques, à Londres.

GODWIN AUSTEN, membre de la Société royale de Londres, Chilworth Manor, Guilford (Angleterre).

HAMILTON, membre de la Société géologique de Londres.

DE BORRE, A., conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.

1866 RODRIGUEZ, directeur du Musée zoologique de Guatémala.

LEDENT, professeur au collège communal de Verviers.

DESAINS, professeur de physique à la Sorbonne, à Paris,

1867 GOSSELET, J., professeur à la faculté des sciences de Lille (France).

BARNARD, président de l'École des mines, à New-York (États-Unis).

RADOSZKOFFSKI, président de la Société entomologique de S'-Pétersbourg.

SÉGUIN, aîné, membre de l'Institut, à Paris.

BONCOMPAGNI (prince Balthasar), à Rome.

SECCHI (le R. P. A.), à Rome.

- 1868 RENARD (S. Ex. le chevalier), conseiller d'État, secrétaire de la Société impériale des naturalistes de Moscou.
- CLAUSIUS, R., professeur de physique à l'université de Bonn (Prusse).
- HELMHOLTZ, professeur de physiologie, à Berlin.
- CAILLETET, pharmacien et chimiste à Charleville (France).
- 1869 MARIÉ DAVY, directeur de l'Observatoire météorologique, à Paris.
- SCHLOEMILCH, professeur d'analyse à l'École polytechnique de Dresde.
- SIMON, E., naturaliste, à Paris.
- PISCO, professeur à l'École industrielle de Vienne.
- 1870 DAGUIN, professeur à la faculté des sciences de Toulouse (France).
- TRAUTSCHOLD, professeur à l'École d'agriculture à Pétroukoi, près Moscou (Russie).
- MALAISE, C., professeur à l'Institut agronomique de Gembloux.
- LIUVILLE, J., membre de l'Institut, à Paris.
- BERTRAND, J. L. F., id., id.
- SERRET, J. A., id., id.
- 1871 VAN HOOREN, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.
- HESSE, professeur à l'université de Munich.
- IMSCHENETSKI, professeur à l'université de Karkoff (Russie).
- MUELLER (BARON VON), directeur du Jardin Botanique de Melbourne (Australie).
- PLOEM, docteur en médecine, à Sindanglaia (Java).
- HENRY, L., professeur à l'université de Louvain.
- DURÉGE, professeur à l'École polytechnique de Prague (Bohême).
- DE KONINCK, Lucien, ingénieur-chimiste, à Charleroi.
- MAXWELL T. MASTERS, membre de la Société royale à Londres.

1871 THOMSON, James, vice-président de la Société géologique de Glasgow.

RIBEIRO, membre de l'Académie des sciences, à Lisbonne.

CAPELLINI (commandeur, G.), professeur de géologie à l'université de Florence.

1872 VALLÈS, inspecteur honoraire des ponts et chaussées, à Paris.

GARIBALDI, professeur à l'université de Gênes (Italie).

FRADESSO DA SILVEIRA, directeur de l'Observatoire, à Lisbonne.

KANITZ, D<sup>r</sup> Aug., professeur à l'université de Klausenbourg (Hongrie).

LUCCA, professeur de chimie à l'université de Naples (Italie).

1873 CLOS, directeur du Jardin des Plantes, à Toulouse.

MARTINS, directeur du Jardin Botanique de Montpellier.

BATES, H., secrétaire-adjoint de la Société géographique de Londres.

MELSENS, membre de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.

HERMITE, membre de l'Institut, à Paris.

DARBOUX, agrégé de l'université, à Paris.

FOURNIER, Eug., D<sup>r</sup>., secrétaire de la Société botanique de France, à Paris.

HALL, James, paléontologiste de l'État, à Albany (États-Unis).

WORTHEN, A. H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois (États-Unis).

MEEK, F. B., paléontologiste de l'État, à Washington.

WHITNEY, J. D., géologue de l'État, directeur du *Geological Survey* de Californie (États-Unis).

GLAZIOU, botaniste, directeur du *Passeio publico* à Rio de Janeiro.

LADISLAÛ NETTO, botaniste, directeur du Musée impérial de Rio de Janeiro.

1873 DE CARVALHO, Pedro Alphonso, docteur en médecine,  
directeur de l'Hôpital de la Miséricorde, à Rio  
de Janeiro.

BURMEISTER, H., directeur du Musée national de Buenos-  
Ayres.

MORENO, F. P., paléontologiste, à Buenos-Ayres.

ARESCHOUG, professeur - adjoint à l'université de Lund  
(Suède).

WINKLER, D. C. J., conservateur du Musée de Harlem  
(Néerlande).



# LISTE

DES

## ACADÉMIES, SOCIÉTÉS SAVANTES, ETC.

AVEC LESQUELLES

LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE LIÈGE

échange ses publications.

---

(1<sup>er</sup> NOVEMBRE 1873.)

---

### Belgique.

- Bruxelles . . . *Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.*  
— *Société entomologique de Belgique.*  
— *Société malacologique de Belgique.*  
— *Observatoire royal.*  
Mons . . . . . *Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut.*

### Allemagne.

- Berlin . . . . . *Königlich preussische Akademie der Wissenschaften.*  
— *Deutsche geologische Gesellschaft.*  
— *Entomologischer Verein.*

- Breslau . . . . *Schlesische Gesellschaft f. vaterlaendische Cultur.*
- Bonn . . . . *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westphalens.*
- Colmar . . . . *Société d'histoire naturelle.*
- Erlangen . . . *Physikalisch-medicinische Societaet.*
- Fribourg . . . *Naturwissenschaftlicher Verein.*
- Francfort . . . *Senckenbergische naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
- Giessen . . . . *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*
- Gorlitz . . . . *Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.*
- Gottingue . . . *Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.*
- Halle . . . . *Naturwiss. Verein f. Sachsen und Thüringen. Naturforschende Gesellschaft.*
- Hermannstadt . *Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften.*
- Königsberg . . *Königl. physikalische-ökonomische Gesellschaft.*
- Metz . . . . . *Académie des sciences.*
- Munich . . . . *Königliche Bayerische Akad. der Wissenschaften.*
- Offenbach . . . *Offenbacher Verein f. Naturkunde.*
- Prague . . . . *Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.*  
 — *Magnetische und meteorologische Beobachtungen.*
- Stettin . . . . *Entomologischer Verein.*
- Strasbourg. . . *Société des sciences naturelles.*
- Stuttgart . . . *Verein f. vaterlaendische Naturkunde in Württemberg.*
- Vienne . . . . *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.*  
 — *Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.*  
 — *Kaiserliche-Königliche zoologische-botanische Gesellschaft.*  
 — *Kaiserliche-Königliche geologische Reichsanstalt.*
- Wiesbaden. . . *Nassauischer Verein f. Naturkunde.*
- Wurzburg . . . *Physicalische-medecinische Gesellschaft in Würzburg.*

## Espagne.

Madrid . . . . *Real Academia de Ciencias.*

## France.

Bordeaux . . . *Académie des sciences, belles-lettres et arts.*

— *Société linnéenne.*

— — *des sciences physiques et naturelles.*

Caen . . . . . *Société linnéenne de Normandie.*

Cherbourg . . . *Société des sciences naturelles.*

Dijon . . . . . *Académie des sciences.*

Lille . . . . . *Société des sciences, de l'agriculture et des arts.*

Lyon . . . . . *Académie des sciences.*

— *Société linnéenne.*

— — *d'agriculture.*

Montpellier . . *Académie des sciences et lettres.*

Paris . . . . . *Société géologique de France.*

— — *philomathique.*

— *Muséum d'histoire naturelle.*

— *L'Abeille, journal d'entomologie; directeur : M. de Marseul.*

— *La Revue zoologique; directeur : M. Guérin-Ménéville.*

Rouen . . . . . *Société des amis des sciences naturelles.*

Toulouse . . . *Académie des sciences, etc.*

Troyes . . . . *Société académique de l'Aube.*

## Grande-Bretagne et Irlande.

Dublin . . . . *Royal Irish Academy.*

— *Natural history Society.*

Edimbourg . . . *Geological Society.*

Glasgow . . . . *Philosophical Society.*

— *Geological Society.*

- Londres . . . . *Royal Society.*  
— *Geological Society.*  
— *Linnean Society.*  
— *Zoological Society.*  
— *Mac Millan Office.*  
Manchester . . *Litterary and philosophical Society.*

Italie.

- Bologne . . . . *Accademia delle Scienze.*  
Catane . . . . *Accademia gioenia di scienze naturali.*  
Florence . . . . *R. Comitato geologico d'Italia.*  
Naples . . . . *Societa reale.*  
Palerme . . . . *Instituto tecnico.*  
Rome . . . . *Reale Accademia dei Nuovi Lincei.*  
— *Bolletino di Bibliografia del Scienze matematiche.*

Luxembourg.

- Luxembourg . . *Institut royal Grand-Ducal, section des sciences  
naturelles et mathématiques.*

Pays-Bas.

- Amsterdam . . *Koninklijke Academie van Wetenschappen.*  
Harlem . . . . *Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.*

Portugal.

- Lisbonne . . . *Accademia real das sciencias.*

Russie.

- Helsingfors . . *Société des sciences de Finlande.*  
Moscou . . . . *Société impériale des naturalistes.*

- S<sup>t</sup>-Pétersbourg. *Académie impériale des sciences.*  
— *Société d'archéologie et de numismatique.*  
— — *impériale de minéralogie.*  
— — *entomologique.*

Suède et Norwége.

- Christiania . . *Kongelige Frederiks Universitet.*  
Stockholm . . . *Académie royale suédoise des sciences.*

Suisse.

- Berne . . . . . *Naturforschenden Gesellschaft.*  
— *Société helvétique des sciences naturelles.*  
Neuchâtel. . . *Société des sciences naturelles.*

AMÉRIQUE.

—

États-Unis.

- N. . . . . *American Association for advancement of Sciences.*  
Boston. . . . . *American Academy of Arts and Sciences.*  
— *Society of Natural History.*  
— *Reports of the commissioners of the Departement  
of agriculture.*  
Cambridge. . . *Museum of comparative Zoology.*  
Columbus . . . *Ohio State Agricultural Society.*  
Newport. . . . *Orleans County Society of natural Sciences.*  
New-Haven . . *Connecticut Academy of Arts and Sciences.*  
New-York. . . *Lyceum of Natural History.*  
Philadelphie. . *Academy of Natural Sciences.*  
— *American philosophical Society.*  
— *Wagner Free Institute of Sciences.*  
Portland. . . . *Natural History Society.*  
Salem . . . . . *Essex Institute.*  
— *Peabody Academy of Sciences.*

San-Francisco . *Californian Academy of Sciences.*

— *American Naturalist.*

Washington . . *Smithsonian Institution.*

Guatémala.

Guatémala . . . *Sociedad economica.*

ASIE.

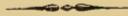
—

Indes anglaises.

Calcutta . . . . *Asiatic Society of Bengal.*

Indes néerlandaises.

Batavia . . . . *Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsche Indie.*



## OUVRAGES REÇUS

depuis la publication du volume précédent.

---

*L'Abeille*, directeur M. de Marseul; 1875, liv., 1 à 10.

*Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*; t. XVII.

*Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau. — Philosophisch-historische Classe*; 1870-1871.

Id. — *Naturwissenschaften*; 1869-1871.

*Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*; 1871-1872.

*Académie royale de Belgique, 100<sup>e</sup> anniversaire*; t. II.

*Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, t. XXVII, 1.

*Annales de l'Observatoire de Bruxelles*; 1872, 12<sup>e</sup>, 1875, 1.

*Annales de la Société entomologique de Belgique*; t. XV.

*Annales de la Société malacologique de Belgique*; t. V.

*Annales de la Société d'agriculture, d'histoire naturelle, etc., de Lyon*; 2<sup>e</sup> sér., t. VII, 2<sup>e</sup> part.; 3<sup>e</sup> sér., t. IV, V, VI, VIII et XI; 4<sup>e</sup> sér., t. III.

*Annales de la Société linnéenne de Lyon*; t. VII, XI et XIX.

*Annaes do Observatorio do inf. D. Luiz*; vol. IX, 4 livraisons.

*Annals of the Lyceum of natural history of New-York*; vol. IX, n<sup>os</sup> 1 à 4 et 10 à 27, et t. X, n<sup>os</sup> 1 à 7.

*Annuaire de l'Académie des sciences, etc., de Belgique*; 1875.

*Archives of sciences and transactions of the Orleans county Society*, t. I, 1 à 5.

*Bericht der botanischen Vereins in Landshut*; 5.

*Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft*; 1871-1872.

*Bolletino di bibliografia...*; directeur M. le prince B. Boncompagni; t. V, mai à août, novembre et décembre 1872; janvier et mars 1875.

*Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia*; 1875, n<sup>os</sup> 7 et 8.

*Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Neufchâtel*; t. IX, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cah.

*Bulletin de la Société des sciences naturelles de Strasbourg*; t. I, 1-7; t. II, 1-7.

*Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar*; 12<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> années.

*Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*; t. 45, 1872, n<sup>os</sup> 2, 5 et 4.

*Bulletin de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique*; 1872; 1875, 1-8.

*Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*; 2<sup>e</sup> sér., t. V.

*Bulletin de l'Académie des sciences de S<sup>t</sup>-Pétersbourg*; t. XVII, 4 et 5; t. XVIII, 1 et 2.

BRUNFAUT. Carte du bassin sulfurifère des Romagnes; 1875, 1 feuille col.

CATALAN. Note sur une formule de M. Bolesu.

— Sur quelques questions relatives aux fonctions elliptiques; 1875, in-4<sup>o</sup>.

*Denkschriften der K. Akad. der Wissenschaften in Wien*; t. XXXII.

ESSEIVA. *Ad juvenem, satyra*; 1872, in-8<sup>o</sup>.

FRAUENFELD. *Zoologische Miscellaneen*; n<sup>o</sup> 17.

*Fourth annual report of the trustees of the Peabody Academy.*

FRITSCH. *Phænomologische Beobachtungen aus dem Pflanzen- und Thierreich*; 8<sup>tes</sup> Heft.

*Horae entomologicae rossicae*; t. VIII, n<sup>o</sup> 4; t. IX, n<sup>o</sup> 2.

*49<sup>es</sup> Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau.*

*Jaarboek der K. Akademie van Wetenschappen*; 1871.

*Jahrbücher des Nassauischen Vereines für Naturkunde*; Jahr. 25 und 26.

*Journal of the Asiatic Society of Bengal*; 1872, n° 2, 5.

LARCHER. *Mélanges de pathologie comparée.*

*Lausitzisches Magazin (Neues)*; B<sup>d</sup> XLVII, 2<sup>e</sup> Heft; XLVIII et XLIX.

*Mémoires de la Société des sciences naturelles de Cherbourg*;  
t. XVI.

*Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille*; 3<sup>e</sup> série, t. IX.

*Mémoires couronnés de l'Académie des sciences, etc., de Belgique*;  
sér. in-8°, t. XXII.

*Mémoires de l'Académie des sciences, etc., de Belgique*; in-4°,  
t. XXXIX.

*Mémoires couronnés, id.*; t. XXXIV.

*Mémoires de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier* (section de médecine); liv. IV, 3, 4, 5 fasc.

*Id.* (section des sciences); liv. VI, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> f.; liv. VII, 4<sup>e</sup> f.; liv. VIII, 1<sup>er</sup> fasc.

*Mémoires de la Société des sciences naturelles de Strasbourg*; liv. VI, 2<sup>e</sup> part.

*Mémoires de la Société linnéenne de Normandie*; t. XV et XVI.

*Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*; t. VI, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cah.; t. IX, 1<sup>er</sup> cah.

*Memoirs of the Peabody Academy of science*; vol. I, n°s 2 et 5.

*Mémoires et publications de la Société des sciences et des arts du Hainaut*; 3<sup>e</sup> sér., t. VIII.

*Mémoires de l'Académie de Toulouse*; 7<sup>e</sup> sér., t. IV.

*Mémoires de l'Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon*; nouv. sér. Classe des lettres, t. VIII, IX et X; classe des sciences, t. X, XI, XII et XIX.

*Memoirs of the Boston Society of natural history*; vol. II, part. 1, n°s 2 et 3; part. 2, n° 1.

*Mémoires de la Société acad. d'agriculture, etc., de l'Aube*; t. XXXVI.

*Monatsbericht der K. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*; 1872, August, bis 1873, April.

*Monthly notices of papers and proceedings of the Royal Society of Tasmania*; in-8°.

*Mittheilungen der Naturforsch. Gesellschaft in Bern*; n<sup>os</sup> 684-811.  
*Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und  
 Augusts Universität zu Göttingen*; Jahrg. 1872.

*Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle de Paris*;  
 t. IV, 2<sup>e</sup> liv.

PACKART. *Record of american Entomology*; 1870.

PLANCHON (G.). *Matériaux pour la flore médicale de Montpellier*.

— *Considérations générales sur la matière médicale*;  
 in-8<sup>o</sup>.

— *Des modifications de la flore de Montpellier*; in-4<sup>o</sup>.

— *Étude des tufs de Montpellier, au point de vue  
 géologique et paléontologique*; 1864, in-4<sup>o</sup>.

— *Des quinquinas*; 1864, in-8<sup>o</sup>.

*Philosophical Transactions of the Royal Society of London*; 1871.

*Proceedings of the Royal Society of London*; n<sup>os</sup> 150-145.

*Proceedings of the american philosophical Society*; n<sup>os</sup> 88 et 89.

*Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia*;  
 1871-1872.

*Proceedings of the Boston Society of natural history*; vol. XIII,  
 fol. 24-27, vol. XIV, fol. 1-14.

*Proceedings of the Lyceum of natural history of New-York*;  
 vol. I, n<sup>os</sup> 1-17.

*Processen-verbaal afd. natuurkunde*; 1871-1872.

*Publications de l'Institut des sciences de Luxembourg*; t. XIII.

*Results of five years of meteorological observations by Francis  
 Abbott*; in-4<sup>o</sup>.

*Rondelet et ses disciples*; 2 p. in-8<sup>o</sup>.

*Schriften der K. physikalisch. Gesellschaft zu Königsberg*; t. XII,  
 1, 2; t. XIII, 1 et 2.

*Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlichen  
 Kenntnissen in Wien*; t. XII.

*Société malacologique de Belgique. Procès-verbaux des séances*;  
 p. LXXXIII à CXVIII et titre du t. X, année 1872.

*Société des Sciences de Bordeaux. Extrait des procès-verbaux*; t. IX.

*Société des amis des sciences naturelles de Rouen*; 8<sup>e</sup> année,  
 1<sup>er</sup> semestre.

*Stettiner entomologische Zeitung*; 54<sup>e</sup> Jahrg., n<sup>o</sup> 1, 2.

*Sitzungsberichte der mathematisch-physicalischen Classe zu Mün-  
 chen*; 1872, 1 à 3; 1873, 1.

*Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien.*  
— *Mathem.-naturhist. Klasse*; t. LXV, 1 à 5.

*Sitzungsberichte der physicalisch-medicinischen Societät zu Erlangen*; 4<sup>e</sup> Heft.

*Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien.* —  
*Mathem.-naturl. Klasse*; t. LXV, 1 à 5.

*The quarterly Journal of the geological Society of London*; n<sup>os</sup> 112  
and list, 113, 114.

*The American Naturalist*; t. V, n<sup>o</sup> 2 à fin; t. VI, n<sup>o</sup> 1-45.

*Transactions of the Edinburgh geological Society*; vol. II, p. 1.

*Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*;  
t. XXII.

*Verhandelingen der K. Akademie van letterkunde*; deel 7.

*Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen  
Rheinlande und Wesphalens*; Jahrg. XXVIII et XXIX, 1.

*Verhandlungen und Mittheilungen des Vereines zu Hermann-  
stadt*; 22<sup>e</sup>.

*Verhandlungen der Schweizerischen naturf. Gesellschaft*; 53<sup>e</sup>.

*Verlagen en mededeelingen der K. Akademie van Wetenschap-  
pen*; 2<sup>de</sup> R., 2<sup>de</sup> en 6<sup>de</sup> D.

*Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte*; t. XXVIII  
et XXIX.

*Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften*; t. XXXIX  
et XL.

*Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*; t. XXIII.

---



**DOSAGE**

DE

**L'ACIDE CARBONIQUE,**

PAR

**ISIDORE KUPFFERSCHLAEGER,**

Professeur de chimie ; membre de la Société royale des sciences de Liège.





# DOSAGE

DE

## L'ACIDE CARBONIQUE.

---

De tous les procédés connus pour doser l'acide carbonique en solution, libre ou combiné aux bases, le plus exact est, sans contredit, celui qui consiste à transformer d'abord cet acide en carbonate insoluble, duquel on l'expulse ensuite par un acide liquide, pour le faire absorber par une base pesée d'avance, qui le retienne complètement et permette enfin d'en déterminer le poids très-exactement.

Les procédés de dosage par la calcination des carbonates solides, ou par l'ébullition des liquides qui tiennent de l'acide carbonique en solution, ou par la méthode des volumes (réactifs titrés), ou par différence, laissent tous à désirer sous le rapport de l'exactitude. Voici pourquoi :

Ou bien de l'acide carbonique est partiellement décomposé par la chaleur à sec; ou bien on ne l'expulse pas complètement par l'ébullition des liquides où il est dissous; ou bien les réactifs de la voie volumétrique ne sont pas assez précis, n'agissent pas assez complètement; enfin, le dosage par différence est le moins satisfaisant, parce qu'il laisse toujours du doute sur les résultats

qu'il fournit. C'est, du reste, l'avis des chimistes les plus compétents.

Nous étant prononcé sur le procédé le plus convenable pour doser l'acide carbonique, nous ajoutons que sa réussite dépend des réactifs et de l'appareil à employer et surtout du mode d'exécution. A cet effet, voici comment il convient d'opérer, d'après les nombreux essais que nous avons faits sur diverses eaux minérales saturées d'acide carbonique :

Lorsqu'on se propose d'exécuter ce dosage, on prépare quelques jours d'avance une solution barytique ammoniacale, en dissolvant 55 grammes de chlorure barytique dans un litre d'eau bouillie et en y ajoutant ensuite 66<sup>cc</sup> d'ammoniaque parfaitement caustique (1); afin de l'avoir bien limpide, on ne la filtre qu'au moment de l'employer, parce qu'elle se trouble très-rapidement au contact de l'air.

Supposons actuellement le cas d'une eau minérale : arrivé à la source, on introduit délicatement trois prises d'eau de 200<sup>cc</sup> chacune, dans trois ballons de 275<sup>cc</sup> au moins de capacité, que l'on remplit immédiatement avec de la solution barytique ammoniacale et qu'on bouche parfaitement aussitôt. Pour opérer le mélange des deux liquides, on renverse doucement les ballons sens dessus dessous et on les abandonne au repos dans un lieu frais, deux à trois jours, pendant lesquels on les renverse encore plusieurs fois. Au bout de ce temps, et l'appareil de dosage étant prêt à fonctionner (dans un laboratoire), on filtre rapidement, à l'abri de l'air, le liquide éclairci d'un des ballons, on lave le précipité de carbonate barytique avec de l'eau bouillie encore tiède, de manière à lui enlever toute odeur ammoniacale, puis on le réintroduit avec le filtre égoutté dans le même ballon, au col duquel on fixe un tube-entonnoir à robinet et quatre tubes condenseurs remplis de matières absorbantes, savoir : les deux premiers sont des tubes en U, qui contiennent respectivement du chlorure calcique sec et du sulfate cuivrique calciné; le troisième, à cinq boules ou renflé,

(1) Ces quantités de chlorure barytique et d'ammoniaque sont dans les rapports atomiques pour produire la double décomposition.

contient une solution concentrée de potasse caustique, et le quatrième, de l'hydrate potassique et du chlorure calcique secs; ces deux derniers tubes doivent être pesés avant et après l'opération; enfin, on termine l'appareil par un flacon aspirateur rempli d'eau et tenu assez éloigné du dernier condenseur par un long tube de caoutchouc, afin d'éviter toute humidité.

Pour opérer, on verse du chlorure hydrique étendu du double de son volume d'eau distillée dans le tube-entonnoir et on le fait couler dans le ballon de manière qu'il en tombe une goutte toutes les deux secondes à peu près, en continuant ainsi jusqu'à cessation d'effervescence et dissolution complète du carbonate barytique (1). Arrivé à ce point, on enlève du tube-entonnoir le chlorure hydrique en excès à l'aide d'un siphon, et on le remplace par de l'eau chaude, de façon à remplir les trois quarts du ballon; alors fermant le robinet, on chauffe jusqu'à l'ébullition du liquide, puis cessant de chauffer, on adapte un tube à potasse caustique solide sur l'entonnoir à robinet, on ouvre tout l'appareil, et, au moyen de l'aspirateur, on y fait passer de l'air très-lentement pendant trois quarts d'heure, afin de condenser les dernières traces d'acide carbonique dans la potasse caustique. Après cela, on détache les deux derniers tubes condenseurs, on les essuie parfaitement, on les bouche et on les repèse pour en connaître l'augmentation de poids.

Toute l'opération, depuis la filtration du liquide éclairci jusqu'à la fin de la pesée, peut être exécutée en cinq quarts d'heure au plus; ce qui permet d'opérer encore sur les produits des deux autres ballons dans la même journée, afin de se placer dans des conditions identiques et d'obtenir des résultats concordants.

Pour justifier notre manière de faire, nous dirons :

Que si l'on prépare le chlorure barytique ammoniacal comme nous l'indiquons, on obtient le réactif le plus convenable pour fixer l'acide carbonique, parce qu'il l'absorbe totalement et forme un carbonate complètement insoluble dans les conditions dont il

(1) S'il reste quelque chose d'indissous, c'est du sulfate barytique ou de l'acide silicique.

s'agit, ce qui n'aurait pas lieu si l'ammoniaque était ajoutée en plus grande proportion ; elle produirait une trop forte quantité de chlorure ammoniac, lequel dissoudrait plus ou moins du carbonate barytique d'abord formé.

Le mélange du réactif et de l'eau minérale doit se faire le plus délicatement possible, sans l'agiter et surtout sans le chauffer, parce qu'on en dégagerait de l'acide carbonique; le prolongement du contact pendant plusieurs jours est nécessaire pour que tout l'acide carbonique soit transformé en carbonate barytique tout à fait insoluble.

Comme dessiccateur, nous préférons le chlorure calcique sec (exempt de chaux) à l'acide sulfurique concentré, parce que celui-ci dissout et retient de l'acide carbonique.

Comme absorbant, la solution de potasse caustique est préférable à la chaux sodée et surtout à la chaux éteinte pour retenir l'acide carbonique produit sous la forme d'un courant continu, parce que, dans ce dernier cas, la chaux sodée peut perdre de l'eau et la chaux éteinte de l'acide carbonique, d'où erreur lors de la dernière pesée.

Le chlorure hydrique étendu du double de son volume d'eau et ajouté goutte à goutte à froid, est l'agent le plus convenable pour expulser l'acide carbonique du carbonate barytique : il n'y a pas à craindre qu'il ajoute quoi que ce soit de gazeux à l'acide carbonique expulsé du ballon, et son action est complète, tandis que les acides sulfurique et nitrique étendus n'offrent pas la même certitude. Enfin, le courant d'air privé d'acide carbonique et prolongé pendant trois quarts d'heure suffit amplement pour expulser jusqu'à la dernière bulle de gaz qui pourrait encore se trouver dans la partie antérieure de l'appareil.

Pour compléter nos observations, nous ajouterons que, lorsque l'eau minérale jaillit à la source de plusieurs trous ou fissures, il convient de prélever les trois prises d'essai à analyser d'une seule et même masse d'eau, représentant exactement la composition moyenne de la dite eau minérale; la raison en est que les diverses fissures par où arrivent au jour les filets d'eau dégagent des quantités variables d'acide carbonique.

Ainsi exécuté, le dosage de l'acide carbonique total, libre ou combiné, nous paraît susceptible de plus de précision que partout autre procédé. Dans nos divers essais, nous avons cherché à éviter les agents chimiques qui pouvaient offrir quelque inexactitude, et dans le mode d'exécution, nous avons opéré de manière à nous mettre à l'abri de toute erreur, même apparente.

Depuis la rédaction de ce travail, on a publié plusieurs procédés pour fixer et doser ensuite l'acide carbonique d'une manière plus précise que par les procédés connus; mais après en avoir pris connaissance, nous déclarons ne pouvoir leur donner la préférence sur celui que nous venons de décrire et auquel nous n'avons aucune modification à faire.

Liège, le 25 août 1872.





INSECTES

RECUEILLIS AU JAPON PAR M. G. LEWIS,

pendant les années 1869-1871.

---

ÉLATÉRIDÉS

PAR

ERNEST CANDÈZE,

Docteur en médecine, membre de l'Académie royale de Belgique, etc.

---



## AVANT-PROPOS.

---

Le Japon se compose, comme on sait, d'une série d'îles de grandeurs diverses, situées à l'orient de la Chine et s'étendant, du sud-ouest au nord-est, depuis le 50<sup>me</sup> jusqu'au 45<sup>me</sup> degré de latitude septentrionale.

La chaîne de montagnes qui en constitue l'arête se divise au nord en deux branches : l'une se rapproche peu à peu du continent pour former la longue île de Tarrakāï ou Sakhalian; l'autre se découpe en une multitude d'îlots, les Kouriles, et se prolonge sous cette forme jusqu'à la pointe méridionale du Kamtchatka.

Au midi, le Japon est presque relié au continent, grâce à une vaste presqu'île, la Corée, qui, se détachant de celui-ci, s'avance, sur une longueur de cent lieues, vers Kiu-Siu, la plus méridionale de ses îles.

Ce rapide coup d'œil sur la disposition géographique de l'empire japonais est indispensable pour saisir certaines particularités remarquables de sa faune.

Nos connaissances, en ce qui concerne l'entomologie de cet archipel, sont fort restreintes. On en sait assez, toutefois, pour apprécier son caractère général. Les formes que l'on y rencontre sont un mélange du type européen ou sibérien, ce qui revient au même, et du type indien. Le premier est surtout prédominant dans le nord. L'île de Tarrakāï, située en face de l'embouchure de l'Amour, nous offre, en effet, la même faune que la vallée de

ce fleuve immense. Or cette île appartient, sinon politiquement, du moins géographiquement, à la région japonaise. Les îles méridionales, celle de Kiu-Siu en particulier, peu distantes de la Corée, nous présentent, grâce à cette proximité, quelques types spéciaux tout à fait étrangers aux formes européennes.

C'est à Kiu-Siu et dans le sud de Nippon que M. Lewis a opéré ses recherches. Les environs de Nagasaki, Kagosima, Hiogo, etc., ont été explorés par lui, pendant plusieurs années, avec le plus grand soin, comme le démontre l'immense quantité d'insectes qu'il a rapportés en Europe. On en jugera par le nombre considérable d'Élatérides — les seuls dont j'aie à m'occuper ici — qu'il est parvenu à découvrir. Les pages suivantes en font connaître cinquante-huit espèces, nouvelles pour la plupart.

Dans ce nombre une douzaine d'espèces appartiennent au type indien. Parmi les genres, au nombre de vingt-deux, sept ne sont pas représentés en Europe, et dans ceux-ci il s'en trouve un, le genre *Psephus*, dont les espèces décrites jusqu'ici sont exclusivement africaines (1).

Plusieurs entomologistes se sont chargés de publier, en ce qui concerne les autres familles d'insectes, le résultat des chasses de M. Lewis. Nous connaissons donc bientôt, d'une manière très-satisfaisante, la faune entomologique du Japon méridional, dont on n'avait jusqu'ici que quelques aperçus incomplets.

Janvier 1875.

(1) Deux espèces de ce genre ont été, depuis, rencontrées dans les Indes. Elles seront décrites dans le *Supplément à la Monographie des Élatérides*, auquel je travaille actuellement.

# ÉLATÉRIDES.

---

## ADELOCERA Latr.

1. A. MAKLINI.—*Brunnea, parum nitida, fulvo-pilosula; prothorace subquadrato, crebre punctato, impresso, medio canaliculato, angulis posticis brevibus, carinatis; elytris parallelis, crebre punctatis, subsulcatis, interstitio tertio basi elevato; sulcis tarsorum nullis.*

Long. 17 mill., lat.  $4\frac{1}{5}$  mill.

*Adelocera Maklinii* CAND. *Elat. nouv.* in *Mém. Acad. Bel.* 1865, p. 6.

Allongé, brunâtre, à peu près mat, revêtu assez densément de poils courts et fauves. Prothorax aussi (♀) ou plus (♂) long que large, élargi au milieu, convexe, très-ponctué, canaliculé au milieu, biimpressionné de chaque côté, ses angles postérieurs petits, nullement divergents, brièvement carénés. Élytres un peu plus larges que le prothorax, allongées, parallèles jusqu'au delà du milieu, bombées dans le sens transversal, légèrement sillonnées, très-densément ponctuées, le troisième intervalle plus élevé que les autres surtout vers la base. Pas de sillons tarsaux.

Peu commun.

## LACON Cast.

2. L. TRIFASCIATUS. — *Brunneo-ferrugineus, pilis squamiformibus brunneis fulvisque vestitus, his in elytris trifasciatim dis-*

*positis; prothorace transverso, gibboso, apice abrupte angustato; elytris brevibus, convexis, seriatim punctatis.*

Long. 5 mill., lat. 1  $\frac{1}{5}$  mill.

*Lacon trifasciatus* CAND., *Elat. nouv.* in *Mém. Acad. Belg.*, 1865, p. 10.

L'un des plus petits du genre; ferrugineux brun, un peu luisant, revêtu de poils de même couleur et d'autres fauves, ceux-ci entremêlés avec les premiers sur le prothorax et formant, sur les élytres, trois fascies transversales, la première à la base, la deuxième au milieu, la troisième près du sommet. Antennes testacées. Prothorax transversal, brusquement rétréci au sommet, fortement bombé en avant, déprimé vers la base, profondément ponctué, ses angles postérieurs droits, leur bord externe un peu coudé. Écusson triangulaire. Élytres courtes, un peu plus larges que le prothorax au milieu, bombées, marquées de séries de points. Flans du prothorax et du métathorax creusés de sillons obliques pour recevoir les tarses antérieurs et moyens au repos.

Rencontré primitivement à Ceylan; il paraît assez commun au Japon.

5. *L. BINODULUS.* — *Fusco-niger, brunneo-vestitus, maculis minutis albidis sparsis; prothorace longitudine latiore, disco tuberculis duobus transverse positus notato; elytris subtiliter punctato-striatis.*

Long. 15 mill., lat. 5 mill.

*Lacon binodulus* MOTSCH., *Étud. entom.*, 1860, p. 8.

Cette espèce a tant de rapports avec notre *L. murinus* que je l'ai considérée autrefois comme identique avec lui (1). L'examen des nombreux exemplaires que j'ai vus depuis m'ont rallié à l'opinion de Motschulski. M. Lewis l'a trouvée en assez grand nombre à Hiogo.

(1) *Elat. nouv.* p. 10.

4. L. FULIGINOSUS. — *Piceo-niger, pilis fuliginosis dense obsitus, sparsim albido-maculatus; prothorace latitudini longitudine æquali, basi apiceque angustato, convexo, basi late canaliculato et utrinque impresso; elytris postice attenuatis, punctato-substriatis.*

Long 16-20 mill., lat.  $4 \frac{5}{4}$  mill.

*Lacon fuliginosus* CAND., *Elat. nouv.* in *Mém. Acad. Belg.*, 1865, p. 10.

Noirâtre, mat, revêtu densément de poils fuligineux, avec quelques taches pâles disséminées, surtout vers les côtés du prothorax et des élytres. Prothorax aussi long que large, rétréci à la base et au sommet, régulièrement arqué sur les côtés, convexe, fortement ponctué, largement canaliculé et impressionné de chaque côté à la base, ses angles postérieurs un peu recourbés en dehors. Élytres à peine plus larges que la base du prothorax, plus de deux fois plus longues que larges, curvilinéairement rétrécies à partir du tiers antérieur, convexes, ponctuéées-substriées, les intervalles densément pointillés. Flancs dépourvus de sillons obliques pour loger les tarses.

Commun.

5. L. CORDICOLLIS. — *Brunneus, pube sericea, brunnea cinereaque obductus; prothorace latitudine sublongiore, antice dilatato, obcordiformi, lateribus explanato, disco bituberculato, sparsim punctato; elytris striato-punctatis.*

Long. 14 mill., lat.  $5 \frac{5}{4}$  mill.

*Lacon cordicollis* CAND., *Elat. nouv.* in *Mém. Acad. Belg.*, 1865, p. 10.

Brun, revêtu d'une pubescence subsoyeuse, couchée, dense, cendrée et brun clair. Front triangulairement impressionné. Prothorax un peu plus long que large, dilaté vers le tiers antérieur et plus étroit que les élytres à la base, arrondi sur les côtés en avant, peu convexe au milieu du disque où il présente deux petits tubercules lisses placés transversalement, éparsément ponctué, aplati latéralement, ses côtés foliacés et subtranslucides, ses angles antérieurs concaves en dessus, les postérieurs petits, un

peu recourbés en dehors, tronqués au bout. Élytres deux fois et un tiers plus longues que le prothorax, sensiblement plus larges vers le milieu qu'à la base, subacuminées au bout, convexes, finement striées-ponctuées. Flancs sans sillons obliques pour loger les tarses. Pattes assez longues, grêles.

Cette espèce paraît commune dans les environs de Nagasaki.

6. L. TUMENS. — *Obesus, latus, fusco-niger, pilis fuscis albidisque variegatus; prothorace lato, fortiter punctato, utrinque longitudinaliter impresso, angulis posticis rectis, foliaceis; elytris brevibus, valde convexis, crebre punctatis; pedibus rufescentibus.*

Long. 8 mill., lat. 3 mill.

Petit et très-large, bombé, brunâtre, revêtu de poils peu serrés, couchés, bruns et blancs, les derniers formant de petites taches sur les élytres, dont deux plus grandes près des bords latéraux, vers l'extrémité. Prothorax large, très-ponctué, bombé au milieu, fortement impressionné longitudinalement de chaque côté, en arrière, ses angles postérieurs droits, foliacés, sans carène au sommet, mais présentant une élévation longitudinale caréniforme à quelque distance du sommet et près du bord latéral. Élytres très-bombées, courtes, densément ponctuées. Pattes rougeâtres.

Un seul exemplaire.

7. L. SCROFA. — *Depressus, fuscus, opacus, pilis squamiformibus fuscis obsitus; prothorace longitudine latiore, antice rotundatim angustato, crebre punctato, angulis posticis fere rectis, apice subtruncatis; elytris brevibus, planis, punctato-striatis; sulcis tarsorum nullis.*

Long. 8-10 mill., lat. 5-5  $\frac{1}{4}$  mill.

Assez large et court, déprimé, noirâtre, revêtu de poils squamiformes bruns. Prothorax plus large que long, curvilinéairement rétréci dans sa moitié antérieure, peu convexe, très-ponctué, ses angles un peu saillants, les antérieurs aigus, les postérieurs brièvement tronqués au sommet, non carénés. Écusson subarrondi, plat et de niveau avec la base des élytres; pas de fossette scutel-

laire. Élytres de la largeur du prothorax et deux fois plus longues, un peu élargies au delà de la base, très-aplaties, portant des lignes de points placés dans des stries très-peu profondes. Pas de sillons tarsaux.

J'en ai vu une douzaine d'individus.

### MERISTHUS *Cand.*

8. M. SCOBINULA. — *CAND. Mon. d. Élat.* t. I, p. 164, pl. II, fig. 26.

Deux exemplaires.

### AL AUS *Eschs.*

9. A. BERUS. — *Niger, pilis squamiformibus griseo-fuscis, albidis cinereisque maculatim vestitus; prothorace latitudine longiore, basin versus coarctato, angulis posticis divaricatis, carinatis; elytris punctato-striatis, utrinque juxta scutellum foveatis, apice integris.*

Long. 22-30 mill., lat. 6  $\frac{3}{4}$ -9 mill.

*Alaus Berus* *CAND.*, *Elat. nouv.* in *Mém. Acad. Belg.*, 1865, p. 55.

Oblong, noir, densément recouvert de poils squamiformes d'un gris fuligineux, constituant le fond, et d'autres blanchâtres et noirs formant une multitude de petites taches. Antennes noires, les trois premiers articles portant des poils blancs. Front carré, concave. Prothorax plus long que large, rétréci vers la base, arqué régulièrement sur les côtés, convexe, longitudinalement élevé au milieu en une côte qui se termine, en arrière, par une sorte de tubercule, les angles postérieurs recourbés en dehors, carénés. Écusson décline. Élytres deux fois plus longues que le prothorax, rétrécies en arrière à partir du milieu, ponctuées-striées, présentant à la base et de chaque côté de l'écusson une assez profonde fossette, leur extrémité entière. Dessous et pattes revêtus d'écailles grisâtres.

Ce bel *Alaus*, qui représente au Japon l'espèce européenne (*A. Parreyssi*), ne paraît pas rare aux environs de Nagasaki.

TETRIGUS *Cand.* (1).

10. T. LEWISI. — *Fuscus, dense breviterque fulvo-pilosus; prothorace longitudine latiore, convexo, crebre punctato, apice angustato, angulis posticis retrorsum productis, acutis, carinatis, intus impressis; elytris prothoracis latitudine vel paulo angustioribus, antice parallelis, subcylindricis, tenuiter punctato-striatis, apice oblique divaricatis.*

Long. 25 mill., lat. 6 mill.

• Brunâtre, revêtu de poils fauves couchés, assez denses. Prothorax un peu plus large que long, un peu bombé surtout en avant, ponctué, rétréci au sommet, droit et parallèle en arrière, ses angles postérieurs dirigés en arrière, aigus, carénés, présentant parfois une impression légère vers leur base, près du bord postérieur. Écusson déclive, allongé. Élytres un peu plus étroites que le prothorax, subcylindriques, parallèles, finement ponctuées-striées, divariquées au bout. Antennes et pattes de la couleur générale.

Je n'en ai vu qu'un seul individu pris par M. Lewis, mais j'en connais provenant d'Amoy et de Shang-hai, qui semblent appartenir à la même espèce.

PECTOCERA *Hope.*

11. P. FORTUNEI. — *Brunnea, pilis albicanti-fulvis maculatim variegata; antennis rufo-brunneis; prothorace minus dense punctato, impresso et canaliculato, lateribus anguste marginatis; elytris tenuiter regulariterque sulcatis, punctatis.*

Long. 25-28 mill., lat. 6-7 mill.

♂ *Antennis longissime flabellatis.* ♀ *Antennis serratis.*

(\*) Je pense que ce genre a sa place naturelle parmi les *Ludiites*. En attendant la révision générale que je prépare, je le laisse ici.

Semblable, au premier aspect, au *Cantori*, mais distinct par quelques caractères importants. Brun-rougeâtre, marbré de taches formées par des poils blanchâtres. Antennes rougeâtres, celles du mâle très-longuement flabellées, chaque lamelle ayant au moins six fois la longueur de l'article qui la porte. Prothorax trapézoïde, étroit, surtout chez le mâle, moins toutefois que chez le *Cantori*, canaliculé au milieu, peu et plus finement ponctué, étroitement rebordé latéralement, ses angles postérieurs aigus et très-divergents. Élytres comme celles du *Cantori*, mais présentant des stries plus prononcées, les intervalles marqués de points moins gros, mais plus nombreux.

Trouvé primitivement par M. Fortune à Chusan et pris assez communément, par M. Lewis, à Hiogo.

#### PSEPHUS *Cand.*

12. P. DESERTOR. — *Niger, subnitidus, subtiliter fusco-pubes-  
cens; prothorace crebre punctato, utrinque postice sanguineo-  
plagiato; elytris obscure viridibus, punctato-striatis, interstitiis  
convexis, punctatis.*

Long. 11 mill., lat.  $2\frac{3}{4}$  mill.

Noir, médiocrement luisant, revêtu d'une pubescence légère; brunâtre. Le prothorax maculé de rouge vers les angles postérieurs, les élytres d'un vert obscur. Antennes noires, peu allongées, leurs articles triangulaires à partir du quatrième, atténuées à l'extrémité. Prothorax aussi long que large, convexe, très-ponctué, un peu élargi au milieu, ses angles postérieurs courts, carénés. Écusson portant une petite élévation longitudinale au milieu. Élytres de la largeur du prothorax, parallèles jusqu'au delà du milieu, un peu déprimées dans la région suturale, assez profondément ponctuées-striées, les intervalles convexes et ponctués. Pattes brunes.

Un seul exemplaire.

## ÆOLUS Eschs.

13. *Æ. AGNATUS.* — *Flavo-rufus, pubescens; fronte convexa, nigra; prothorace longitudine paulo latiore, vitta media antice dilatata nigra, angulis posticis brevibus haud carinatis; elytris brevibus, punctato-striatis, plaga scutellari triangulari fasciaque postica angulata nigris.*

Long. 4 mill., lat.  $1\frac{1}{4}$  mill.

Très-voisin du *sinensis*. Toujours plus petit, plus rouge; on l'en distinguera en outre à la disposition des taches noires des élytres, lesquelles consistent en une tache triangulaire commune, à la base, dans laquelle se trouve l'écusson, et une fascie en zigzag près de l'extrémité.

Commun.

## ANCHASTUS Lec.

14. *A. AQUILUS.* — *Elongato-ellipticus, rufo-brunneus, sat longe brunneo-pubescens; prothorace longitudine paulo latiore, tenuiter punctato, antice valde angustato, agulis posticis bicarinatis; elytris profunde punctato-striatis.*

Long. 7-8 mill., lat.  $2\frac{1}{4}$ - $2\frac{1}{3}$  mill.

Brun-rougeâtre ou obscur, assez fortement pubescent, la pubescence brune. Troisième article des antennes semblable au quatrième. Prothorax un peu plus large que long, rétréci à partir de la base, convexe, marqué de points petits et peu serrés, ses angles postérieurs dirigés en arrière et assez fortement bicarénés. Écusson oblong, acuminé. Élytres de la largeur du prothorax et deux fois et demie plus longues, parallèles jusqu'au milieu, profondément ponctuées-striées, les intervalles convexes et ponctués. Dessous et pattes brun-rouge.

Assez abondant.

## ELATER Linn.

15. E. HYPOGASTRICUS. — *Niger, nitidus, fusco-pilosulus; prothorace opalescente, crebre fortiterque punctato, angulis posticis valde carinatis; élytris depressis, profunde punctato-striatis, interstitiis convexis, punctatis; abdomine pedibusque rufis.*

Long. 14 mill., lat. 4 mill.

Assez large et déprimé, noir, revêtu d'une pubescence brune, l'abdomen, en totalité ou en partie, et les pattes, rouges. Antennes rougeâtres. Prothorax un peu plus large que long, curvilinéairement rétréci au sommet, médiocrement convexe, très-punctué, subopalescent, brièvement sillonné en arrière, ses angles postérieurs dirigés en arrière, fortement carénés. Écusson très-déclive, caréné. Élytres larges, aplaties, fortement ponctuées-striées, les intervalles convexes et ponctués.

J'en ai vu une douzaine d'individus.

16. E. BICARINATUS. — *Niger, nitidus, fusco-pilosulus; prothorace latitudini longitudine æquali, convexo, punctato, angulis posticis bicarinatis; élytris convexiusculis, profunde punctato-striatis, interstitiis convexis, punctatis; antennis, epipleuris pedibusque rufis.*

Long. 10 mill., lat. fere 5 mill.

Plus petit, surtout plus étroit et moins déprimé que le précédent, noir ou noir légèrement rougeâtre, revêtu d'une pubescence obscure. Antennes rouges, leur troisième article aussi long que le quatrième. Prothorax aussi long que large, curvilinéairement rétréci en avant, convexe, assez densément punctué, ses angles postérieurs portant deux carènes. Élytres profondément ponctuées-striées, les intervalles convexes et ponctués. Dessous du corps plus ou moins brunâtre ou rougeâtre, les épipleures des élytres rouges. Pattes rouges.

Représenté dans la collection Lewis par un plus petit nombre d'exemplaires.

MEGAPENTHES Kies.

17. M. OPACUS. — *Niger, opacus, breviter pubescens; prothorace latitudine longiore, obscure rubro, dense subtiliter punctato, angulis posticis acute carinatis; elytris anguste et profunde punctato-striatis, ad suturam deplanatis.*

Long. 12 mill., lat. 2  $\frac{1}{2}$  mill.

Allongé, entièrement mat, noir avec le prothorax d'un rouge terne, revêtu d'une pubescence courte, obscure. Antennes noires. Prothorax plus long que large, parallèle, rétréci seulement au sommet, finement et densément ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière, aigus, très-fortement carénés. Écusson très-déclive, allongé, acuminé. Élytres de la largeur du prothorax, rétrécies à partir de la base, déprimées le long de la suture, marquées de stries profondes, ponctuées, les intervalles rugueusement ponctués. Dessous noir; pattes grêles, les antérieures brunâtres.

Rare, je n'en ai vu qu'un exemplaire.

18. M. GRACILIS. — *Elongatus, testaceus, subopacus, flavo-pubescens; fronte infuscata; prothorace subtiliter punctato; elytris punctato-striatis, interstitiis convexis; subtus obscurior, pedibus gracilibus, testaceis.*

Long. 8 mill., lat. 1  $\frac{1}{2}$  mill.

Étroit et allongé, testacé avec le prothorax brunâtre ou rougeâtre, revêtu d'une pubescence flave. Front obscur. Prothorax notablement plus long que large, parallèle en arrière, finement et densément ponctué, mat, portant une trace de sillon médian s'étendant de la base au sommet, ses angles postérieurs dirigés en arrière, aigus et carénés. Élytres à peine plus larges que le prothorax, un peu moins mates, parallèles en avant, finement ponctuées-striées, les intervalles un peu convexes et ponctués. Dessous brunâtre. Pattes grêles, testacées.

Commun.

## CRYPTOHYPNUS Eschs.

19. C. CRUCIATUS. — *Niger, opacus, subtiliter griseo-pubes-*  
*cens; antennis nigris, basi rufis; prothorace latitudini longitudine*  
*æquali, basi angustato, subtiliter granulato, angulis posticis cari-*  
*natis; elytris prothorace latioribus, punctato-striatis, interstitiis*  
*convexis, crebre punctatis, maculis quatuor flavis; tibiis tarsisque*  
*testaceis.*

Long. 5 mill., lat. 4 1/2 mill.

Noir, à peu près mat, revêtu d'une fine pubescence grise; les élytres marquées de deux taches jaunes chacune, une grande ovale à la base, une autre plus petite, oblongue, oblique, à l'extrémité. Antennes noires, leurs premiers articles rougeâtres. Prothorax aussi long que large, rétréci au sommet et à la base, convexe, finement granuleux, ses angles postérieurs portant une carène aiguë. Élytres un peu plus du double plus longues que le prothorax, curvilinéaires sur les côtés, étroitement et assez profondément striées, les stries ponctuées, les intervalles convexes et densément ponctués. Jambes et tarsi testacés.

Un exemplaire.

20. C. QUADRILLUM. — *Niger, sat nitidus, cinereo-pubes-*  
*cens, antennis nigris, basi luteis; prothorace longitudine paulo latiore,*  
*apice angustato, convexo, granulato, linea media elevata levi,*  
*angulis posticis acutis, haud divaricatis, carinatis; elytris pro-*  
*funde punctato-striatis, interstitiis convexis, flavo-quadrimal-*  
*latis; pedibus flavis.*

Long. 5 1/2 mill., lat. 1 mill.

Noir, assez luisant, revêtu d'une pubescence fauve-cendré, les élytres ornées de quatre taches jaunes. Front un peu convexe, impressionné au milieu; granuleusement ponctué, arrondi et fortement rebordé en avant. Antennes noires, les deux ou trois premiers articles jaunes. Prothorax un peu plus large que long,

fortement rétréci en avant, convexe, granuleux, présentant au milieu une ligne longitudinale lisse, un peu élevée, ses angles postérieurs petits, grêles, aigus au bout, surmontés d'une carène assez longue. Écusson allongé, pentagonal. Élytres profondément et régulièrement ponctuées-striées, les intervalles convexes et très-ponctués. Pattes jaune-clair.

Peu commun.

21. C. ALBIPILIS. — *Brevis, niger, parum nitidus, pube tenui pilisque erectis albidis tectus; prothorace longitudine latiore, apice valde angustato, medio longitrorsum elevato, granulato, angulis posticis longe carinatis; scutello lato; elytris brevibus, striatis, interstitiis rugose punctatis; pedibus brunneis, tibiis flavis.*

Long. 3 mill., lat. 1 mill.

Court et large, cambré, noir peu brillant, revêtu de poils couchés et d'autres plus longs et redressés, blancs. Antennes noires, le second article et le sommet du premier bruns. Front granuleux. Prothorax plus large que long, fortement élevé au milieu, déprimé de chaque côté, très-rétréci au sommet, son bord antérieur avancé et soulevé, sa surface très-granuleuse, ses angles postérieurs longuement carénés. Écusson grand. Élytres courtes, de la largeur du prothorax, finement striées, les intervalles subrugueusement ponctués. Pattes brunes, les tibias jaunes.

Pas très-commun.

22. C. CURATUS. — *Niger, opacus, griseo-pubescens; antennis nigris, articulo secundo ferrugineo; prothorace longitudine haud latiore, basi apiceque angustato, subtiliter granulatum punctato, carina longitudinali tenui, media, angulis posticis divaricatis, acute carinatis; elytris planiusculis, concinne striatis; pedibus flavis, femoribus obscuris.*

Long. 4 mill., lat. 1  $\frac{1}{5}$  mill.

Assez aplati, d'un noir mat, revêtu d'une fine pubescence grise. Front plat, granuleux, arrondi et rebordé en avant. Antennes

noires, leur deuxième article ferrugineux. Prothorax aussi long que large, rétréci à la base et au sommet, arrondi sur les côtés, régulièrement convexe, finement ponctué et subgranuleux, caréné longitudinalement au milieu, ses angles postérieurs peu divergents, surmontés d'une carène aiguë. Élytres ovalaires, aplaties, régulièrement striées, les intervalles un peu convexes et finement ponctués. Pattes jaune-clair, les cuisses noirâtres.

Rare.

23. C. INSULSUS. — *Niger, parum nitidus, incondite pubescens; antennis nigris; prothorace longitudine haud latiore, basi apiceque angustato, sat dense parum profunde punctato, angulis posticis brevibus, acutis, carinatis; elytris striatis, striis indistincte punctatis, interstitiis convexis punctatis; tibiis tarsisque flavis.*

Long. 3 1/2 mill., lat. 1 1/5 mill.

Noir, presque mat, revêtu d'une pubescence grisâtre disposée sans ordre. Front convexe, granuleusement ponctué, peu rebordé en avant. Antennes noires, leur deuxième article et quelquefois le premier brunâtres. Prothorax aussi large que long, rétréci à la base et davantage au sommet, convexe, assez densément couvert de points très-peu profonds, arrondi sur les côtés, ses angles postérieurs petits, aigus, non divergents, carénés. Élytres légèrement brunâtres, ovalaires, assez profondément striées, les stries, au moins les internes, très-peu distinctement ponctuées, les intervalles convexes et ponctués. Pattes jaunes, les cuisses noirâtres.

Rare.

Il a de grands rapports de forme avec le *curatus*, mais il en diffère par plusieurs détails, notamment par la nature de la ponctuation et l'absence de carène sur le prothorax.

24. C. HUMERALIS. — *Niger, parum nitidus, cinereo-pubescentis; fronte lata, convexa; antennis flavis apice obscuris, prothorace longitudine paulo latiore, basi parum apice magis angustato, confertim aciculato, medio longitrorsum carinato, angulis posticis*

*carinatis; elytris brevibus, striatis, interstitiis planis, gutta humerali flava; pedibus flavis.*

Long.  $1\frac{1}{2}$ -2 mill., lat.  $\frac{3}{5}$ - $\frac{4}{5}$  mill.

Var. a., *Elytris immaculatis.*

Très-voisin du *quadriguttatus*, mais plus petit et offrant une seule tache humérale jaune sur les élytres. Ce qui m'empêche de le considérer comme une simple variété de ce dernier, chez lequel les taches sont sujettes à s'oblitérer en tout ou en partie, c'est que, dans ce dernier cas, ce sont les taches humérales qui disparaissent en premier lieu. Ici c'est l'opposé.

Il paraît assez commun.

25. C. MINUTISSIMUS. — GERM. *Fn. insect. Europ.* t. VI, pl. 8.  
CAND. *Monogr.* t. III, p. 87.

Commun.

26. C. ELLIPTICUS. — *Niger, nitidus, griseo-pubescent; fronte lata, convexa, acuminata; antennis nigris; prothorace transverso, convexo, punctato, angulis posticis brevibus, carinatis, carina marginem anticum attingente, postice recta; elytris brevibus, punctatis, haud striatis; pedibus nigris.*

Long. 3 mill., lat.  $1\frac{1}{5}$  mill.

Plus grand et surtout plus large que le précédent, elliptique, noir, assez luisant, revêtu d'une pubescence grise. Front assez grand, convexe, acuminé en avant. Antennes entièrement noires. Prothorax transversal, très-rétréci en avant, arqué sur les côtés, convexe, finement ponctué, ses angles postérieurs courts et droits, surmontés d'une carène qui se prolonge jusqu'au bord antérieur, rectiligne en arrière. Écusson grand. Elytres de la largeur du prothorax, moins de deux fois plus longues que larges, médiocrement convexes, sans stries, finement ponctuées, leurs poils plus blancs à la suture. Pattes noires.

Il ressemble au *misellus*, de Java, mais il est plus grand; je n'en ai vu qu'un seul exemplaire.

27. C. OVALIS. — *Niger, nitidus, griseo-pubescens; fronte lata, convexa, acuminata; antennis nigris; prothorace transverso, convexo, punctato, angulis posticis prominulis, longe carinatis, carina postice extrorsum leviter flexa; scutello lato, sutura vix perspicua; elytris brevibus, postice attenuatis, subtiliter punctatis; pedibus nigris.*

Long. 2 mill., lat.  $\frac{4}{5}$  mill.

Voisin des précédents, mais plus courts en proportion que le *minutissimus* et plutôt ovale qu'elliptique. Front, antennes et prothorax à peu près semblables, mais les angles postérieurs de ce dernier moins courts que chez l'*ellipticus*, un peu prolongés en dehors, aigus, la carène qui les surmonte aussi longue, mais légèrement recourbée extérieurement en arrière, comme chez le *minutissimus*. Élytres courtes et un peu atténuées en arrière, sans stries, finement ponctuées. Pattes noires.

Rare.

28. C. LUTEIPES. — *Longiusculus, niger, nitidus, griseo-pubescens; fronte lata, convexa, antice arcuata; antennis nigris, articulo secundo et tertio flavis; prothorace convexo, tenuiter punctulato, angulis posticis divaricatis, longe carinatis; elytris piceis, punctulatis; pedibus luteis.*

Long. 2 mill., lat.  $\frac{3}{4}$  mill.

Plus étroit que les précédents, noir, assez luisant, les élytres brunâtres, revêtu d'une fine pubescence grise. Front assez grand, convexe, son bord antérieur aigu. Antennes noires, leurs deuxième et troisième articles jaunes. Prothorax un peu plus large que long, arrondi sur les côtés, convexe, très-finement ponctué, ses angles postérieurs brusquement divergents, surmontés d'une carène qui se prolonge beaucoup en avant, sans toutefois atteindre le bord antérieur. Élytres en ovale allongé, impressionnées en dedans du calus huméral, finement ponctuées, sans stries. Pattes jaune-clair.

Assez abondant.

## CARDIOPHORUS Eschs.

29. C. PULLATUS. — *Niger, subnitidus, sat dense subtiliter cinereo-pubescens; prothorace longitudine latiore, basi apiceque angustato, convexo, confertim subtiliter subaequaliter punctato, angulis posticis brevibus, sulcis basalibus longis, obliquis; elytris brevibus, punctato-striatis, interstitiis planis, subtilissime punctulatis; pedibus nigris.*

Long. 6 mill., lat.  $1\frac{4}{5}$  mill.

Cette espèce est très-voisine de notre *C. melampus* et les caractères qui l'en distinguent sont très-faibles. Il est plus large et plus trapu, son prothorax est plus large que long, la ponctuation qui le recouvre paraît plus égale.

Il est assez commun à Hiogo.

50. C. SEQUENS. — *Niger, subnitidus, minus dense subtiliter griseo-pubescens; antennis nigris; prothorace submetallico, longitudine haud latiore, basi apiceque angustato, margine laterali postice acuto, minus convexo, confertim subtiliter subinaequaliter punctato, angulis posticis brevibus, sulcis basalibus obliquis; elytris brevibus, punctato-striatis, interstitiis convexis subtilissime punctulatis; pedibus rufis, tarsis obscuris.*

Long. 6 mill., lat.  $1\frac{3}{4}$  mill.

Voisin du précédent, mais distinct par plusieurs caractères. Noir, assez luisant, le prothorax à reflet légèrement cuivreux, revêtu d'une fine pubescence grise. Antennes noires. Front inégalement ponctué, longitudinalement élevé au milieu. Prothorax aussi long que large, rétréci à la base et au sommet, arqué sur les côtés qui deviennent en arrière une arête aiguë, peu convexe, finement, densément et subinégalement ponctué, ses angles postérieurs très-courts, ses sillons basilaires obliques, peu allongés. Élytres courtes, peu bombées, assez fortement ponctuées-striées,

les intervalles un peu convexes et finement ponctués. Flancs du prothorax subinégalement ponctués. Pattes rouges, les tarses noirâtres.

Je n'en ai vu qu'un exemplaire. Il se rapproche beaucoup des *C. rufipes* et *vestigialis* dont il diffère nettement par l'arête latérale du pronotum, presque aussi prononcée que dans le *g. Hori-tonotus*.

31. *C. PAUPER*. — *Elongatus, niger, subnitidus, pube brunneo-fulva subholosericea vestitus; fronte margine antico paulo producto; prothorace latitudine longiore, basi parum apice magis angustato, subtiliter aequaliterque punctato; elytris prothorace latoribus, punctato-striatis, interstitiis fere planis, subtilissime punctatis; pedibus brunneis.*

Long. 11 mill., lat. 3 mill.

Elliptiquement allongé, noir, médiocrement brillant, revêtu d'une pubescence assez longue, moirée, d'un jaune brun. Front un peu prolongé et redressé en avant. Antennes brunes. Prothorax plus long que large, un peu rétréci à la base et davantage au sommet, convexe, couvert de points très-fins et égaux, ses sillons basilaires bien marqués. Élytres plus longues que le prothorax, élargies au milieu, atténuées au bout, ponctuées-striées, les intervalles à peu près plats et très-finement ponctués. Flancs prothoraciques présentant une suture complète, mais sans ligne élevée. Pattes brunes.

Peu commun.

32. *C. SOBRINUS*. — CAST., *Hist. nat. des insectes*, t. I, 250. CAND., *Monogr.*, III, p. 210.

Peu commun.

33. *C. ADJUTOR*. — *Latiusculus, parum nitidus, niger, pube brunneo-fulva, incondita, dense versitus; prothorace latitudine haud longiore, apice leviter angustato, parum convexo, dense*

*inaequaliter punctato, sulcis basalibus fere nullis; elytris brevibus, basi prothorace latioribus, planiusculis, profunde punctato-striatis, interstitiis convexis punctatis; pedibus brunneis.*

Long. 8 mill, lat. 2  $\frac{1}{2}$  mill.

Assez déprimé, large, noir peu luisant, presque voilé par une forte pubescence d'un jaune brun dirigée en divers sens. Front un peu avancé, antennes brunes. Prothorax aussi large que long, un peu rétréci en avant, médiocrement convexe, assez densément couvert de points d'inégale grosseur, les angles postérieurs dirigés en arrière, carénés extérieurement, les sillons basilaires latéraux presque nuls. Élytres plus larges que le prothorax au tiers antérieur, un peu atténuées vers le sommet, déprimé, fortement ponctués-striées, les intervalles convexes et ponctués. Flans prothoraciques ne présentant qu'une faible trace de suture. Pattes brunes.

Assez répandu.

#### MELANOTUS *Eschs.*

54. M. RESTRICTUS. — *Niger, parum nitidus, cinereo-pubescentis; antennis articulo tertio secundo sesqui longiore; prothorace latitudine longiore, grosse, lateribus conflunter punctato, convexo, basi late canaliculato; elytris punctato-striatis, interstitiis rugulose punctatis.*

Long. 17 mill., lat. 5 mill.

*Melanotus restrictus* CAND., *Elat. nouv.* in *Mém. Ac. Belg.*, 1865, p. 47.

Grand, noir, peu brillant, revêtu peu densément de poils gris. Antennes, à 3<sup>me</sup> article un peu plus long que le second. Prothorax plus long que large, droit en arrière, curvilinéairement rétréci en avant, assez convexe, marqué de grôs points assez serrés sur le disque et confluent sur les côtés, présentant un sillon médian, large et peu profond en arrière, et une fine ligne élevée en avant, ses angles postérieurs dirigés en arrière et un peu en dehors, grèles au bout, carénés, les sillons basilaires

latéraux longs. Élytres moins de deux fois plus longues que la tête et le prothorax réunis, régulièrement et curvilinéairement rétrécies jusqu'au sommet où elles sont conjointement arrondies, fortement ponctuées-striées, les intervalles convexes et marqués de gros points. Pattes noires.

Commun.

55. M. AMUSSITATUS. — *Niger, nitidus, dense griseo-pubescens; antennis brunneis; fronte impressa; prothorace longitudini latitudine subaequali, minus convexo, medio canaliculato, punctato, angulis posticis longe carinatis, sulcis basalibus subobliquis; elytris striis tenuibus punctatis, interstitiis planis, punctatis; pedibus rufis.*

Long. 13-18 mill., lat. 4-5 mill.

Voisin du *cete*, mais plus large en proportion et plus plat. Noir, luisant, sa pubescence assez dense et grise. Front impressionné. Antennes brunes, à article 5 intermédiaire pour la longueur entre 2 et 4. Prothorax aussi large que long, curvilinéairement rétréci en avant, peu bombé, marqué d'un sillon médian dans toute sa longueur, ponctué, les points confluent sur les côtés, ses angles postérieurs munis d'une carène longue et prolongée parallèlement au bord externe, les sillons basilaires assez longs et un peu obliques. Écusson carré oblong, pas plus pubescent que les élytres. Élytres exactement de la largeur du prothorax, plus de deux fois plus longues que ce dernier et la tête réunis, curvilinéaires sur les côtés, finement striées, les stries et leurs intervalles plats, ponctué. Pattes rouges.

Yokohama; une douzaine d'exemplaires.

56. M. ANNOSUS. — *Niger, nitidus, griseo-pubescens; prothorace latitudine haud longiore, apice arcuatim angustato, medio late et parum profunde canaliculato, disco sparsim lateribus creberrime et grosse punctato, angulis posticis subdivaricatis, carinatis, sulcis basalibus subobliquis; elytris punctato-striatis, interstitiis planis, sparsim subtiliter punctatis.*

Long. 14-15 mill., lat. 4 mill.

*Melanotus annosus* CAND., *Elat. nouv.* in *Mém. Ac. Belg.*, 1865, p. 48.

Allongé, noir, luisant, revêtu assez densément d'une pubescence grise. Antennes rougeâtres, leur troisième article intermédiaire pour la longueur entre le 2<sup>me</sup> et le 4<sup>me</sup>. Front convexe, densément et fortement ponctué. Prothorax aussi long que large, curvilinéairement rétréci en avant, convexe, marqué au milieu d'un sillon peu profond, large, non ponctué en arrière, le milieu du disque éparsément ponctué, les points des parties latérales gros, serrés, ombiliqués, les angles postérieurs peu divergents, carénés, leur pointe recourbée en dedans, les sillons basilaires latéraux un peu obliques. Élytres de la largeur du prothorax et deux fois et demie plus longues, parallèles jusqu'au milieu, atténuées au bout, finement ponctuéées-striées, les intervalles plats et marqués de quelques points fins. Pattes rouges.

Assez abondant.

37. *M. ERYTHROPYGUS*. — *Niger, nitidus, griseo-pilosus; antennis brunneis, articulo secundo et tertio aequalibus; prothorace longitudine latiore, fortiter punctato, angulis posticis retrorsum productis, carinatis; elytris punctato-striatis, interstitiis planis, punctatis; abdomine apice rufo; pedibus rufis, femoribus infuscatis.*

Long. 8-9 mill., lat.  $2\frac{1}{3}$ - $2\frac{1}{2}$  mill.

Noir, luisant, assez fortement pubescent de gris. Antennes longues, dentées, brunes, leurs deuxième et troisième articles petits et égaux. Front convexe, très-ponctué. Prothorax plus large que long, rétréci en avant à partir de la base, les côtés légèrement courbes, fortement ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière, assez fortement et brièvement carénés. Écusson pentagonal. Élytres de la largeur du prothorax, curvilinéairement rétrécies de la base au sommet, portant des stries fines marquées de gros points, les intervalles fortement ponctués. Dessous noir avec le bout de l'abdomen rouge; pattes rougeâtres, les cuisses plus obscures.

Hiogo; un grand nombre d'individus.

38. M. LEGATUS. — CAND. *Monogr. d. Élat*, t. III, p. 525.

Nagasaki; une douzaine d'individus.

Cette espèce a les tibias antérieurs, et, à un plus faible degré, les moyens, courts, larges, aplatis, falciformes. Ce caractère remarquable a été omis, par oubli, dans la description qui en a été faite autrefois.

39. M. SPERNENDUS. — *Fusco-brunneus, nitidus, brunneo-pubescentis; fronte quadrata; antennis brunneis, elongatis, articulo tertio quarto multo brevioribus; prothorace longitudine latiore, parum convexo, sparsim punctato, angulis posticis extus longe carinatis; elytris punctato-striatis, interstitiis planis, punctatis; pedibus rufis, tibiis anticis falciformibus.*

Long. 12 mill., lat. 5 mill.

Assez déprimé, brunâtre, luisant, revêtu assez densément d'une longue pubescence grisâtre. Front carré. Antennes longues, brunes, leurs articles en triangle allongé, le 5<sup>me</sup> beaucoup plus court que le 4<sup>me</sup>. Prothorax un peu plus large que long, rétréci dans sa moitié antérieure, peu convexe, éparsément ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière, muni d'une forte carène rapprochée du bord externe, les sillons basilaires latéraux longs et un peu obliques. Élytres au moins deux fois et demie plus longues que la tête et le prothorax réunis, ponctuées-striées, les intervalles plats et ponctués. Pattes rouges, les tibias antérieurs, aplatis, falciformes.

Nagasaki; une demi-douzaine d'exemplaires.

40. M. SENICULUS. — *Niger, opacus, longe et sordide cinereo-pilosulus; antennis obscuris, articulis 2 et 3 minutis, aequalibus, ferrugineis; prothorace longitudine paulo latiore, apice angustato, creberrime punctato, angulis posticis extrorsum carinatis; elytris castaneis, punctato-striatis, interstitiis convexis, rugose punctatis; pedibus brunneis.*

Long. 7-8 mill., lat. 2-2 1/2 mill.

Var. a. *Elytris dilutioribus, sutura obscura.*

Noir, mat, assez densément revêtu de poils gris-clair. Antennes longues, dentées, noirâtres, leurs articles 2 et 5 ferrugineux, petits et égaux. Front plus ou moins plat, arrondi en avant. Prothorax un peu plus long que large, assez brusquement rétréci au sommet, très-ponctué, ses angles postérieurs carénés en dehors. Écusson oblong. Élytres peu allongées; rétrécies à partir de la base, leurs stries marquées de gros points, les intervalles convexes et rugueusement ponctués. Pattes d'un brun rougeâtre clair.

Hiogo; dix exemplaires.

### LIMONIUS Eschs.

41. L. VITTATUS. — *Niger, subaenescens, opacus; pubescens; prothorace latitudine longiore, a medio leviter angustato, convexo, creberrime punctato; élytris nigris, ad suturam depressis, villa testacea.*

Long. 10 mill., lat. 2 1/2 mill.

Noir, un peu métallescent, opaque, revêtu d'une fine pubescence grise. Les élytres ornées d'une bande jaune allant de l'épaule au sommet. Antennes dentées, noires, leurs articles 2 et 5 égaux, de la longueur, réunis, du suivant. Front quadrangulaire, très-ponctué, impressionné au milieu. Prothorax un peu plus long que large, rétréci en avant à partir du milieu, très-convexe, très-ponctué, ses angles postérieurs un peu divergents, tronqués au bout, finement carénés. Écusson pentagonal. Élytres plus larges que le prothorax, légèrement atténuées à partir de la base, aplaties dans la région suturale, ponctuées-striées, les intervalles plats et très-ponctués. Pattes noirâtres.

Je n'en ai vu qu'un exemplaire, de Hiogo. Il existe à Hong-Kong une espèce, encore inédite; offrant à peu près le même système de coloration.

ATHOUS *Eschs.*

42. A. SECESSUS. — *Niger, nitidus, pube tenui fusca obductus; antennis brunneis; prothorace latitudine longiore, convexiusculo, canaliculato, confertim punctato, lateribus arcuato, angulis posticis carinatis, oblique truncatis; élytris punctato-striatis, interstitiis convexis, punctulatis.*

Long. 16-18 mill., lat.  $3\frac{3}{4}$ -4 mill.

Semblable, au premier aspect, à l'*A. niger*; il suffira d'indiquer les quelques caractères qui l'en distinguent pour le faire reconnaître. La pubescence est brunâtre et non grise comme chez le *niger*; son prothorax est proportionnellement un peu plus long et le sillon dorsal dont il est marqué est plus prononcé; enfin ses antennes sont brunes et moins fortement dentées chez le mâle.

Hiogo; plusieurs individus.

43. A. SUTURALIS. — *Fusco-brunneus, nitidus, parce pilosulus; prothorace quadrato, fortiter, sat dense punctato, angulis posticis rufescentibus, paulo divaricatis, acute carinatis; élytris parallelis, punctato-striatis, sutura margineque rufescentibus; antennis pedibusque brunneo-testaceis.*

Long. 12 mill., lat.  $2\frac{2}{3}$  mill.

Brun obscur, assez luisant, revêtu de poils peu denses et assez longs, grisâtres, ceux du corselet dirigés en avant, les angles postérieurs de ce dernier, la suture et le bord externe des élytres rougeâtres. Antennes testacées, dentées à partir du 3<sup>e</sup> article. Front très-punctué, excavé en avant. Prothorax de forme carrée ( $\sigma$ ), assez fortement et densément punctué, ses angles postérieurs assez allongés, un peu divergents, portant une carène aiguë rapprochée du bord latéral. Élytres un peu plus larges que le prothorax et parallèles jusqu'au delà de leur moitié, fortement

ponctuées-striées, surtout vers la base, les intervalles convexes et ruguleux. Pattes testacé-rougeâtre, le quatrième article des tarses petit.

Hiogo; un exemplaire.

Cette espèce se rapproche du *ferruginosus* Eschs.

44. A. VIRENS. — *Niger, nitidus, pubescens; antennis nigris, ab articulo quarto serratis; fronte punctata, impressa; prothorace latitudini longitudine aequali, convexo, crebre punctato, angulis posticis tenue carinatis; elytris nigro-viridibus, profunde punctato-striatis, interstitiis convexis, inaequaliter punctatis; pedibus obscuris.*

Long. 10 mill., lat. 2 1/2 mill.

Noir, les élytres verdâtres, submétallescentes, revêtu d'une pubescence obscure. Antennes dentées en scie à partir du quatrième article, le troisième une demi-fois plus long que le second. Front ponctué, impressionné. Prothorax aussi long que large, rétréci à partir du milieu avec ses côtés un peu arqués, convexe, très-ponctué, non canaliculé, ses angles postérieurs courts, un peu divergents, portant une faible carène. Élytres un peu plus larges que le prothorax, fortement striées, les stries ponctuées, les intervalles convexes et marqués de points inégaux et inégalement disséminés. Pattes brunâtres.

Hiogo; trois exemplaires.

### CORYMBITES Latr.

45. C. PRUINOSUS. — *Fusco-cuprescens, subnitidus, pube brunnea grisea que maculatim vestitus; fronte plana, impressa, punctata; prothorace latitudine longiore, convexo, late canaliculato, dense inaequaliter punctato; elytris profunde punctato-striatis, interstitiis planis, punctulatis; pedibus concoloribus.*

Long. 18 mill., lat. fere 5 mill.

*Corymbites pruinosis* MORSCH., *Étud. entom.*, p. 9; 1860.

Semblable, d'aspect, à notre *tessellatus* avec lequel je l'ai confondu autrefois (1). Il s'en distingue par son prothorax plus allongé, plus fortement sillonné, ses élytres plus profondément striées et ornées de taches blanches plus apparentes.

Il ne paraît pas rare à Kiu-Siu.

46. C. NOTABILIS. — *Elongatus, depressus, niger, nitidus, pube cinerea longiuscula vestitus; prothorace latitudine longiore, parallelo, canaliculato, crebre fortiterque punctato, angulis posticis brunneis, carinatis; elytris punctato-striatis, brunneis; pedibus brunneis.*

Long. 20 mill., lat. 4 1/2 mill.

Grand, aplati, noir avec un très-faible reflet bronzé, les élytres brunes, revêtu d'une assez longue pubescence grise. Antennes brunâtres, leur troisième article plus long et plus étroit que le quatrième. Front très-punctué, impressionné. Prothorax en carré long, fortement et densément punctué, surtout latéralement, sillonné au milieu, son bord antérieur portant une petite saillie au milieu, ses angles correspondants arrondis en dehors, les postérieurs un peu divergents, carénés, bruns. Écusson bombé, punctué et sillonné. Élytres parallèles jusqu'au delà du milieu, aplaties, punctuées-striées, les intervalles convexes et punctués. Dessous très-pubescent; pattes brunes.

Cette remarquable espèce, qui rappelle certains *Chrosis*, ne paraît pas rare.

47. C. SERRIFER. — *Depressus, parum nitidus, niger, breviter fulvo-pilosulus; antennis brunneis, ab articulo quarto acute serratis; prothorace latitudine longiore, medio sparsim, lateribus confertim punctato, canaliculato, angulis posticis validis, acute carinatis; elytris profunde punctato-striatis, interstitiis convexis, rugose punctatis; pedibus brunneis.*

Long. 15 mill., lat. 4 mill.

(1) *Mém. Acad. Belg.*, 1865, p. 55, note.

Assez allongé, plat, peu brillant, noir, revêtu de petits poils fulvescents. Front carré, faiblement concave en avant, très-ponctué. Antennes longues, brunes, très-fortement dentées à partir du quatrième article, le troisième triangulaire, intermédiaire, comme longueur, entre ce dernier et le second. Prothorax plus long que large, subparallèle, rétréci et arrondi latéralement au sommet, déprimé, sillonné au milieu dans toute sa longueur, couvert de points épars vers le milieu, beaucoup plus serrés et ombiliqués vers les bords latéraux, ceux-ci rebordés, les angles postérieurs longs, recourbés en dehors, surmontés d'une carène aiguë. Élytres de la longueur du prothorax, déprimées, profondément striées; les stries ponctuées, les intervalles convexes et rugueusement ponctués. Pattes brunes.

Peu commun.

48. C. PUERILIS. — *Fusco-aeneus, parum nitidus, griseo-pubescentis; prothorace transverso, convexo, haud canaliculato, angulis posticis brevibus, carinatis; elytris brevibus, postice dilatatis, convexis, striatis punctatisque; pedibus brunneis, tibiis rufis.*

Long. 7  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 2  $\frac{1}{2}$  mill.

Forme du *latus*, mais beaucoup plus petit; se rapprochant davantage de l'*inflatus* de l'Amérique du Nord. Noirâtre, faiblement bronzé, revêtu d'une pubescence de couleur grisâtre-obscur, peu brillant. Front plat, très-ponctué. Antennes médiocres, noires, légèrement dentées de chaque côté à partir du quatrième article, le troisième de même longueur que le suivant, mais plus étroit. Prothorax transversal, arrondi sur les côtés, convexe, finement ponctué, non canaliculé, ses angles postérieurs courts, non divergents, faiblement carénés. Écusson subquadrangulaire. Élytres courtes, dilatées au delà du milieu, arrondies au bout, convexes, striées et ponctuées. Pattes brunâtres, les jambes rouges.

Nagasaki; un seul exemplaire.

## LUDIUS Latr.

49. L. SIEBOLDI. — *Elongatus, fuscus, pube sericea, brunnea, fulvo-micante, vestitus; antennis acute serratis; prothorace latitudine paulo longiore, crebre et fortiter punctato, disco aequali, angulis posticis retrorsum productis, carinatis; elytris postice attenuatis, subtiliter striatis, confertim punctatis; pedibus rufescentibus.*

Long. 24 mill., lat. 6 mill.

Grand, allongé, brun-noirâtre, revêtu d'une pubescence courte, couchée, assez dense, soyeuse, brune avec un reflet d'un fauve doré. Antennes fortement dentées en scie à partir du quatrième article, le onzième appendiculé. Prothorax un peu plus long que large au milieu, rétréci à partir de la base et plus brusquement au sommet, égal en dessus, densément et fortement ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière, aigus, surmontés d'une forte carène. Élytres atténuées à partir de la base, très-finement striées, densément ponctuées. Pattes rougeâtres.

Outre deux individus pris par M. Lewis, j'en connais un troisième, rapporté par M. Siebold, qui se trouve dans le musée de Leyde.

50. L. JUNIOR. — *Fuscus, pube sericea brunnea, fulvo-micante, vestitus; antennis acute serratis, ferrugineis; prothorace latitudine parum longiore, aequali, convexo, confertissime et fortiter punctato, fere opaco, angulis posticis retrorsum productis et deorsum recurvis, acute carinatis; elytris striis fortiter punctatis, interstitiis punctatis; pedibus rufo-ferrugineis.*

Long. 13-15 mill., lat. 5-5 1/2 mill.

♂ Allongé, noir brunâtre, peu luisant, revêtu d'une pubescence assez dense, brune, à reflet fauve-doré. Antennes ferrugineuses, longues, très-fortement dentées en scie à partir du quatrième

article, les deuxième et troisième égaux et très-petits. Front assez allongé. Prothorax à peine plus long que large, trapézoïdiforme, convexe, égal en dessus, très-densément et fortement ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière et paraissant recourbés en bas lorsqu'on regarde l'insecte de profil, fortement carénés. Écusson très-déclive. Élytres atténuées à partir de la base, striées, les stries assez fortement ponctuées, les intervalles subrugueux, surtout à la base, et ponctués. Pattes ferrugineuses ou rouges.

♀ Antennes plus courtes et moins fortement dentées, prothorax et élytres moins atténués, le premier très-renflé.

Assez commun.

50. L. PLEBEJUS. — *Fuscus, subnitidus, brunneo-pubescentis; fronte latiori; prothorace latitudine vix longiore, convexo, punctato, angulis posticis retrorsum productis, bicarinatis; elytris punctato-striatis, interstitiis planis, rugose punctatis; pedibus rufis.*

Long. 11-12 mill., lat. 5 mill.

Plus petit que le précédent dont il a l'aspect général et bien distinct par quelques caractères importants, brunâtre, un peu plus luisant, revêtu d'une pubescence d'un brun clair. Antennes médiocres, peu différentes dans les deux sexes, ferrugineuses, dentées à partir du quatrième article. Front assez large. Prothorax à peu près aussi large que long, peu rétréci en avant, surtout chez la femelle, bombé, couvert de petits points, ses angles postérieurs dirigés en arrière, non recourbés en bas, bicarénés, son bord postérieur étroitement rougeâtre. Écusson déclive. Élytres peu rétrécies jusqu'au delà du milieu chez le mâle, parallèles chez la femelle, ponctuées-striées, les intervalles plats et rugueusement ponctués. Pattes rouges.

Assez commun.

52. L. LINTEATUS. — *Fuscus, parum nitidus, flavo-pubescentis; antennis longis, acute serratis; prothorace latitudine paulo longiore, a basi angustato, convexo, punctato, angulis*

*posticis retrorsum productis et deorsum recurvis, carinatis; elytris punctato-striatis, testaceis, apice infuscatis; pedibus brunneis.*

Long. 8 mill., lat. fere 2 mill.

Petit, noirâtre, les élytres testacées avec la suture et le bout obscurs, presque mat, revêtu d'une assez forte pubescence jaunâtre. Antennes longues et fortement dentées en scie à partir du 4<sup>e</sup> article, les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> très-petits. Front un peu allongé, très-ponctué. Prothorax plus long que large, atténué à partir de la base, convexe, ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière, un peu recourbés en bas, carénés. Écusson oblong, très-déclive. Élytres atténuées à partir de la base, peu allongées, ponctuées-striées, les intervalles rugueusement ponctués, brièvement divariquées au bout. Pattes brunes.

Deux individus mâles.

### AGRIOTES *Eschs.*

55. A. EXULATUS. — *Elongatus, niger, parum nitidus, griseo-pubescentis; prothorace latitudine multo longiore, creberrime punctato, angulis posticis divaricatis, carinatis; elytris prothorace latioribus, punctato-striatis, interstitiis rugose punctatis; tibiis tarsisque ferrugineis.*

Long. 8 mill., lat. fere 2 mill.

Tournure de l'*aterrimus*, mais plus petit et plus grêle. Noir, à peu près mat, revêtu d'une fine pubescence grise. Antennes brunnâtres, leurs articles 2 et 3 égaux, assez longs. Prothorax notablement plus long que large, droit et parallèle dans sa portion moyenne, peu convexe, très-densément, presque rugueusement ponctué, ses angles postérieurs assez longs, divergents, carénés. Élytres plus larges que le prothorax, parallèles dans leur moitié antérieure, médiocrement convexes, ponctuées-striées, les intervalles plats, ponctués, rugueux. Hanches postérieures, forte-

ment rétrécies en dehors. Pattes brunes, les tibias et les tarses ferrugineux.

Rare.

54. A. LEUCOPHEATUS. — *Brevis, niger, nitidus, pube grisea sat densa vestitus; fronte valde convexa; antennis obscuris, prothorace longitudine latiore, convexo, crebre punctato; elytris punctato-striatis, interstitiis planis, rugose punctatis, plagis quatuor obscurius pubescentibus; pedibus flavis.*

Long. 5 mill., lat. 1 1/2 mill.

Var. a. *Omnino testaceus.*

Assez court et épais, noir, un peu luisant, revêtu d'une pubescence grise sauf quatre taches peu apparentes sur les élytres, formées par une pubescence obscure. Antennes brunes. Front très-bombé. Prothorax un peu plus large que long, assez fortement bombé en avant, très-ponctué, ses angles postérieurs dirigés en arrière, carénés. Élytres courtes, de la largeur du prothorax, parallèles en avant, finement ponctuées-striées, les intervalles plats, rugueux et ponctués. Hanches postérieures peu rétrécies en dehors. Pattes flaves.

Assez rare.

55. A. HELVOLUS. — *Flavo-helvolus, parum nitidus, flavo-pubescentis; antennis apice obscuris; prothorace latitudine haud longiore, tenuiter punctulato, angulis posticis carinatis; elytris striis fortiter punctatis; subtus pedibusque concoloribus.*

Long. 4 mill., lat. 1 mill.

L'un des plus petits du genre, entièrement flave avec la moitié terminale des antennes et parfois le front ( $\sigma^7$ ) plus obscurs. Prothorax aussi long que large, plus ( $\varphi$ ) ou moins ( $\sigma^7$ ) convexe, finement ponctué, sillonné au milieu en arrière, ses angles postérieurs petits, non divergents, carénés. Élytres de la largeur du prothorax, parallèles, peu atténuées au bout, striées, les stries

marquées de gros points assez rapprochés, les intervalles légèrement rugueux. Dessous et pattes de la couleur générale.

Deux exemplaires (♂♀) des environs de Nagasaki.

### AGONISCHIUS *Cand.*

56. A. OBSCURIPES. — GYLL. in SCHÖNH. *Syn. App.* p. 151.

Kagosima; un exemplaire.

### GLYPHONYX *Cand.*

57. G. ILLEPIDUS. — *Niger, parum nitidus, griseo-pubescentis; prothorace latitudine haud longiore, convexo, punctato, angulis posticis brevibus, retrorsum productis, haud carinatis; elytris prothorace paulo latioribus, punctato-striatis; antennis pedibusque rufis.*

Long. 5 mill., lat. 1  $\frac{1}{5}$  mill.

Noir, peu luisant, revêtu d'une pubescence grise. Antennes jaune-rougâtre. Front très-acuminé en avant. Prothorax aussi large que long, convexe, ponctué finement, ses angles postérieurs courts, dirigés en arrière, dépourvus de carène. Élytres un peu plus larges que le prothorax, deux fois et demie plus longues, assez convexes, ponctuées-triées, les intervalles peu convexes, marqués de quelques points. Pattes jaun-rouge clair.

Un exemplaire.

### SILESIS *Cand.*

58. S. MUSCULUS. — *Niger, parum nitidus, dense cinereo-pubescentis; antennis brunneis; prothorace quadrato, convexo, dense punctato, marginibus rufescentibus, angulis posticis carinatis; elytris punctato-striatis, interstitiis convexis; pedibus brunneis.*

Long. 7-8 mill., lat. 2  $\frac{1}{4}$  mill.

Noir, peu luisant, revêtu d'une pubescence cendrée assez dense.

le prothorax bordé de rougeâtre. Antennes brunes. Prothorax de forme carrée, convexe, densément ponctué, ses angles postérieurs portant une petite carène rapprochée du bord externe. Écusson triangulaire, rougeâtre. Élytres de la largeur du prothorax, ponctuées-striées, les intervalles un peu convexes, leur pointillé caché par la pubescence, les épipleures rougeâtres. Pattes de cette dernière couleur.

Peu commun.



**MÉMOIRE**

SUR

**L'INTÉGRATION DES ÉQUATIONS**

AUX

**DÉRIVÉES PARTIELLES DES DEUX PREMIERS ORDRES,**

**PAR JOSEPH GRAINDORGE,**

Docteur spécial en sciences physico-mathématiques,  
répétiteur à l'École des mines de Liège, membre de la Société royale  
des sciences de Liège, etc.

---



## INTRODUCTION HISTORIQUE.

---

L'intégration des équations aux dérivées partielles forme une des théories les plus importantes de l'analyse. Elle doit principalement cette importance aux nombreux problèmes qui conduisent à des équations de cette espèce. Ses applications se présentent, pour ainsi dire à chaque pas, dans la géométrie, la physique mathématique et la mécanique.

Les premiers travaux sur cet objet sont dus à *d'Alembert* (1). On en trouve cependant déjà des traces dans un mémoire de *N. Bernoulli* sur les trajectoires orthogonales (2). *D'Alembert* a montré que les intégrales de ces équations doivent renfermer des fonctions arbitraires, et il a découvert le moyen de déterminer le nombre de ces fonctions. Cette recherche a aussi occupé *Condorcet* (3). Toutefois, suivant *Cousin* (4), qui a traité le même sujet (5), *Euler* avait, en 1754, intégré une équation de ce genre (6); il est donc le véritable inventeur de ce calcul, qu'il a développé d'une manière très-simple (7). En outre, il a donné un grand nombre de détails sur les équations d'un ordre supé-

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*; 1767 et 1769.

(2) *Acta eruditorum*; année 1720.

(3) *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*; 1770, 1771 et 1772.

(4) MONTUCLA, *Histoire des mathématiques*, t. III, p. 544.

(5) *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*; 1778, 1785 et 1784.

(6) *Mémoires de Pétersbourg*, t. VII.

(7) EULER, *Institutiones calculi integralis*, t. III. Petropolis; 1770.

rieur au premier. *D'Alembert*, qui en fit les premières applications aux sciences physiques, n'avait rien enseigné sur la nature des intégrales de ces équations. C'est seulement en 1775, que *Laplace* <sup>(1)</sup> a trouvé le moyen de reconnaître si une telle équation peut avoir une intégrale donnée. Il a indiqué en même temps une méthode de réduction de l'équation du second ordre à un système d'équations différentielles ordinaires; mais il n'a traité que les équations linéaires à deux variables indépendantes. Dans le même travail, on trouve cette remarque importante que les équations différentielles ordinaires sont des cas particuliers des équations aux dérivées partielles. Il suffit, dit *Laplace*, d'égaliser à zéro les coefficients des dérivées relatives à l'une des deux variables, *y* par exemple.

La méthode de *Laplace* suppose que l'on fait disparaître deux des trois premiers termes de l'équation proposée. *Legendre* <sup>(2)</sup>, en étudiant l'équation des surfaces minimums, a été conduit à une méthode nouvelle d'intégration qu'il a pu étendre aux équations non linéaires du second ordre à deux variables indépendantes. Cette question des surfaces minimums avait déjà été traitée par *Monge* <sup>(3)</sup>, qui en a donné une solution remarquable, déduite de considérations géométriques. Peu de temps après <sup>(4)</sup>, *Monge* exposait une méthode d'intégration des équations linéaires du second ordre, méthode abandonnée plus tard, et de laquelle il n'était cependant pas difficile de conclure plusieurs des résultats trouvés longtemps après par *Ampère*.

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*; 1774.

(2) *Ibid.*; 1787.

(3) *MONGE*, *Application de l'analyse à la géométrie*. — *Mémoires des savants étrangers de l'Académie de Paris*; 1775. — *Miscellanea taurinensia*; 1770-1775.

(4) *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*; 1784.

*Lagrange* a fait faire le plus grand pas à cette théorie <sup>(1)</sup>, en intégrant les équations du premier ordre à un nombre quelconque de variables. Il est le premier qui, après *Euler*, se soit occupé de l'intégration par les séries <sup>(2)</sup>, méthode appliquée plus tard avec tant de succès par *Poisson* <sup>(3)</sup>. Dans son premier mémoire, *Lagrange* a résolu le problème pour les équations du premier ordre à deux variables indépendantes. Il a montré que, si l'on peut trouver une intégrale du système de trois équations ordinaires du premier ordre, à quatre variables, auquel il ramène le problème, il ne reste plus à intégrer que deux équations différentielles du premier ordre à deux variables chacune.

En 1784, *Charpit* présenta à l'Académie des Sciences un mémoire, dans lequel il exposait une méthode d'intégration des équations non linéaires à deux variables indépendantes. Cette méthode consistait à joindre, à l'équation proposée, une autre de la même forme, de manière à en déduire les valeurs des dérivées partielles  $p, q$ , puis à intégrer l'expression  $dz = pdx + qdy$ . *Charpit* étant mort peu de temps après, son travail ne fut pas imprimé. Cependant, on trouve dans plusieurs endroits des applications de sa méthode <sup>(4)</sup>. Il l'avait étendue au cas de plusieurs variables indépendantes; mais elle conduit alors à des calculs très-pénibles.

*Legendre* a aussi donné <sup>(5)</sup> une solution par un changement de variables indépendantes, en prenant, pour variables nouvelles,

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin*; 1772, 1774, 1779 et 1785.

(2) *Mécanique analytique*.

(3) *Journal de l'École polytechnique*, 15<sup>e</sup> cahier. — *Théorie de la chaleur*.

(4) LACROIX, *Traité de calcul différentiel et de calcul intégral*, t. II, p. 548. Paris; 1814. — BOOLE, *Ueber eine partielle Differentialgleichung*, JOURNAL DE CRELLE, t. LXI, p. 525.

(5) *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*; 1787.

les dérivées  $p, q$ , dont  $x, y$ , deviennent alors des fonctions. *Pfaff* (1) essaya vainement d'étendre la méthode de *Lagrange* aux équations contenant un nombre quelconque de variables. En suivant une autre route, et, en généralisant la question, il en donna une solution remarquable. Sa méthode porte le nom de *Problème de Pfaff* : elle consiste dans l'intégration de plusieurs systèmes d'équations ordinaires simultanées, dont chacun renferme deux variables de moins que le précédent ; elle a été reprise plus tard par beaucoup de géomètres, entre autres par MM. *Natani* (2) et *Clebsch* (3). Elle a été aussi l'objet des premiers travaux de *Jacobi* (4), qui y apporta quelques simplifications remarquables. Cependant, une étude plus approfondie des équations de la mécanique (5), établies par *Lagrange* (6), et transformées par *Poisson* (7) et *Hamilton* (8), ne tarda pas à faire suivre au géomètre allemand une nouvelle voie : il reconnut que là devait se trouver la solution du problème que ses prédécesseurs n'avaient pu résoudre complètement. *Hamilton* avait montré la connexion qui existe entre l'intégration des équations de la dynamique et l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre.

(1) PFAFF, *Methodus generalis aequationes differentiarum partialium integrandi*, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DE BERLIN ; 1814-1815, p. 76.

(2) NATANI, *Ueber totale und partiellen Differentialgleichungen*, JOURNAL DE CRELLE, t. LVIII.

(3) CLEBSCH, *Ueber das Pfaffsche Probleme*, JOURNAL DE CRELLE, t. LIX, LX, LXI et LXV.

(4) JACOBI, *Ueber die Pfaffsche Integrations Methode*, JOURNAL DE CRELLE, tomes II et XVII. — *Journal de M. Liouville*, t. III.

(5) JACOBI, *Vorlesungen über Dynamik*. Berlin ; 1866.

(6) *Mécanique analytique*.

(7) POISSON, *Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de mécanique*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 13<sup>e</sup> cahier.

(8) HAMILTON, *On a general method in dynamics*, PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS ; 1854.

Le problème de l'intégration d'un système de  $2n$  équations différentielles simultanées auquel est ramené un problème quelconque de mécanique, dépend, d'après *Hamilton* <sup>(1)</sup>, de la recherche d'une intégrale commune à deux équations aux dérivées partielles du premier ordre, dans lesquelles la fonction inconnue figure seulement par ses dérivées partielles. C'était une première étape vers la solution générale de ces deux problèmes. Mais, on le comprend, les magnifiques travaux d'*Hamilton* ne pouvaient être d'une grande utilité. Il fallait le grand génie de *Jacobi* pour élucider cette question. Reprenant les théories d'*Hamilton*, *Jacobi* <sup>(2)</sup> démontra d'abord qu'il est inutile de former les deux équations aux dérivées partielles du géomètre anglais. Il prouva qu'il suffit de chercher une solution complète d'une seule équation aux dérivées partielles du premier ordre, équation facile à construire. Mais ce n'était encore qu'une bien faible simplification, car, lorsque l'on voulait intégrer, par la méthode de *Pfaff*, cette équation aux dérivées partielles, on avait à intégrer plusieurs systèmes d'équations différentielles ordinaires, dont l'un est précisément le système dynamique primitif. Cependant *Jacobi* montra plus tard qu'il suffit d'intégrer le premier système de *Pfaff*, pour obtenir une intégrale complète de l'équation aux dérivées partielles proposée. Mais ce système, comme nous venons de le dire, n'est autre que le système dynamique proposé, et la simplification n'était qu'apparente. Après avoir essayé sans résultat de donner à la méthode de *Pfaff* une forme plus simple, *Jacobi* parvint à une nouvelle méthode d'intégration <sup>(3)</sup>, qui a

(1) HAMILTON, *On a general method in dynamics*, PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS; 1833, p. 100.

(2) JACOBI, *Vorlesungen über Dynamik*. — J'ai résumé tous ces travaux dans mon *Mémoire sur l'intégration des équations de la mécanique*. Bruxelles; 1874.

(3) JACOBI, *Nova methodus aequationes differentiales partiales primi ordinis integrandi*, JOURNAL DE CRELLE, t. LX, p. 1.

renversé toutes les autres; il a réduit le problème à l'intégration de certains systèmes d'équations simultanées linéaires aux dérivées partielles du premier ordre. Il fit connaître en même temps une méthode remarquable d'intégration de ces systèmes. Il montra qu'il n'est pas nécessaire de connaître, pour chacun de ces systèmes, l'intégrale générale commune, mais seulement une solution particulière.

De son côté, M. *Georges Boole* (1), professeur à Cork, était arrivé, par une méthode un peu différente, aux mêmes résultats que *Jacobi*. Enfin, *Bour* (2), complétant les travaux remarquables de *Jacobi* sur les équations de la dynamique, et sur les équations aux dérivées partielles, a indiqué la marche à suivre pour trouver l'intégrale complète d'un système d'équations simultanées aux dérivées partielles du premier ordre non linéaires.

En 1819, *Cauchy* (3) avait déjà montré, antérieurement à *Jacobi*, que le problème de *Pfaff* peut se réduire à l'intégration d'un seul système d'équations différentielles ordinaires. Il donna plus tard (4) une nouvelle méthode pour l'intégration des équations aux dérivées partielles. La théorie de *Cauchy* a été exposée et perfectionnée par M. *Serret*, d'abord dans des notes insérées à la fin du *Traité élémentaire de calcul différentiel et intégral de Lacroix* (5), puis, dans les *Annales de l'École normale supérieure de Paris* (6). Enfin, tous les travaux de M. *Serret* ont été

(1) BOOLE, *On the differential equations of dynamics*, PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS; 1865, p. 485.

(2) BOUR, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier et du second ordre*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 59<sup>e</sup> cahier.

(3) *Bulletins de la Société philomatique*; 1819.

(4) CAUCHY, *Mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre*, EXERCICES D'ANALYSE ET DE PHYSIQUE MATHÉMATIQUE, t. II, p. 258; 1841.

(5) Tome II, pp. 257 et suiv. Paris; 1861.

(6) Tome III, pp. 145 et suiv.

réunis dans son *Traité de calcul différentiel et intégral* (1). M. *Bertrand* a aussi présenté une remarque importante sur un cas où l'analyse de *Cauchy* est en défaut.

La méthode de *Cauchy* doit son origine aux travaux d'*Ampère* sur les équations aux dérivées partielles. A la même époque que *Pfaff*, *Ampère* (2) crut devoir suivre une voie différente de celle qui avait été abordée par les géomètres précédents. Il chercha d'abord comment les différentiations successives d'une équation aux dérivées partielles, à deux variables indépendantes, introduisent de nouvelles fonctions arbitraires, dérivées des fonctions arbitraires contenues dans l'intégrale. S'appuyant sur ces recherches, il démontra, d'une manière générale, que l'intégrale primitive d'une équation aux dérivées partielles doit contenir autant de fonctions arbitraires qu'il y a d'unités dans l'ordre de cette équation; en outre, ces fonctions arbitraires doivent être indépendantes les unes des autres. Il montra aussi que cette condition n'est pas indispensable, lorsque l'intégrale est représentée par une série contenant une infinité de fonctions arbitraires dérivées les unes des autres, et pouvant servir à l'élimination. Il a donné, le premier, une théorie générale de l'intégration des équations du second ordre non linéaires, d'une forme particulière, question que *Monge* (3) avait déjà traitée, mais au point de vue géométrique, par une méthode qui manque de généralité. *Ampère* réduit l'intégration de ces équations à la recherche d'une solution d'un système de trois équations différentielles

(1) Tome II, p. 624. Paris; 1867-1868. — Voir aussi les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*; octobre 1861.

(2) AMPÈRE, *Considérations générales sur les équations différentielles partielles*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 47<sup>e</sup> cahier. — Ibid., *Mémoire sur l'intégration des équations aux différentielles partielles*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 48<sup>e</sup> cahier.

(3) *Application de l'analyse à la géométrie.*

ordinaires du premier ordre. Bien que la longueur de ce mémoire, et les notations adoptées par l'auteur, en rendent la lecture un peu gênante, cette difficulté, plus apparente que réelle, ne justifie nullement le silence gardé par tous les traités de calcul intégral à l'égard d'un procédé si remarquable.

Plus récemment, MM. de *Morgan* (1) et *Bour* (2) ont traité le même sujet : ils ont ramené la question à la recherche d'une solution commune d'un système de deux équations aux dérivées partielles linéaires, du premier ordre, problème rendu facile par les recherches de *Jacobi*, *Bour* et *Boole*. Nous n'avons trouvé aucun avantage réel dans les notations adoptées par M. de *Morgan* : il nous paraît que, tout en simplifiant l'écriture, elles exigent de trop grandes précautions pour l'utilité qu'elles présentent. Nous signalerons cependant ici une excellente idée de cet auteur, et que nous n'hésitons pas à introduire en français : au lieu de répéter à chaque instant les expressions *équations aux dérivées partielles du premier ordre*, *équations aux dérivées partielles du second ordre*, etc., il les appelle : *primordial equations*, *biordinal equations*, etc. Dans l'intérêt de la concision et de la clarté, nous les traduirons par : *équations primordiales*, *biordinales*, etc.

M. *Georges Boole*, à qui l'on doit tant de travaux intéressants sur l'intégration des équations différentielles, a donné en 1862(3), deux méthodes d'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre, traitées par *Ampère* et par M. de *Morgan*. Ces deux méthodes ne diffèrent pas beaucoup l'une de l'autre :

(1) DE MORGAN, *On some points in the theory of differential equations*, TRANSACTIONS OF THE CAMBRIDGE PHILOSOPHICAL SOCIETY ; 1856, t. IX, pp. 516 et suiv.

(2) *Journal de l'École polytechnique*, 59<sup>e</sup> cahier, pp. 186 et suiv.

(3) BOOLE, *Ueber eine partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung*, JOURNAL DE CRELLE, t. LXI, pp. 509 et suiv.

elles ne sont qu'une extension de la théorie de *Monge*. J'avais déjà eu le bonheur de suivre à peu près cette voie, sans y marcher aussi loin que *M. Boole*, lorsqu'on m'a communiqué le travail de l'illustre géomètre anglais. J'ai cru devoir indiquer la marche que j'ai suivie ; aidé des recherches de *M. Boole*, je suis parvenu, de mon côté, à faire rentrer dans le cas général, les cas particuliers que ce géomètre considérait comme des exceptions.

Je pourrais encore citer plusieurs mémoires remarquables auxquels a donné naissance le problème dont je vais m'occuper : mais ces travaux ne traitant que des questions particulières, je crois pouvoir me dispenser de les énumérer. Cependant, je ne puis passer sous silence un des principaux mémoires de *M. Catalan* <sup>(1)</sup> : celui où il traite une des questions qui ont le plus occupé les géomètres depuis *Lagrange* et *Monge*, et dont nous avons déjà parlé plus haut. C'est le problème *des surfaces minimums, ou des surfaces dont les rayons de courbure sont égaux et de signes contraires*. Dans ce travail, *M. Catalan* discute plusieurs surfaces nouvelles jouissant de propriétés intéressantes. En donnant à l'intégrale générale de l'équation du second ordre de ces surfaces une forme nouvelle, plus avantageuse que celle de *Monge*, dans certains cas, il a démontré l'existence des surfaces algébriques minimums.

Mon mémoire est divisé en deux parties : dans la première, je traite les équations aux dérivées partielles du premier ordre. Je n'ai pas cru devoir parler de la méthode de *Cauchy*, parce qu'elle me paraît suffisamment développée dans les travaux de *M. Serret*. J'ai adopté la méthode de *Jacobi*, en la modifiant d'après les travaux de *M. Boole* et de *Bour*. J'ai appliqué cette méthode à

(1) *Journal de l'École polytechnique*, 57<sup>e</sup> cahier.

différents exemples qui en montrent l'utilité ; j'ai aussi traité plusieurs applications d'intégration d'équations simultanées à plusieurs variables.

Je n'ai pas exposé la théorie de l'intégration des équations de la dynamique. Elle serait ici superflue : à la rigueur, elle n'y doit occuper qu'une place historique (1).

J'ai cru inutile de traiter le *problème de Pfaff*. Cette méthode s'occupant de la transformation des équations différentielles plutôt que de leur intégration, je n'aurais pu en parler sans m'écarter beaucoup trop du but que je me suis proposé.

Dans la seconde partie, je me suis occupé des équations du second ordre : j'y ai développé surtout les méthodes de *Monge* et d'*Ampère* que j'ai appliquées à différents cas qui avaient échappé à ces géomètres. En traitant la méthode d'*Ampère*, j'ai simplifié la notation qu'il a employée dans ses deux mémoires. J'ai aussi donné quelques détails sur les méthodes de *Laplace* et de *Legendre*, sans insister cependant sur la dernière.

Dans l'exposé de la méthode de *Laplace*, j'ai fait usage des simplifications que j'ai apportées à la méthode de *Monge*. J'ai donné de nombreux exemples des théories de *Monge* et d'*Ampère*, en appliquant la méthode de *Jacobi* aux équations du premier ordre, auxquelles j'ai ramené le problème. Je suis ainsi parvenu, chaque fois, à simplifier considérablement les calculs pénibles, et les transformations nombreuses qu'avaient dû faire *Monge*, *Legendre* et *Ampère*.

Je n'ai pas cru nécessaire de comprendre dans mon travail les méthodes d'intégration des équations du second ordre par les

(1) JACOBI, *Vorlesungen über Dynamik*. — Voir aussi mon *Mémoire sur l'intégration des équations de la mécanique*. — BOUR, *Mémoire des savants étrangers*. — GILBERT, *Sur l'intégration des équations de la dynamique*, BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE; 1864.

séries, et les intégrales définies. Ces méthodes sont exposées en détail dans les traités ordinaires de calcul intégral <sup>(1)</sup>.

La première partie de mon mémoire était déjà très-avancée, lorsque j'ai eu connaissance du mémoire de M. *Imschenetsky*, professeur à l'Université de Kazan, sur la même question, mémoire que M. *Houël* venait de traduire <sup>(2)</sup> : j'y ai puisé différents renseignements très-utiles sur les équations du premier ordre. Je suis, en outre, parvenu à me procurer, grâce à l'obligeance de M. *Imschenetsky*, l'original russe d'un mémoire publié par cet auteur sur les équations du second ordre <sup>(3)</sup>. J'y ai trouvé, entre autres choses nouvelles, une généralisation, encore inconnue parmi nous, de la méthode de *Laplace* <sup>(4)</sup>.

En outre, la théorie fondée par *Ampère* n'est pas générale : elle permet de trouver l'intégrale générale seulement dans certains cas particuliers. M. *Imschenetsky* a fait voir <sup>(5)</sup> que l'on peut, dans le cas général, obtenir l'intégrale primitive. La marche qu'il suit repose sur la méthode de *la variation des constantes arbitraires*. Il arrive ainsi à montrer l'existence d'un nombre illimité de transformations qui conservent à l'équation proposée son type primitif, ou la réduisent à une équation biordonnée linéaire. Quoiqu'il dise lui-même, dans sa préface, que la méthode d'*Am-*

(1) LACROIX, *Traité de calcul différentiel et intégral*, t. II, pp. 657 et suiv. Paris; 1814. — SERRET, *Cours de calcul différentiel et intégral*, t. II, p. 672. Paris; 1868. — SOUCHON, *Éléments de calcul différentiel et intégral*, t. II, p. 531. Paris; 1870. D'ailleurs, presque tous les traités de calcul différentiel et intégral parlent de cette méthode.

(2) V. IMSCHENETSKY, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre*, traduit du russe, par HOUËL. Paris; 1869.

(3) V. IMSCHENETSKY, *Étude sur les méthodes d'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre d'une fonction de deux variables indépendantes*, MÉMOIRES DE L'UNIVERSITÉ DE KAZAN; 1868.

(4) *Ibid.*, p. 49.

(5) *Ibid.*, p. 128.

*père* est peu connue à cause de la difficulté qu'offre la lecture de ses deux mémoires, il me paraît que l'on pouvait simplifier davantage la notation du savant français, et je pense en avoir donné la preuve.



# MÉMOIRE

SUR

# L'INTÉGRATION DES ÉQUATIONS

AUX

DÉRIVÉES PARTIELLES DES DEUX PREMIERS ORDRES.



## PREMIÈRE PARTIE.



### DES ÉQUATIONS PRIMORDINALES.

—

#### I.

DÉFINITIONS. — TOUTE ÉQUATION AUX DÉRIVÉES PARTIELLES ADMET UNE INTÉGRALE. — INTÉGRALE COMPLÈTE D'UNE ÉQUATION PRIMORDINALE. — DÉTERMINATION DE L'INTÉGRALE SINGULIÈRE, ET DE L'INTÉGRALE GÉNÉRALE.

1. Une équation aux dérivées partielles est une équation qui renferme un certain nombre de variables indépendantes, une ou plusieurs fonctions inconnues de ces variables, et les dérivées partielles de ces fonctions par rapport à ces variables.

Généralement, le nombre des équations de cette espèce est égal au nombre des fonctions inconnues : nous nous occuperons seulement du cas d'une seule équation renfermant une seule fonction inconnue.

2. Une équation aux dérivées partielles est *du premier ordre*, lorsqu'elle ne renferme que les dérivées partielles du premier ordre de la fonction inconnue. Nous l'appellerons *équation primordiale*.

D'après cela, la forme la plus générale d'une telle équation est

$$F(z, q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = 0, \quad \dots \quad (1)$$

$q_1, q_2, \dots, q_n$ , étant les variables indépendantes,  $z$  la fonction inconnue,  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , les dérivées partielles du premier ordre de cette fonction, prises par rapport à ces variables, telles que

$$p_i = \frac{dz}{dq_i}.$$

5. Une équation primordiale est *linéaire*, lorsqu'elle ne renferme les dérivées  $p_1, p_2, \dots, p_n$  qu'au premier degré, les quantités  $z, q_1, q_2, \dots, q_n$ , pouvant d'ailleurs y entrer d'une manière quelconque.

4. *Intégrer l'équation (1)*, c'est trouver la valeur la plus générale de la fonction  $z$ , telle qu'en la substituant, ainsi que ses dérivées partielles dans cette équation, celle-ci devienne une identité. Cette fonction inconnue s'appelle *l'intégrale générale* de l'équation primordiale.

5. Avant de donner des détails sur les diverses espèces d'intégrales, et sur leur degré de généralité, nous énoncerons le théorème suivant que l'on admet généralement sans démonstration :

**THÉORÈME.** — *Une équation quelconque aux dérivées partielles admet toujours une intégrale renfermant une ou plusieurs fonctions arbitraires dont le nombre est d'autant plus grand que l'équation est d'un ordre plus élevé.*

On en trouve une démonstration dans le *Traité de calcul différentiel et intégral* de M. Timmermans, professeur à l'Université de Gand (\*). Elle repose sur le développement en séries;

(\*) TIMMERMANS, *Traité de calcul différentiel et de calcul intégral*, pp. 456 et suiv. Gand; 1860. — DUHAMEL, *Cours d'analyse*, t. II, p. 178; 1847.

mais elle manque de généralité : c'est d'ailleurs le seul moyen que l'on ait jusque maintenant de démontrer l'existence d'une intégrale d'une telle équation. Cette proposition a aussi été démontrée par Ampère (\*) : sa solution exige beaucoup de préliminaires que nous ne pouvons introduire ici.

6. Lagrange a nommé *intégrale complète* (\*\*) d'une équation primordiale non linéaire à  $n$  variables indépendantes, une équation entre les variables indépendantes, la fonction  $z$  de ces variables, qui satisfait à l'équation proposée et renferme  $n$  constantes distinctes, sans compter la constante arbitraire qui est toujours ajoutée à la fonction  $z$  et dont nous ne parlerons pas.

Cette intégrale, qui est la plus simple, sert, comme nous le verrons plus loin, à déterminer toutes les autres; elle a la forme :

$$z = f(q_1, q_2, \dots, q_n, a_1, a_2, \dots, a_n), \quad \dots \quad (2)$$

$a_1, a_2, \dots, a_n$ , étant des constantes arbitraires.

En effet, si nous différencions cette équation par rapport à chacune des  $n$  variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , nous obtiendrons  $n$  équations :

$$p_1 = \frac{df}{dq_1}, \quad p_2 = \frac{df}{dq_2}, \dots \quad p_n = \frac{df}{dq_n}, \quad \dots \quad (5)$$

et, en y joignant l'équation (2), nous aurons  $n + 1$  équations entre lesquelles nous pourrions éliminer les  $n$  constantes arbitraires; on trouve ainsi une relation entre  $z, q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, \dots, p_n$ , qui sera l'équation proposée.

7. Une intégrale complète n'est pas cependant l'expression la plus générale de la fonction qui vérifie l'équation proposée. Nous avons supposé au numéro précédent que  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , sont des constantes arbitraires, et nous avons déduit l'équation (1) de la combinaison des équations (2) et (5). Or, rien ne nous empêche de supposer que  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , au lieu d'être des constantes,

(\*) AMPÈRE. *Considérations générales sur les intégrales des équations aux différentielles partielles*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 17<sup>e</sup> cahier, p. 585.

(\*\*) M. De Morgan l'appelle *intégrale primaire*. DE MORGAN, *On some points in the theory of differential equations*, TRANSACTIONS OF THE CAMBRIDGE PHILOSOPHICAL SOCIETY, t. IX, p. 555.



nous en déduirons, en les résolvant par rapport à  $\frac{df}{da_1}, \frac{df}{da_2}, \dots, \frac{df}{da_n}$  :

$$\frac{df}{da_1} \Delta = 0, \quad \frac{df}{da_2} \Delta = 0, \quad \dots \quad \frac{df}{da_n} \Delta = 0.$$

Or, si le déterminant  $\Delta$  n'est pas nul, nous aurons les  $n$  équations :

$$\frac{df}{da_1} = 0, \quad \frac{df}{da_2} = 0, \quad \dots \quad \frac{df}{da_n} = 0,$$

lesquelles suffisent pour déterminer les  $n$  fonctions  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , au moyen de  $q_1, q_2, \dots, q_n$ . En substituant ces valeurs dans l'équation (2), on obtiendra une expression qui ne renfermera aucune quantité arbitraire, et qui sera cependant une solution de l'équation (1). Cette intégrale a été appelée par Lagrange une *intégrale singulière*.

Si le déterminant  $\Delta$  est nul, on sait, par un théorème dû à JACOBI (\*), que les  $n$  fonctions  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , qui y entrent ne sont pas indépendantes les unes des autres; on satisfera à cette condition  $\Delta = 0$ , en supposant que quelques-unes des quantités  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , sont des fonctions arbitraires des autres. On y satisfera de la manière la plus générale (\*\*), en écrivant que l'une d'elles est une fonction arbitraire de toutes les autres; par exemple, en posant

$$a_n = \varphi(a_1, a_2, \dots, a_{n-1}).$$

L'intégrale (2) devient alors

$$z = f(q_1, q_2, \dots, q_n, a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, \varphi(a_1, a_2, \dots, a_{n-1})). \quad (5)$$

Cette solution, qui contient une fonction arbitraire des quantités  $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$ , est celle qui a reçu de Lagrange le nom d'*intégrale générale*.

9. Si maintenant nous introduisons la condition

$$a_n = \varphi(a_1, a_2, \dots, a_{n-1}),$$

(\*) JACOBI, *De determinantibus functionalibus*, JOURNAL DE CRELLE; t. XXII, p. 519. — Ibid., *Vorlesungen über Dynamik*, p. 400. Berlin; 1866. — BERTRAND, *Traité de calcul différentiel*, t. I, p. 66. — BALTZER, *Théorie des déterminants*, traduction de M. HOÜËL, p. 114. Paris, 1861.

(\*\*) Nous reviendrons plus loin sur cette proposition (n° 41).







lesquelles serviront à déterminer  $a_1, a_2, \dots a_{n-1}$ , dont  $a_n$  est une fonction arbitraire, et l'intégrale générale se formera comme dans le numéro précédent.

Dans ce cas, comme dans celui de l'intégrale singulière, et dans celui de l'intégrale complète, les équations (9) donneront les quantités  $p_1, p_2, \dots p_n$ ; par suite, dans les trois cas, l'équation primordiale sera la même.

Ainsi, l'intégrale générale de l'équation proposée est une fonction des  $n$  variables indépendantes, renfermant  $n - 1$  fonctions indépendantes entre elles  $a_1, a_2, \dots a_{n-1}$ , de ces variables indépendantes, et une fonction arbitraire  $\varphi$  de ces quantités.

11. Remarque. — Le nombre des constantes arbitraires de l'intégrale complète étant  $n$ , on peut satisfaire à la condition  $\Delta = 0$ , de  $n - 1$  manières, suivant que l'on prend 1, 2, 3, ...  $n - 1$  relations entre ces  $n$  constantes, et l'on obtiendra ainsi  $n - 1$  classes de solutions générales. Le degré de généralité de la solution est d'autant moindre que l'on suppose un plus grand nombre de constantes fonctions arbitraires de toutes les autres. La solution la plus générale est celle où il n'y a qu'une seule relation entre elles, c'est-à-dire une seule constante fonction des  $n - 1$  autres. On laisse alors une indétermination plus grande que si l'on supposait, par exemple, deux constantes arbitraires fonctions des  $n - 2$  autres. En effet, si nous supposons la fonction

$$a_n = \varphi(a_1, a_2, \dots a_{n-1}),$$

développée suivant les puissances de l'une des constantes, de  $a_1$ , par exemple, les coefficients seront des fonctions arbitraires des  $n - 2$  autres; par suite, la fonction  $a_n$  contiendra un nombre infini de fonctions des  $n - 2$  quantités  $a_2, a_3, \dots a_{n-1}$ .

On conclut facilement de là que la solution obtenue dans cette hypothèse est plus générale que celle que l'on obtiendrait dans l'hypothèse de deux constantes fonctions des  $n - 2$  autres; de même, elle est plus générale que toutes les autres solutions possibles. L'indétermination des résultats est d'autant plus grande que les constantes ont moins de conditions à remplir.

## II.

## INTÉGRATION DES ÉQUATIONS PRIMORDINALES LINÉAIRES.

12. Il est facile de conclure de la théorie précédente que le problème de l'intégration d'une équation primordiale quelconque peut être considéré comme résolu, lorsque l'on connaît l'intégrale complète de cette équation. Tout se réduit donc à trouver une méthode de recherche de cette intégrale complète. Mais, avant d'aborder le problème général pour une équation non linéaire, nous allons exposer la théorie de *l'intégration des équations primordiales linéaires*, c'est-à-dire dans lesquelles les dérivées du premier ordre n'entrent qu'au premier degré et ne sont pas multipliées entre elles.

13. La forme la plus générale de ces équations est :

$$P_1 p_1 + P_2 p_2 + \dots + P_n p_n = P, \quad \dots \quad (11)$$

$P_1, P_2, \dots, P_n$  et  $P$  désignant des fonctions données des variables  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ . Les quantités  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , étant, par définition, les dérivées partielles de  $z$ , prises respectivement par rapport aux variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , doivent satisfaire à la condition

$$dz = p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + \dots + p_n dq_n \quad \dots \quad (12)$$

Or, on sait (\*) que, si  $u_1, u_2, \dots, u_n$ , désignent des fonctions données de  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ , on obtient une équation primordiale linéaire, de la même forme que la proposée, en éliminant la fonction arbitraire  $\varphi$  de l'équation

$$\varphi(u_1, u_2, \dots, u_n) = 0. \quad \dots \quad (15)$$

14. Réciproquement, on peut satisfaire à l'équation (11) en prenant pour  $z$  une fonction définie par l'équation (15), dans

(\*) BERTRAND, *Traité de calcul différentiel*, t. I, p. 200.



Or, ces conditions ne peuvent exister (\*) que si les fonctions  $u_1, u_2, \dots u_n$ , sont telles que

$$u_1 = \text{const}, u_2 = \text{const}, \dots u_n = \text{const},$$

soient les  $n$  intégrales du système d'équations simultanées :

$$\frac{dq_1}{P_1} = \frac{dq_2}{P_2} = \dots = \frac{dq_n}{P_n} = \frac{dz}{P} \dots \dots \dots (16)$$

15. Il nous reste à démontrer que toute solution de l'équation (11) est renfermée dans (15).

Soit en effet :

$$f(q_1, q_2, \dots q_n, z) = 0, \dots \dots \dots (17)$$

une solution quelconque de la proposée; nous aurons :

$$\begin{aligned} \frac{df}{dq_1} + \frac{df}{dz} p_1 &= 0, \\ \frac{df}{dq_2} + \frac{df}{dz} p_2 &= 0, \\ \dots \dots \dots \\ \frac{df}{dq_n} + \frac{df}{dz} p_n &= 0. \end{aligned}$$

En substituant les valeurs de  $p_1, p_2, \dots p_n$ , déduites de ces dernières dans l'équation

$$P_1 p_1 + P_2 p_2 + \dots + P_n p_n = P, \dots \dots \dots (14)$$

il vient :

$$P \frac{df}{dz} + P_1 \frac{df}{dq_1} + P_2 \frac{df}{dq_2} + \dots + P_n \frac{df}{dq_n} = 0. \dots \dots (18)$$

Or, les quantités  $u_1, u_2, \dots u_n$ , étant des fonctions de  $q_1, q_2, \dots q_n, z$ , on peut exprimer  $n$  des variables  $q_1, q_2, \dots q_n, z$ , en fonction de l'une d'elles  $q_i$ , et de  $u_1, u_2, \dots u_n$ ; par suite,

$$f(q_1, q_2, \dots q_n, z) = \psi_i(q_i, u_1, u_2, \dots u_n) \dots \dots (19)$$

(\*) SERRET, *Traité de calcul différentiel et intégral*, t. II, p. 566.



Mais, en vertu de la proposée (11), les coefficients  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , ne peuvent être nuls : il faut donc que les fonctions  $\psi$  ne contiennent explicitement aucune des variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ . Par conséquent, la fonction  $f$  est une fonction de  $u_1, u_2, \dots, u_n$  seulement, c'est-à-dire qu'elle est contenue dans la fonction  $\varphi$ .

16. Nous pouvons donc énoncer le théorème suivant qui donne l'intégrale la plus générale d'une équation primordiale linéaire :

**THÉORÈME.** — Soit donnée une équation primordiale linéaire

$$P_1 p_1 + P_2 p_2 + \dots + P_n p_n = P,$$

entre  $n$  variables indépendantes  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , une fonction  $z$  de ces variables, et ses dérivées partielles,  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , et  $P$  étant des fonctions données des variables  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ ; il suffit, pour trouver l'intégrale générale de cette équation, d'intégrer le système d'équations ordinaires :

$$\frac{dq_1}{P_1} = \frac{dq_2}{P_2} = \dots = \frac{dq_n}{P_n} = \frac{dz}{P}.$$

Si l'on désigne par

$$u_1 = \alpha_1, \quad u_2 = \alpha_2, \quad \dots \quad u_n = \alpha_n,$$

les  $n$  intégrales de ces équations résolues par rapport aux constantes arbitraires, l'intégrale générale de la proposée sera

$$\varphi(u_1, u_2, \dots, u_n) = 0,$$

$\varphi$  désignant une fonction arbitraire.

17. **Remarque I.** — La fonction arbitraire  $\varphi$  se détermine par les conditions du problème que l'on traite. Dans ce but, on impose généralement à la fonction  $z$  la condition de prendre une valeur particulière  $\zeta$ , fonction des variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , lorsque l'on donne à l'une d'elles  $q_i$  une valeur déterminée.

**Remarque II.** — Une intégrale quelconque  $u_1 = \alpha_1$  du système (16) est une solution de l'équation proposée.

## III.

RECHERCHE DE L'INTÉGRALE COMPLÈTE D'UNE ÉQUATION PRIMORDIALE NON LINÉAIRE. — DÉFINITION DU PROBLÈME. — RÉDUCTION A L'INTÉGRATION D'ÉQUATIONS SIMULTANÉES LINÉAIRES.

18. L'équation proposée étant donnée sous la forme

$$F(z, q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = 0, \dots \dots (1)$$

la *méthode de Jacobi*, que nous exposerons dans la suite de ce travail, exige que l'on en fasse disparaître la fonction inconnue, ce qui peut toujours s'exécuter par l'introduction d'une nouvelle variable indépendante (\*).

THÉORÈME. — *Étant donnée une équation primordiale renfermant la fonction inconnue, on peut la remplacer par une autre équation primordiale, dans laquelle la fonction inconnue n'entre plus explicitement, et où le nombre des variables indépendantes est augmenté d'une unité.*

Soit

$$f(q_1, q_2, \dots, q_n, z) = 0, \dots \dots \dots (20)$$

une relation entre les variables  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ , satisfaisant à la proposée (1).

Différentions cette équation successivement par rapport à  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , nous aurons :

$$\frac{df}{dq_1} + \frac{df}{dz} p_1 = 0,$$

$$\frac{df}{dq_2} + \frac{df}{dz} p_2 = 0,$$

.....

$$\frac{df}{dq_n} + \frac{df}{dz} p_n = 0.$$

(\*) JACOBI, *Nova methodus æquationes primi ordinis integrandi*, JOURNAL DE CRELLE, t. LX, p. 1. — Ibid., *Vorlesungen über Dynamik*, p. 257.

On tire de là :

$$p_1 = -\frac{\frac{df}{dq_1}}{\frac{df}{dz}}, \quad p_2 = -\frac{\frac{df}{dq_2}}{\frac{df}{dz}}, \quad \dots \quad p_n = -\frac{\frac{df}{dq_n}}{\frac{df}{dz}};$$

substituant ces valeurs dans (1), on trouve :

$$F \left( q_1, q_2, \dots, q_n, z, -\frac{\frac{df}{dq_1}}{\frac{df}{dz}}, -\frac{\frac{df}{dq_2}}{\frac{df}{dz}}, \dots, -\frac{\frac{df}{dq_n}}{\frac{df}{dz}} \right) = 0. \quad (21)$$

Cette équation est de la forme

$$\psi \left( q_1, q_2, \dots, q_n, z, \frac{df}{dq_1}, \frac{df}{dq_2}, \dots, \frac{df}{dq_n}, \frac{df}{dz} \right) = 0; \quad (21^{bis})$$

elle renferme, comme on voit,  $n + 1$  variables indépendantes  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ , et les dérivées partielles du premier ordre d'une fonction  $f$  de ces variables indépendantes : mais la fonction inconnue  $f$  n'y entre pas explicitement.

La transformation de l'équation (1) en (21<sup>bis</sup>) est évidemment toujours possible; par conséquent, le théorème est démontré.

Remarque. — Jacobi a employé (\*) une transformation plus simple; il pose

$$V = zt,$$

$V$  étant la nouvelle fonction inconnue. Mais M. Bertrand a reconnu (\*\*) que cette transformation, trop particulière, n'est pas applicable dans la plupart des cas. C'est pourquoi il est préférable de laisser complètement arbitraire la relation entre les deux fonctions inconnues.

(\*) JACOBI, *Nova methodus integrandi*, etc.

(\*\*) Leçons de M. BERTRAND au Collège de France, 1852, 1855, 1868. Cette remarque a été faite aussi par M. BOOLE, *On the differential equations of dynamics*, PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS; 1863, p. 489.

19. Nous verrons dans les paragraphes suivants comment l'on peut trouver une intégrale complète de l'équation (21<sup>bis</sup>). On pourra mettre cette intégrale sous la forme explicite :

$$f = \varphi(q_1, q_2, \dots, q_n, z, a_1, a_2, \dots, a_n), \dots \dots (22)$$

dans laquelle  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , sont des constantes arbitraires, les variables indépendantes étant  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ . On aura alors le théorème suivant :

THÉORÈME. — *L'intégrale (22) étant connue, si l'on pose :*

$$\varphi(q_1, q_2, \dots, q_n, z, a_1, a_2, \dots, a_n) = 0, \dots \dots (25)$$

$z$  étant alors une fonction des variables indépendantes  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , on obtient, sous forme implicite, l'intégrale complète de la proposée.

Démonstration. — L'équation (22) représentant, par hypothèse, l'intégrale de (21), on aura, en remplaçant dans (21)  $f$  par  $\varphi$ , l'équation

$$F \left( q_1, q_2, \dots, q_n, z, -\frac{\frac{d\varphi}{dq_1}}{\frac{d\varphi}{dz}}, -\frac{\frac{d\varphi}{dq_2}}{\frac{d\varphi}{dz}}, \dots, -\frac{\frac{d\varphi}{dq_n}}{\frac{d\varphi}{dz}} \right) = 0, \dots \dots (24)$$

laquelle est évidemment une identité, et qui subsiste quelles que soient les valeurs des variables indépendantes  $q_1, q_2, \dots, q_n, z$ . Cela posé, de l'équation (23), dans laquelle  $z$  est une fonction des variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , on tire :

$$p_1 = \frac{dz}{dq_1} = -\frac{\frac{d\varphi}{dq_1}}{\frac{d\varphi}{dz}}, \dots \dots p_n = \frac{dz}{dq_n} = -\frac{\frac{d\varphi}{dq_n}}{\frac{d\varphi}{dz}}.$$

Substituant ces valeurs dans le premier membre de la proposée (1), on retrouve le premier membre de (24). Or, l'iden-

tité (24) est vérifiée pour une valeur quelconque de  $z$  (\*); par conséquent, elle sera satisfaite pour la valeur particulière tirée de (25), et le théorème est démontré.

20. On conclut des deux numéros précédents, qu'il suffit de développer la théorie de l'intégration des équations primordiales ne renfermant pas explicitement la fonction inconnue.

La forme générale d'une telle équation est :

$$F(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = 0, \dots \dots (25)$$

dans laquelle

$$p_i = \frac{dz}{dq_i} .$$

En outre, nous devons avoir la relation

$$dz = p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + \dots + p_n dq_n, \dots \dots (26)$$

dont le second membre doit être une différentielle exacte. Toute la difficulté est donc ramenée à la recherche des quantités  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , en fonction de  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , telles que les conditions d'intégrabilité de (26) soient vérifiées.

L'intégration de cette expression (26) nous donnera alors l'intégrale complète de (25), et le problème sera résolu (n° 12).

Or, la détermination des quantités  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , en fonction de  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , exige  $n$  équations entre ces quantités. Nous en connaissons déjà une, l'équation (25) : par conséquent, il nous faut encore trouver  $n - 1$  équations :

$$F_1 = a_1, F_2 = a_2, \dots, F_{n-1} = a_{n-1}, \dots \dots (27)$$

qui, jointes à l'équation

$$F = 0, \dots \dots (25)$$

nous permettront de déterminer les quantités  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

(\*) Puisque, dans l'équation (24),  $z$  est considérée comme variable indépendante.

21. Les conditions d'intégrabilité de l'expression (26) sont comprises dans le type général

$$\left(\frac{dp_i}{dq_k}\right) = \left(\frac{dp_k}{dq_i}\right), (*) \dots \dots \dots (28)$$

où l'on attribuera successivement à  $i, k$ , toutes les valeurs  $1, 2, \dots n$ . Nous aurons ainsi  $\frac{n(n-1)}{2}$  équations de condition, de sorte que l'on aura  $\frac{n(n-1)}{2} + 1$  équations pour déterminer  $n$  inconnues, c'est-à-dire plus d'équations que d'inconnues; mais il existe, comme nous le verrons plus tard, des relations entre ces équations.

22. Dans les recherches qui vont suivre, nous ferons usage, pour simplifier nos formules, d'une notation introduite par Poisson (\*\*), et que nous allons définir :

$\alpha, \beta$  étant deux fonctions des  $2n$  variables  $p_1, p_2, \dots p_n, q_1, q_2, \dots q_n$ , Poisson pose :

$$\begin{aligned} (\alpha, \beta) = & \frac{d\alpha}{dq_1} \frac{d\beta}{dp_1} - \frac{d\alpha}{dp_1} \frac{d\beta}{dq_1} + \frac{d\alpha}{dq_2} \frac{d\beta}{dp_2} - \frac{d\alpha}{dp_2} \frac{d\beta}{dq_2} + \dots \\ & + \frac{d\alpha}{dq_n} \frac{d\beta}{dp_n} - \frac{d\alpha}{dp_n} \frac{d\beta}{dq_n}, \end{aligned}$$

ou bien

$$(\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^{i=n} \left( \frac{d\alpha}{dq_i} \frac{d\beta}{dp_i} - \frac{d\alpha}{dp_i} \frac{d\beta}{dq_i} \right) \dots \dots \dots (29)$$

(\*) Il peut arriver que les quantités  $p$  soient simplement des fonctions des variables  $q_1, q_2, \dots q_n$ , ou bien des fonctions de ces variables, et, en outre, de quelques-unes des quantités  $p$ . Lorsque nous considérerons  $p_i$  comme une fonction explicite de  $q_1, q_2, \dots q_n$ , nous écrirons sa dérivée, par rapport à  $q_k$  par exemple,  $\frac{dp_i}{dq_k}$  sans crochets : si, au contraire, nous voulons prendre la dérivée, par rapport à  $q_k$ , de  $p_i$  considérée comme une fonction de  $q_1, q_2, \dots q_n$ , et de quelques-unes des quantités  $p$ , nous écrirons  $\left(\frac{dp_i}{dq_k}\right)$ . En d'autres termes, nous renfermerons entre crochets les dérivées totales des quantités  $p$ , et nous écrirons sans crochets leurs dérivées partielles. Cette notation sera constamment employée dans la première partie, afin d'éviter les confusions.

(\*\*) POISSON, *Mémoire sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de mécanique*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 15<sup>e</sup> cah. p. 281.

Il est facile de voir, d'après cela, que l'on a :

$$\begin{aligned}
(\alpha, \beta) &= -(\beta, \alpha), \\
(\alpha, \alpha) &= (\beta, \beta) = 0, \\
(\alpha, -\beta) &= -(\alpha, \beta) = (\beta, \alpha).
\end{aligned}$$

En outre, on vérifie facilement les formules :

$$\begin{aligned}
\frac{d(\alpha, \beta)}{dp_i} &= \left( \alpha, \frac{d\beta}{dp_i} \right) + \left( \frac{d\alpha}{dp_i}, \beta \right), \\
\frac{d(\alpha, \beta)}{dq_i} &= \left( \alpha, \frac{d\beta}{dq_i} \right) + \left( \frac{d\alpha}{dq_i}, \beta \right).
\end{aligned}$$

25. Cela posé, nous pouvons nous assurer que, si les valeurs de  $p_1, p_2, \dots p_n$ , sont déterminées en fonction de  $q_1, q_2, \dots q_n$ , par des équations telles que

$$\begin{aligned}
p_1 - \psi_1(q_1, q_2, \dots q_n) &= 0, \\
p_2 - \psi_2(q_1, q_2, \dots q_n) &= 0, \\
. . . . . \\
p_n - \psi_n(q_1, q_2, \dots q_n) &= 0,
\end{aligned}$$

la condition d'intégrabilité (28) peut être mise sous la forme :

$$(p_i, p_k) = 0.$$

En effet, on trouve facilement, en vertu des équations (28) et (29),

$$(p_i, p_k) = \frac{dp_i}{dq_k} - \frac{dp_k}{dq_i} = 0 (*).$$

24. Admettons maintenant, afin de donner aux équations de condition (28) une forme plus utile, que chacune des quantités  $p_1, p_2, \dots p_n$ , renferme, outre les variables indépendantes  $q_1,$

(\*) Ces dérivées sont écrites sans crochets, d'après la notation adoptée (n° 21, note).



en substituant dans l'équation (50), tenant compte des conditions (28), et supprimant les termes égaux dans les deux membres, on trouve :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_i}{dq_k} + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \frac{dp_k}{dq_{i+1}} + \frac{dp_i}{dp_{i+2}} \frac{dp_k}{dq_{i+2}} + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \frac{dp_k}{dq_n} \\ - \frac{dp_k}{dp_{k+1}} \frac{dp_i}{dq_{k+1}} - \frac{dp_k}{dp_{k+2}} \frac{dp_i}{dq_{k+2}} - \dots - \frac{dp_k}{dp_n} \frac{dp_i}{dq_n} = \frac{dp_k}{dq_i} \end{aligned} \right\} (*) \quad (51)$$

Dans cette formule les dérivées des quantités  $p$ , par rapport aux variables  $q_k, q_i, q_{i+1}, \dots, q_n$ , sont prises en les considérant comme des fonctions explicites. La lettre  $i$  désigne un des nombres 1, 2, 3, ...,  $n - 1$ ; pour une valeur quelconque de  $i$ ,  $k$  désigne un nombre plus grand que  $i$ , jusque  $k = n$ ;  $k$  est donc un des nombres  $i + 1, i + 2, \dots, n$ .

Nous obtiendrons ainsi  $\frac{n(n-1)}{2}$  équations exprimant les *conditions nécessaires* pour que l'expression (26) soit une différentielle exacte.

25. **Remarque.** — La formule (51) peut être écrite sous une forme symbolique analogue à celle du n° 25. En effet, soient :

$$\begin{aligned} p_i - \psi_i(p_{i+1}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n) &= 0, \\ p_k - \psi_k(p_{k+1}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n) &= 0, \end{aligned}$$

les équations qui déterminent  $p_i$  et  $p_k$ , définies au numéro précédent.

Il est facile de voir que l'on a :

$$\begin{aligned} \frac{d(p_i - \psi_i)}{dq} &= - \frac{d\psi_i}{dq} = - \frac{dp_i}{dq}, \\ \frac{d(p_k - \psi_k)}{dq} &= - \frac{d\psi_k}{dq} = - \frac{dp_k}{dq}, \end{aligned}$$

quel que soit l'indice de  $q$ .

(\*) Toutes les dérivées sont ici des dérivées partielles.

On trouve de même :

$$\frac{d(p_i - \psi_i)}{dp_m} = -\frac{d\psi_i}{dp_m} = -\frac{dp_i}{dp_m},$$

pour  $m > i + 1$ ,

et,

$$\frac{d(p_k - \psi_k)}{dp_m} = -\frac{d\psi_k}{dp_m} = -\frac{dp_k}{dp_m},$$

pour  $m > k + 1$ .

Enfin,

$$\frac{d(p_i - \psi_i)}{dp_i} = 1, \quad \frac{d(p_k - \psi_k)}{dp_k} = 1.$$

Par conséquent, la formule (51) peut être écrite, d'après la notation de *Poisson* (n° 22),

$$(p_i - \psi_i, p_k - \psi_k) = 0,$$

ce que l'on vérifie très-facilement.

En désignant, pour abrégé, par  $p_i, p_k$ , les premiers membres des équations

$$\begin{aligned} p_i - \psi_i(p_{i+1}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n) &= 0, \\ p_k - \psi_k(p_{k+1}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n) &= 0, \end{aligned}$$

on peut mettre l'équation précédente sous la forme plus simple :

$$(p_i, p_k) = 0.$$

26. Nous avons vu (n° 24) que les  $\frac{n(n-1)}{2}$  conditions renfermées dans la formule (51) sont *nécessaires* pour que  $p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + \dots + p_n dq_n$  soit une différentielle exacte. Démontrons maintenant qu'elles sont *suffisantes*, c'est-à-dire que, *si elles ont lieu, cette expression sera une différentielle exacte.*

A cet effet, nous ferons subir à ces équations une transformation nouvelle.

Si l'on fait  $k = n$  dans (51), il vient :

$$-\frac{dp_n}{dq_i} + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \frac{dp_n}{dq_{i+1}} + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \frac{dp_n}{dq_n} + \frac{dp_i}{dq_n} = 0,$$

tous les termes négatifs étant nuls, puisque, par hypothèse,  $p_n$

ne renferme que  $q_1, q_2, \dots, q_n$ . De plus, en vertu de cette même hypothèse,

$$\frac{dp_n}{dq_i} = \left( \frac{dp_n}{dq_i} \right);$$

par suite, on peut écrire l'équation précédente sous la forme :

$$- \left( \frac{dp_n}{dq_i} \right) + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \left( \frac{dp_n}{dq_{i+1}} \right) + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_n} \right) + \frac{dp_i}{dq_n} = 0.$$

De même, si l'on fait  $k = n - 1$  dans (51), on obtient :

$$- \frac{dp_{n-1}}{dq_i} + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \frac{dp_{n-1}}{dq_{i+1}} + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \frac{dp_{n-1}}{dq_n} + \frac{dp_i}{dq_{n-1}} - \frac{dp_{n-1}}{dp_n} \frac{dp_i}{dq_n} = 0,$$

et, en ajoutant à cette équation la précédente multipliée par  $\frac{dp_{n-1}}{dp_n}$ , on a :

$$- \left( \frac{dp_{n-1}}{dq_i} \right) + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \left( \frac{dp_{n-1}}{dq_{i+1}} \right) + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \left( \frac{dp_{n-1}}{dq_n} \right) + \frac{dp_i}{dq_{n-1}} = 0.$$

Enfin, en général, on peut mettre l'équation (51) sous la forme suivante :

$$- \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \left( \frac{dp_k}{dq_{i+1}} \right) + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \left( \frac{dp_k}{dq_n} \right) + \frac{dp_i}{dq_k} = 0. \quad (52)$$

Cela posé, il est facile de ramener cette dernière équation à la condition d'intégrabilité

$$\left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) = \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) \dots \dots \dots (28)$$

En effet, supposons que cette proposition ait été démontrée pour les valeurs de  $i'$  et de  $k$ , plus grandes que  $i$ , et plus petites que  $n$ . Nous aurons, pour ces valeurs,

$$\left( \frac{dp_{i'}}{dq_k} \right) = \left( \frac{dp_k}{dq_{i'}} \right) \dots \dots \dots (55)$$

Comme  $i + 1, i + 2, \dots$  satisfont à cette condition, on peut,

en vertu de (53), remplacer l'équation (52) par la suivante :

$$-\left(\frac{dp_k}{dq_i}\right) + \frac{dp_i}{dp_{i+1}}\left(\frac{dp_{i+1}}{dq_k}\right) + \dots + \frac{dp_i}{dp_n}\left(\frac{dp_n}{dq_k}\right) + \frac{dp_i}{dq_k} = 0,$$

ou bien

$$\left(\frac{dp_i}{dq_k}\right) - \left(\frac{dp_k}{dq_i}\right) = 0;$$

le théorème est donc démontré pour  $i' = i$ .

En outre, si  $k = i$ , on a une identité :

$$\left(\frac{dp_i}{dq_i}\right) - \left(\frac{dp_i}{dq_i}\right) = 0;$$

donc, si le théorème est vrai pour  $i' > i$  et  $k > i$ , il le sera encore pour  $i' = i$ ,  $k = i$ . Par conséquent, s'il est vrai pour  $i'$  et  $k$  égaux à  $i + 1$ ,  $i + 2$ , ...  $n$ , il le sera pour  $i'$ , et  $k$  égaux à  $i$ ,  $i + 1$ ,  $i + 2$ , ...  $n$ .

Mais, si l'on suppose  $i = n - 1$ , et par suite,  $k = n$ , il vient :

$$-\left(\frac{dp_n}{dq_{n-1}}\right) + \frac{dp_{n-1}}{dp_n}\left(\frac{dp_n}{dq_n}\right) + \frac{dp_{n-1}}{dq_n} = 0,$$

ou

$$-\left(\frac{dp_n}{dq_{n-1}}\right) + \left(\frac{dp_{n-1}}{dq_n}\right) = 0.$$

L'équation (55) étant vérifiée pour  $i' = n - 1$ ,  $k = n > n - 1$ , c'est-à-dire pour  $i' > n - 2$ ,  $k > n - 2$ , sera vraie pour  $i' = n - 2$ , etc. Elle existe donc pour  $i = n - 1$ ,  $n - 2$ , ... 5, 2, 1,  $k$  étant  $> i$ .

Il résulte de là qu'en général, les équations comprises dans la formule (51) expriment la condition d'intégrabilité de l'expression  $p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + \dots + p_n dq_n$ .

27. Cela posé, occupons-nous maintenant de la détermination des  $n$  quantités  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , satisfaisant à la condition que  $p_1 dq_1 + \dots + p_n dq_n$ , soit une différentielle exacte (n° 20).

La quantité  $p_1$  pouvant être calculée au moyen de l'équation proposée

$$F(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = 0, \quad \dots \quad (25)$$

il nous reste à trouver  $n - 1$  autres équations qui permettent de calculer  $p_2, p_3, \dots, p_n$  : c'est ce que l'équation

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_i}{dq_k} + \frac{dp_i}{dp_{i+1}} \frac{dp_k}{dq_{i+1}} + \frac{dp_i}{dp_{i+2}} \frac{dp_k}{dq_{i+2}} + \dots + \frac{dp_i}{dp_n} \frac{dp_k}{dq_n} \\ - \frac{dp_k}{dp_{k+1}} \frac{dp_i}{dq_{k+1}} - \frac{dp_k}{dp_{k+2}} \frac{dp_i}{dq_{k+2}} - \dots - \frac{dp_k}{dp_n} \frac{dp_i}{dq_n} = \frac{dp_k}{dq_i} \end{aligned} \right\} \quad (51)$$

va nous donner successivement.

On effectuera le calcul de la manière suivante :

L'équation (25) donne  $p_1$  en fonction de  $p_2, p_3, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ .

Si l'on fait  $i = 1, k = 2$ , dans (51), il vient :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_1}{dq_2} = \frac{dp_2}{dq_1} - \frac{dp_1}{dp_2} \frac{dp_2}{dq_2} - \frac{dp_1}{dp_3} \frac{dp_2}{dq_3} - \dots - \frac{dp_1}{dp_n} \frac{dp_2}{dq_n} \\ + \frac{dp_1}{dq_3} \frac{dp_2}{dp_3} + \frac{dp_1}{dq_4} \frac{dp_2}{dp_4} + \dots + \frac{dp_1}{dq_n} \frac{dp_2}{dp_n} \end{aligned} \right\} \quad (54)$$

Cette équation primordiale linéaire à  $2n - 1$  variables, que nous savons intégrer (n° 16), déterminera  $p_2$  en fonction de  $p_3, p_4, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$  (n° 24).

En faisant  $i = 1, i = 2, k = 3$ , dans la même équation (51), on trouve les deux équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_1}{dq_3} = \frac{dp_3}{dq_1} - \frac{dp_1}{dp_2} \frac{dp_3}{dq_2} - \frac{dp_1}{dp_3} \frac{dp_3}{dq_3} - \dots - \frac{dp_1}{dp_n} \frac{dp_3}{dq_n} \\ + \frac{dp_1}{dq_4} \frac{dp_3}{dp_4} + \frac{dp_1}{dq_5} \frac{dp_3}{dp_5} + \dots + \frac{dp_1}{dq_n} \frac{dp_3}{dp_n} \\ \frac{dp_2}{dq_3} = \frac{dp_3}{dq_2} - \frac{dp_2}{dp_3} \frac{dp_3}{dq_3} - \frac{dp_2}{dp_4} \frac{dp_3}{dq_4} - \dots - \frac{dp_2}{dp_n} \frac{dp_3}{dq_n} \\ + \frac{dp_2}{dq_4} \frac{dp_3}{dp_4} + \frac{dp_2}{dq_5} \frac{dp_3}{dp_5} + \dots + \frac{dp_2}{dq_n} \frac{dp_3}{dp_n} \end{aligned} \right\} \quad (55)$$

Elles serviront à déterminer  $p_3$ , qui sera une intégrale commune à ces deux équations. Mais avant d'effectuer ce calcul, on fera subir à la première une transformation : l'équation (54)

intégrée nous donne  $p_2$ , en fonction de  $p_5, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ , et, si nous substituons cette valeur dans l'expression de  $p_1$ , en fonction de  $p_2, \dots, p_n, q_1, \dots, q_n$ , que nous avons déduite de (25), il en résultera que  $p_1$  sera alors une fonction de  $p_5, \dots, p_n, q_1, \dots, q_n$ . Pour introduire cette condition dans les équations (55), nous ajouterons à la première la seconde multipliée par  $\frac{dp_1}{dp_2}$ ; nous aurons ainsi une équation qui, jointe à la seconde des équations (55), donnera le système suivant, lequel remplacera (55) :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_1}{dq_5} &= \frac{dp_5}{dq_1} - \frac{dp_1 dp_5}{dp_5 dq_5} - \frac{dp_1 dp_5}{dp_4 dq_4} - \dots - \frac{dp_1 dp_5}{dp_n dq_n} \\ &\quad + \frac{dp_1 dp_5}{dq_4 dp_4} + \frac{dp_1 dp_5}{dq_5 dp_5} + \dots + \frac{dp_1 dp_5}{dq_n dp_n}, \\ \frac{dp_2}{dq_5} &= \frac{dp_5}{dq_2} - \frac{dp_2 dp_5}{dp_5 dq_5} - \frac{dp_2 dp_5}{dp_4 dq_4} - \dots - \frac{dp_2 dp_5}{dp_n dq_n} \\ &\quad + \frac{dp_2 dp_5}{dq_4 dp_4} + \frac{dp_2 dp_5}{dq_5 dp_5} + \dots + \frac{dp_2 dp_5}{dq_n dp_n} \end{aligned} \right\} \cdot (55^{bis})$$

En cherchant une solution commune de ces deux équations primordiales linéaires à  $2n - 5$  variables indépendantes, on aura une relation qui servira à déterminer  $p_5$  en fonction de  $p_4, p_5, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ , les quantités  $p_1, p_2$ , étant des fonctions de  $p_4, p_5, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ .

La fonction  $p_5$  étant connue, nous pourrions trouver  $p_4$  en cherchant une intégrale commune aux trois équations suivantes, obtenues en faisant dans (51)

$$\begin{aligned} i = 1, 2, 5, \quad \text{et} \quad k = 4, \\ \left. \begin{aligned} \frac{dp_1}{dq_4} &= \frac{dp_4}{dq_1} - \frac{dp_1 dp_4}{dp_2 dq_2} - \frac{dp_1 dp_4}{dp_5 dq_5} - \dots - \frac{dp_1 dp_4}{dp_n dq_n} \\ &\quad + \frac{dp_1 dp_4}{dq_5 dp_5} + \frac{dp_1 dp_4}{dq_6 dp_6} + \dots + \frac{dp_1 dp_4}{dq_n dp_n}, \\ \frac{dp_2}{dq_4} &= \frac{dp_4}{dq_2} - \frac{dp_2 dp_4}{dp_5 dq_5} - \frac{dp_2 dp_4}{dp_4 dq_4} - \dots - \frac{dp_2 dp_4}{dp_n dq_n} \\ &\quad + \frac{dp_2 dp_4}{dq_5 dp_5} + \frac{dp_2 dp_4}{dq_6 dp_6} + \dots + \frac{dp_2 dp_4}{dq_n dp_n}, \end{aligned} \right\} \cdot (56) \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_5}{dq_4} &= \frac{dp_4}{dq_5} - \frac{dp_5 dp_4}{dp_4 dq_4} - \frac{dp_5 dp_4}{dp_5 dq_5} - \dots - \frac{dp_5 dp_4}{dp_n dq_n} \\ &+ \frac{dp_5 dp_4}{dq_5 dp_5} + \frac{dp_5 dp_4}{dq_6 dp_6} + \dots + \frac{dp_5 dp_4}{dq_n dp_n} \end{aligned} \right\} \quad (56)$$

Mais on peut simplifier les opérations en introduisant dans ces équations les valeurs trouvées précédemment. En effet,  $p_5$  est déterminée (55<sup>bis</sup>) en fonction de  $p_4, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ ; par conséquent,  $p_1, p_2$ , peuvent être considérées comme des fonctions de ces mêmes quantités. Pour introduire ces conditions dans le système (56), nous ajouterons à la seconde équation la troisième multipliée par  $\frac{dp_2}{dp_5}$ , ce qui nous donnera :

$$\begin{aligned} \frac{dp_2}{dq_4} &= \frac{dp_4}{dq_2} - \frac{dp_2 dp_4}{dp_4 dq_4} - \frac{dp_2 dp_4}{dp_5 dq_5} - \dots - \frac{dp_2 dp_4}{dp_n dq_n} \\ &+ \frac{dp_2 dp_4}{dq_5 dp_5} + \frac{dp_2 dp_4}{dq_6 dp_6} + \dots + \frac{dp_2 dp_4}{dq_n dp_n} \end{aligned}$$

En outre, si nous multiplions cette dernière par  $\frac{dp_1}{dp_2}$ , et la troisième (56) par  $\frac{dp_1}{dp_5}$ , et si nous ajoutons les résultats à la première (56), il viendra :

$$\begin{aligned} \frac{dp_1}{dq_4} &= \frac{dp_4}{dq_1} - \frac{dp_1 dp_4}{dp_4 dq_4} - \frac{dp_1 dp_4}{dp_5 dq_5} - \dots - \frac{dp_1 dp_4}{dp_n dq_n} \\ &+ \frac{dp_1 dp_4}{dq_5 dp_5} + \dots + \frac{dp_1 dp_4}{dq_n dp_n} \end{aligned}$$

Ces deux dernières équations, jointes à la troisième du groupe (56), donneront le système suivant de trois équations primordiales linéaires dont une solution commune déterminera  $p_4$  en fonction de  $p_5, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ , les quantités  $p_1, p_2, p_3$ , étant des fonctions de  $p_4, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$  :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_1}{dq_4} &= \frac{dp_4}{dq_1} - \frac{dp_1 dp_4}{dp_4 dq_4} - \frac{dp_1 dp_4}{dp_5 dq_5} - \dots - \frac{dp_1 dp_4}{dp_n dq_n} \\ &+ \frac{dp_1 dp_4}{dq_5 dp_5} + \dots + \frac{dp_1 dp_4}{dq_n dp_n} \end{aligned} \right\} \quad (56^{\text{bis}})$$



on en déduira  $p_1$  en fonction de  $p_2, p_3, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$  : ensuite,  $p_2$  sera déterminée par l'intégration d'une équation primordiale linéaire à  $2n - 1$  variables;  $p_3$  sera une solution commune à deux équations primordiales linéaires à  $2n - 3$  variables; en général,  $p_{i+1}$  sera une solution commune à  $i$  équations primordiales linéaires à  $2n - 2i + 1$  variables.

#### IV.

##### TRANSFORMATION DES ÉQUATIONS DU PROBLÈME.

29. Les équations qui servent à la détermination des quantités  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , peuvent être remplacées par d'autres en nombre égal, très-utiles dans certains cas : nous allons les faire connaître.

Nous avons vu (n° 20) que le problème sera résolu, si, à l'équation proposée (25), on ajoute  $n - 1$  équations de la forme

$$F_1 = a_1, \quad F_2 = a_2, \quad \dots, \quad F_{n-1} = a_{n-1}, \quad (*) \quad \dots \quad (27)$$

$F_1, F_2, \dots, F_{n-1}$ , étant des fonctions de  $p_1, p_2, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ , et  $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$ , des constantes arbitraires qui n'entrent pas dans les premiers membres de ces équations.

Ces équations (27) doivent être déterminées de telle manière que les valeurs de  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , que l'on en tire, rendent le second membre de l'expression (26) une différentielle exacte; par conséquent, telles que l'on ait :

$$\left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) = \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) \quad \dots \quad (28)$$

Cherchons maintenant à quelles conditions ces fonctions  $F$  doivent être soumises.

30. Si nous prenons les dérivées de deux de ces fonctions :

$$F_i = a_i, \quad F_k = a_k,$$

(\*) Nous remarquerons que rien n'empêche que l'équation proposée soit de la forme  $F = a$ ,  $a$  étant une constante.

par rapport à chacune des variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , il vient :

$$\frac{dF_i}{dq_1} + \frac{dF_i}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_1} \right) + \frac{dF_i}{dp_2} \left( \frac{dp_2}{dq_1} \right) + \dots + \frac{dF_i}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_1} \right) = 0,$$

$$\frac{dF_k}{dq_1} + \frac{dF_k}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_1} \right) + \frac{dF_k}{dp_2} \left( \frac{dp_2}{dq_1} \right) + \dots + \frac{dF_k}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_1} \right) = 0,$$

$$\frac{dF_i}{dq_2} + \frac{dF_i}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_2} \right) + \frac{dF_i}{dp_2} \left( \frac{dp_2}{dq_2} \right) + \dots + \frac{dF_i}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_2} \right) = 0,$$

$$\frac{dF_k}{dq_2} + \frac{dF_k}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_2} \right) + \frac{dF_k}{dp_2} \left( \frac{dp_2}{dq_2} \right) + \dots + \frac{dF_k}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_2} \right) = 0,$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\frac{dF_i}{dq_n} + \frac{dF_i}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_n} \right) + \frac{dF_i}{dp_2} \left( \frac{dp_2}{dq_n} \right) + \dots + \frac{dF_i}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_n} \right) = 0,$$

$$\frac{dF_k}{dq_n} + \frac{dF_k}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_n} \right) + \frac{dF_k}{dp_2} \left( \frac{dp_2}{dq_n} \right) + \dots + \frac{dF_k}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_n} \right) = 0.$$

En éliminant  $\left( \frac{dp_1}{dq_1} \right)$  entre les deux premières,  $\left( \frac{dp_2}{dq_2} \right)$  entre les deux suivantes, etc., on obtient :

$$\frac{dF_i}{dq_1} \frac{dF_k}{dp_1} - \frac{dF_i}{dp_1} \frac{dF_k}{dq_1} + \left[ \frac{dF_i}{dp_2} \frac{dF_k}{dp_1} - \frac{dF_i}{dp_1} \frac{dF_k}{dp_2} \right] \left( \frac{dp_2}{dq_1} \right) + \dots + \left[ \frac{dF_i}{dp_n} \frac{dF_k}{dp_1} - \frac{dF_i}{dp_1} \frac{dF_k}{dp_n} \right] \left( \frac{dp_n}{dq_1} \right) = 0,$$

$$\frac{dF_i}{dq_2} \frac{dF_k}{dp_2} - \frac{dF_i}{dp_2} \frac{dF_k}{dq_2} + \left[ \frac{dF_i}{dp_1} \frac{dF_k}{dp_2} - \frac{dF_i}{dp_2} \frac{dF_k}{dp_1} \right] \left( \frac{dp_1}{dq_2} \right) + \dots + \left[ \frac{dF_i}{dp_n} \frac{dF_k}{dp_2} - \frac{dF_i}{dp_2} \frac{dF_k}{dp_n} \right] \left( \frac{dp_n}{dq_2} \right) = 0,$$

et ainsi de suite.

Si maintenant, nous ajoutons membre à membre, en tenant compte des conditions d'intégrabilité (28), nous aurons, pour la relation qui doit exister entre deux fonctions F quelconques :

$$\frac{dF_i}{dq_1} \frac{dF_k}{dp_1} - \frac{dF_i}{dp_1} \frac{dF_k}{dq_1} + \frac{dF_i}{dq_2} \frac{dF_k}{dp_2} - \frac{dF_i}{dp_2} \frac{dF_k}{dq_2} + \dots + \frac{dF_i}{dq_n} \frac{dF_k}{dp_n} - \frac{dF_i}{dp_n} \frac{dF_k}{dq_n} = 0,$$

les autres termes se détruisant deux à deux.

Cette équation qui peut s'écrire, d'après la notation de Poisson, sous l'une des deux formes symboliques suivantes :

$$\left. \begin{aligned} \sum_{k=i}^{k'=n} \left( \frac{dF_i}{dq_{k'}} \frac{dF_k}{dp_{k'}} - \frac{dF_i}{dp_{k'}} \frac{dF_k}{dq_{k'}} \right) = 0, \\ (F_i, F_k) = 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (58)$$

ou doit avoir lieu pour toutes les valeurs de  $i, k$  depuis 0 jusque  $n - 1$  (\*).

51. Remarque. — Le nombre de ces équations est évidemment le même que celui des conditions d'intégrabilité

$$\left( \frac{dp_i}{dq_j} \right) = \left( \frac{dp_j}{dq_i} \right), \dots \dots \dots (28)$$

c'est-à-dire  $\frac{n(n-1)}{2}$ .

52. Nous venons de voir que les équations (58) sont nécessaires : il nous reste à prouver qu'elles sont suffisantes, c'est-à-dire que, si elles sont vérifiées, l'expression

$$p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + \dots + p_n dq_n, \dots \dots \dots (26)$$

sera une différentielle exacte, et, par conséquent, la condition (28) sera satisfaite.

Considérons deux des équations F, par exemple :

$$F_\alpha = a_\alpha, \quad F_\beta = a_\beta,$$

satisfaisant à la condition (58),  $a_\alpha, a_\beta$  étant deux constantes arbitraires.

En différentiant la première par rapport à  $q_i$ , on a :

$$\frac{dF_\alpha}{dq_i} + \frac{dF_\alpha}{dp_1} \left( \frac{dp_1}{dq_i} \right) + \dots + \frac{dF_\alpha}{dp_n} \left( \frac{dp_n}{dq_i} \right) = 0,$$

ou, en abrégé,

$$\frac{dF_\alpha}{dq_i} + \sum_{k=1}^{k=n} \frac{dF_\alpha}{dp_k} \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) = 0. \dots \dots \dots (39)$$

(\*) En supposant, bien entendu,  $F_0 = F$ .

Nous aurons de même, en différenciant la seconde par rapport à  $q_k$ ,

$$\frac{dF_\beta}{dq_k} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{dF_\beta}{dp_i} \left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) = 0. \quad \dots \quad (40)$$

Multiplions l'équation (39) par  $\frac{dF_\beta}{dp_i}$ , et prenons la somme depuis  $i = 1$ , jusque  $i = n$  : de même, multiplions (40) par  $\frac{dF_\alpha}{dp_k}$ , et prenons la somme depuis  $k = 1$ , jusque  $k = n$ , il viendra :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{i=n} \frac{dF_\alpha}{dq_i} \frac{dF_\beta}{dp_i} + \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{k=1}^{k=n} \frac{dF_\alpha}{dp_k} \frac{dF_\beta}{dp_i} \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) &= 0, \\ \sum_{k=1}^{k=n} \frac{dF_\alpha}{dp_k} \frac{dF_\beta}{dq_k} + \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{k=1}^{k=n} \frac{dF_\alpha}{dp_k} \frac{dF_\beta}{dp_i} \left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) &= 0; \end{aligned}$$

en retranchant membre à membre, on a :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \left[ \frac{dF_\alpha}{dq_i} \frac{dF_\beta}{dp_i} - \frac{dF_\alpha}{dp_i} \frac{dF_\beta}{dq_i} \right] + \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{k=1}^{k=n} \frac{dF_\alpha}{dp_k} \frac{dF_\beta}{dp_i} \left[ \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) - \left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) \right] = 0.$$

Or, la première somme n'est autre que la quantité représentée par  $(F_\alpha, F_\beta)$ , laquelle est nulle, par hypothèse. Il nous reste donc la somme double

$$\sum_{i=1}^{i=n} \sum_{k=1}^{k=n} \frac{dF_\alpha}{dp_k} \frac{dF_\beta}{dp_i} \left[ \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) - \left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) \right] = 0.$$

Si on la développe, en donnant à  $i, k$ , toutes les valeurs 1, 2, 3, ...  $n$ , on verra que les termes dans lesquels  $i = k$  sont nuls : les termes restants se déduisent les uns des autres en permutant les indices  $i, k$ . Cette somme pourra donc être écrite sous la forme suivante :

$$\sum_{i,k} \left[ \frac{dF_\alpha}{dp_k} \frac{dF_\beta}{dp_i} - \frac{dF_\alpha}{dp_i} \frac{dF_\beta}{dp_k} \right] \left\{ \left( \frac{dp_i}{dq_k} \right) - \left( \frac{dp_k}{dq_i} \right) \right\} = 0,$$

renfermant  $\frac{n(n-1)}{2}$  termes, et dans laquelle on donnera à  $k$  les valeurs 1, 2, 3, ...  $n - 1$ , et à  $i$  toutes les valeurs supérieures à  $k$ , c'est-à-dire que, pour chaque valeur de  $k$ , on donnera à  $i$  les valeurs  $k + 1, k + 2, \dots n$ .

Nous aurons  $\frac{n(n-1)}{2}$  équations semblables à la précédente, en donnant à  $\alpha, \beta$ , toutes les valeurs  $0, 1, 2, \dots, n-1$ , c'est-à-dire en prenant pour  $F_\alpha$  et  $F_\beta$  deux quelconques des fonctions  $F, F_1, F_2, \dots, F_{n-1}$ . Or, ces équations linéaires par rapport aux  $\frac{n(n-1)}{2}$  quantités  $\left(\frac{dp_i}{dq_k}\right) - \left(\frac{dp_k}{dq_i}\right)$ , sont au nombre de  $\frac{n(n-1)}{2}$ ; comme les seconds membres sont nuls, il en résulte :

$$\left(\frac{dp_i}{dq_k}\right) - \left(\frac{dp_k}{dq_i}\right) = 0,$$

pour toutes valeurs de  $i$  et  $k$ , égales à  $1, 2, 3, \dots, n-1, n$ , si le déterminant des coefficients n'est pas nul. Mais, ce déterminant se réduit au déterminant

$$\sum \pm \frac{dF}{dp_1} \frac{dF_1}{dp_2} \dots \frac{dF_{n-1}}{dp_n},$$

obtenu en permutant les indices  $1, 2, 3, \dots, n-1$ , et cette quantité ne peut être nulle que s'il existe une relation entre les fonctions  $F, F_1, F_2, \dots, F_{n-1}$ , ce qui est contraire à l'hypothèse que ces fonctions sont indépendantes les unes des autres.

Il résulte de là que la condition  $(F_i, F_k) = 0$ , pour les valeurs  $0, 1, 2, 3, \dots, n-1$ , de  $i, k$ , se réduit à la condition

$$\left(\frac{dp_i}{dq_k}\right) = \left(\frac{dp_k}{dq_i}\right),$$

pour les valeurs  $1, 2, 3, \dots, n$  de  $i, k$ .

55. Le problème général de la recherche des fonctions  $F$  peut donc se résoudre de la manière suivante :

**THÉORÈME.** — *Connaissant la fonction  $F = 0$ , qui est l'équation proposée, on déterminera la fonction  $F_1 = a_1$  au moyen de l'équation primordiale linéaire*

$$(F, F_1) = 0.$$

*Cela fait, la fonction  $F_2 = a_2$  sera une intégrale commune aux deux équations primordiales linéaires*

$$(F, F_2) = 0, \quad (F_1, F_2) = 0.$$

On déterminera ensuite la fonction  $F_3 = a_3$ , intégrale commune aux trois équations simultanées

$$(F, F_3) = 0, \quad (F_1, F_3) = 0, \quad (F_2, F_3) = 0,$$

et ainsi de suite.

Enfin, la fonction  $F_{n-1} = a_{n-1}$  sera une intégrale commune aux  $n$  équations linéaires

$$(F, F_{n-1}) = 0, \quad (F_1, F_{n-1}) = 0, \dots (F_{n-2}, F_{n-1}) = 0.$$

Il nous reste donc à chercher une méthode d'intégration de deux ou plusieurs équations primordiales linéaires. Mais, avant de procéder à cette recherche, nous devons démontrer un théorème d'une très-grande importance, et dont nous ferons un fréquent usage dans les chapitres suivants.

## V.

### DÉMONSTRATION DU THÉORÈME FONDAMENTAL DE JACOBI.

54. Le théorème de *Jacobi* (\*) peut s'énoncer de la manière suivante :

**THÉORÈME.** — Soient  $A(f) = 0$ ,  $B(f) = 0$ , deux équations primordiales linéaires simultanées. Si  $f$  est une fonction qui vérifie la première, sans satisfaire à la seconde, de telle sorte que l'on ait :

$$A(f) = 0, \quad B(f) \text{ différent de zéro,}$$

je dis que l'on aura identiquement

$$A[B(f)] = 0,$$

(\*) JACOBI, *Vorlesungen über Dynamik*, pp. 257-259. — Ibid., *Nova methodus integrandi*, etc., pp. 55 et suiv. — IMSCHENETSKY, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre*, traduction par M. HOUEL, p. 141. Paris; 1869.

*c'est-à-dire que le résultat B (f) de la substitution de f dans la seconde équation fournit une nouvelle solution de la première A (f) = 0.*

La démonstration de ce théorème repose sur une formule que nous allons d'abord faire connaître.

Soient les deux équations suivantes :

$$A(f) = A_1 \frac{df}{dx_1} + A_2 \frac{df}{dx_2} + \dots + A_n \frac{df}{dx_n} = \sum_{i=1}^{i=n} A_i \frac{df}{dx_i}, \dots (41)$$

$$B(f) = B_1 \frac{df}{dx_1} + B_2 \frac{df}{dx_2} + \dots + B_n \frac{df}{dx_n} = \sum_{k=1}^{k=n} B_k \frac{df}{dx_k}, \dots (42)$$

$A_i$  et  $B_k$  étant des fonctions des variables  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . On peut considérer, avec *Jacobi*, A et B comme étant des signes d'opérations bien déterminées. Par conséquent, si l'on soumet A (f), qui est une fonction de  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , à l'opération B, on aura, d'après la notation adoptée,

$$B(A(f));$$

de même, en soumettant B (f) à l'opération A, on obtient :

$$A(B(f)).$$

Cela posé, proposons-nous de trouver la différence

$$A(B(f)) - B(A(f)) = C(f). \dots (45)$$

Il est facile de voir que l'on a :

$$\begin{aligned} A(B(f)) &= \sum_{i=1}^{i=n} A_i \frac{d}{dx_i} \left\{ \sum_{k=1}^{k=n} B_k \frac{df}{dx_k} \right\} \\ &= \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{k=1}^{k=n} A_i B_k \frac{d^2 f}{dx_i dx_k} + \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{k=1}^{k=n} A_i \frac{dB_k}{dx_i} \frac{df}{dx_k}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B(A(f)) &= \sum_{k=1}^{k=n} B_k \frac{d}{dx_k} \left\{ \sum_{i=1}^{i=n} A_i \frac{df}{dx_i} \right\} \\ &= \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} B_k A_i \frac{d^2 f}{dx_i dx_k} + \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} B_k \frac{dA_i}{dx_k} \frac{df}{dx_i}; \end{aligned}$$

d'où

$$C(f) = A(B(f)) - B(A(f)) = \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} A_i \frac{dB_k}{dx_i} \frac{df}{dx_k} - \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} B_k \frac{dA_i}{dx_k} \frac{df}{dx_i}$$

ou bien

$$C(f) = \sum_{i=1}^{i=n} \left[ \sum_{k=1}^{k=n} \left( A_k \frac{dB_i}{dx_k} - B_k \frac{dA_i}{dx_k} \right) \right] \frac{df}{dx_i} \dots \dots (44)$$

En posant

$$\begin{aligned} C_i &= \sum_{k=1}^{k=n} \left( A_k \frac{dB_i}{dx_k} - B_k \frac{dA_i}{dx_k} \right) \\ &= A_1 \frac{dB_i}{dx_1} + A_2 \frac{dB_i}{dx_2} + \dots + A_n \frac{dB_i}{dx_n} \\ &\quad - B_1 \frac{dA_i}{dx_1} - B_2 \frac{dA_i}{dx_2} - \dots - B_n \frac{dA_i}{dx_n} = A(B_i) - B(A_i), \end{aligned}$$

on trouve :

$$C(f) = \sum_{i=1}^{i=n} C_i \frac{df}{dx_i} = C_1 \frac{df}{dx_1} + C_2 \frac{df}{dx_2} + \dots + C_n \frac{df}{dx_n} \dots (44^{bis})$$

35. Remarque. — On conclut de cette formule que les conditions nécessaires et suffisantes, auxquelles doivent satisfaire les coefficients A et B pour que l'on ait

$$C(f) = 0,$$

sont les suivantes :

$$\left. \begin{aligned} C_1 &= A(B_1) - B(A_1) = 0, \\ C_2 &= A(B_2) - B(A_2) = 0, \\ &\dots \dots \dots \\ C_n &= A(B_n) - B(A_n) = 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (45)$$

Réciproquement, si ces conditions sont vérifiées, si l'on a identiquement, pour une valeur quelconque de i,

$$C_i = A(B_i) - B(A_i) = 0,$$

il en résulte

$$A(B(f)) = B(A(f)) \dots \dots \dots (46)$$

36. Voyons maintenant l'usage de ce dernier résultat dans

la recherche de l'intégrale des deux équations primordiales linéaires

$$A(f) = 0, \quad B(f) = 0,$$

satisfaisant aux  $n$  conditions

$$C_1 = 0, \quad C_2 = 0, \dots C_n = 0.$$

Si  $f_1$  est une solution de la première de ces équations, on a :

$$A(f_1) = 0;$$

d'où

$$B(A(f_1)) = B(0) = 0,$$

et, par suite, à cause de (46),

$$A(B(f_1)) = 0.$$

Par conséquent,  $B(f_1) = f_2$  sera aussi une solution de la première équation.

Si nous substituons ensuite  $f_2$  dans la seconde équation (42), nous aurons pour résultat  $B(f_2)$ , qui sera une nouvelle intégrale de la première (41).

En effet, puisque

$$A(f_2) = A(B(f_1)) = 0,$$

on a

$$B(A(f_2)) = B(0) = 0;$$

par suite,

$$A(B(f_2)) = 0,$$

et ainsi de suite.

57. Remarque. — Nous pouvons introduire ici une convention, afin de simplifier la notation, et écrire

$$B(f_2) = B(B(f_1)) = B^2(f_1);$$

de même, nous écrirons

$$B(B^2(f_1)) = B^3(f_1), \text{ etc.}$$

Il est facile de voir que, si  $f_1$  est une intégrale de la première

équation (41), on aura de nouvelles intégrales de cette même équation, en formant les expressions  $B(f_1), B^2(f_1), \dots, B^{2n-1}(f_1)$ , etc.

38. Le théorème précédent s'applique sans aucune difficulté aux équations linéaires qui se rapportent au problème de l'intégration d'une équation primordiale donnée  $F = 0$ .

Soient, au lieu des équations (41) et (42), les deux équations simultanées à  $2n$  variables indépendantes que nous rencontrons dans ce problème :

$$\left. \begin{aligned}
 A(f) &= \frac{d\varphi}{dq_1} \frac{df}{dp_1} + \frac{d\varphi}{dq_2} \frac{df}{dp_2} + \dots + \frac{d\varphi}{dq_n} \frac{df}{dp_n} \\
 &\quad - \frac{d\varphi}{dp_1} \frac{df}{dq_1} - \frac{d\varphi}{dp_2} \frac{df}{dq_2} - \dots - \frac{d\varphi}{dp_n} \frac{df}{dq_n} \\
 B(f) &= \frac{d\psi}{dq_1} \frac{df}{dp_1} + \frac{d\psi}{dq_2} \frac{df}{dp_2} + \dots + \frac{d\psi}{dq_n} \frac{df}{dp_n} \\
 &\quad - \frac{d\psi}{dp_1} \frac{df}{dq_1} - \frac{d\psi}{dp_2} \frac{df}{dq_2} - \dots - \frac{d\psi}{dp_n} \frac{df}{dq_n}
 \end{aligned} \right\} \dots \quad (47)$$

ou, d'après la notation de *Poisson*,

$$\left. \begin{aligned}
 A(f) &= (\varphi, f), \\
 B(f) &= (\psi, f).
 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (47^{bis})$$

Nous remarquerons qu'ici les  $2n$  variables sont :

$$x_1 = p_1, \quad x_2 = p_2, \dots, x_n = p_n, \quad x_{n+1} = q_1, \dots, x_{2n} = q_n,$$

et les coefficients  $A_i$  et  $B_i$  :

$$\begin{aligned}
 A_1 &= \frac{d\varphi}{dq_1}, \quad A_2 = \frac{d\varphi}{dq_2}, \dots, A_n = \frac{d\varphi}{dq_n}, \quad A_{n+1} = -\frac{d\varphi}{dp_1}, \dots, A_{2n} = -\frac{d\varphi}{dp_n}, \\
 B_1 &= \frac{d\psi}{dq_1}, \quad B_2 = \frac{d\psi}{dq_2}, \dots, B_n = \frac{d\psi}{dq_n}, \quad B_{n+1} = -\frac{d\psi}{dp_1}, \dots, B_{2n} = -\frac{d\psi}{dp_n}.
 \end{aligned}$$

Afin de calculer  $C(f)$ , divisons les valeurs de  $C_i$ , pour  $i = 1, 2, \dots, 2n$ , en deux groupes,  $C_i$  et  $C_{n+i}$ , dans lesquels on donnera à  $i$  les valeurs  $1, 2, \dots, n$ , de sorte que l'on a :

$$C(f) = \sum_{i=1}^{i=n} \left( C_i \frac{df}{dp_i} + C_{n+i} \frac{df}{dq_i} \right).$$

D'après ce que nous avons vu (n° 22),

$$\begin{aligned} C_i &= A(B_i) - B(A_i) = \left( \varphi, \frac{d\psi}{dq_i} \right) - \left( \psi, \frac{d\varphi}{dq_i} \right); \\ &= \left( \varphi, \frac{d\psi}{dq_i} \right) + \left( \frac{d\varphi}{dq_i}, \psi \right) = \frac{d(\varphi, \psi)}{dq_i}; \quad . \quad . \quad (48) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{n+i} &= A(B_{n+i}) - B(A_{n+i}) = \left( \varphi, -\frac{d\psi}{dp_i} \right) - \left( \psi, -\frac{d\varphi}{dp_i} \right) \\ &= -\left( \varphi, \frac{d\psi}{dp_i} \right) - \left( \frac{d\varphi}{dp_i}, \psi \right) = -\frac{d(\varphi, \psi)}{dp_i}. \quad . \quad . \quad (49) \end{aligned}$$

Par suite,

$$C(f) = \sum_{i=1}^{i=n} \left[ \frac{d(\varphi, \psi)}{dq_i} \frac{df}{dp_i} - \frac{d(\varphi, \psi)}{dp_i} \frac{df}{dq_i} \right] = ((\varphi, \psi), f). \quad . \quad (50)$$

Les deux relations (48) et (49) nous apprennent que  $C(f)$  sera identiquement nulle, lorsque nous aurons :

$$\begin{aligned} C_i &= \frac{d(\varphi, \psi)}{dq_i} = 0, \\ C_{n+i} &= -\frac{d(\varphi, \psi)}{dp_i} = 0, \end{aligned}$$

c'est-à-dire lorsque l'on aura identiquement :

$$(\varphi, \psi) = 0.$$

Or, cette relation existera lorsque  $\psi$  sera une solution de l'équation  $A(f) = (\varphi, f) = 0$ ; mais,  $f = \psi$  est aussi une intégrale de l'équation

$$B(f) = (\psi, f) = 0.$$

Par conséquent, la condition  $C(f) = 0$  sera vérifiée, si les coefficients des équations proposées sont tels que l'on ait :

$$(\varphi, \psi) = 0,$$

c'est-à-dire si elles ont une intégrale commune.

Le théorème fondamental (n° 54) est donc applicable aux équations simultanées dont nous avons à nous occuper dans le

problème actuel, puisque, par définition, ces différents systèmes ont une solution commune.

59. *Remarque.* — Les équations (45) et (50) nous donnent une formule très-remarquable, que M. *Donkin* a démontrée directement (\*), et de laquelle il déduit le théorème fondamental de *Jacobi*.

Nous avons trouvé :

$$C(f) = ((\varphi, \psi), f);$$

mais, on a aussi :

$$A(B(f)) = (\varphi, (\psi, f)),$$

$$B(A(f)) = (\psi, (\varphi, f)).$$

Par suite, la formule (45) devient :

$$(\varphi, (\psi, f)) - (\psi, (\varphi, f)) = ((\varphi, \psi), f).$$

Or, d'après les formules connues (n° 22),

$$\begin{aligned} (\varphi, (\psi, f)) &= -((\psi, f), \varphi), \\ (\psi, (\varphi, f)) &= (\psi, -(f, \varphi)) = -(\psi, (f, \varphi)) = ((f, \varphi), \psi); \end{aligned}$$

par conséquent,

$$((f, \varphi), \psi) + (\varphi, \psi), f) + ((\psi, f), \varphi) = 0. \quad \dots \quad (51)$$

(\*) *DONKIN*, *On a class of differential equations*, *PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS*; 1854, p. 92.

*M. IMSCHENETSKY* donne une démonstration de cette formule, fondée sur les propriétés des déterminants, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre*, p. 55.

## VI.

PREMIÈRE MÉTHODE D'INTÉGRATION D'UNE ÉQUATION PRIMORDIALE. —  
 DÉTERMINATION DE L'INTÉGRALE COMPLÈTE. — APPLICATIONS.

40. D'après ce que nous avons vu (n° 55), le problème se résout de la manière suivante :

Étant donnée l'équation primordiale

$$F(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = a, \dots \dots \dots (52)$$

$a$  étant une constante qui peut être nulle, on commencera par déterminer une équation

$$F_1(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = a_1,$$

dans laquelle  $a_1$  est une constante, et  $F_1$  une fonction inconnue qui satisfasse à l'équation linéaire

$$(F, F_1) = 0,$$

ou

$$\left. \frac{dF}{dq_1} \frac{dF_1}{dp_1} - \frac{dF}{dp_1} \frac{dF_1}{dq_1} + \frac{dF}{dq_2} \frac{dF_1}{dp_2} - \frac{dF}{dp_2} \frac{dF_1}{dq_2} + \dots + \frac{dF}{dq_n} \frac{dF_1}{dp_n} - \frac{dF}{dp_n} \frac{dF_1}{dq_n} = 0. \right\} (55)$$

Or, il faudra, pour cela, intégrer le système d'équations simultanées ordinaires :

$$\frac{\frac{dq_1}{dF}}{\frac{dp_1}{dF}} = \frac{\frac{dq_2}{dF}}{\frac{dp_2}{dF}} = \dots = \frac{\frac{dq_n}{dF}}{\frac{dp_n}{dF}} = \frac{\frac{dp_1}{dF}}{\frac{dq_1}{dF}} = \dots = \frac{\frac{dp_n}{dF}}{\frac{dq_n}{dF}} \dots (54)$$

Si  $f_1(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = \text{const}$ , est une intégrale de ce système, on pourra prendre pour la fonction  $F_1$  cherchée, cette fonction  $f_1$ , et poser

$$F_1 = f_1 = a_1. \dots \dots \dots (55)$$

41. Cela fait, nous devons rechercher la fonction

$$F_2(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = a_2,$$

telle que l'on ait :

$$(F, F_2) = 0, \quad (F_1, F_2) = (f_1, F_2) = 0. \quad (56)$$

Or, d'après le théorème de *Jacobi* (n° 54), si l'on connaît une intégrale de l'une de ces équations, l'intégrale commune peut être obtenue facilement. Si nous observons en outre que la première de ces deux équations linéaires (56) est identique à (55), il nous faudra trouver une intégrale du système d'équations simultanées (54), différente de  $f_1 = a_1$ .

Soit

$$\varphi(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = \text{const},$$

une telle intégrale : si nous substituons la fonction  $\varphi$ , à la place de  $F_2$ , dans le premier membre de la seconde équation (56), il peut arriver deux cas :

1<sup>er</sup> cas. — Si  $(f_1, \varphi) = 0$ , la fonction  $\varphi$  sera l'intégrale commune, et l'on devra prendre

$$F_2 = \varphi = a_2.$$

2<sup>me</sup> cas. — Si le résultat de la substitution est différent de zéro, on aura  $(f_1, \varphi) = \varphi_1$ . On répétera successivement la même opération, ce qui nous donne la série :

$$(f_1, \varphi_1) = \varphi_2, \quad (f_1, \varphi_2) = \varphi_3, \dots, (f_1, \varphi_{i-1}) = \varphi_i, \text{ etc.},$$

laquelle peut se continuer indéfiniment. Toutes ces fonctions seront (n° 58) des intégrales de la première équation (56), puisque  $(F, f_1) = 0$ , en vertu de l'équation (55).

42. Nous pouvons faire sur la fonction  $\varphi_i$  trois hypothèses, que nous allons examiner successivement :

1° Soit  $\varphi_i = 0$  : alors évidemment  $\varphi_{i-1} = a_2$ , sera la fonction cherchée ; ce sera l'intégrale commune aux deux équations (56), puisque  $\varphi_{i-1}$  est une intégrale de la première de ces équations, et que

$$(\varphi_{i-1}, f_1) = 0.$$

2° La fonction  $\varphi_i$  est différente de zéro, et n'est pas constante. Les équations simultanées ne pouvant avoir que  $2n - 1$  inté-

grales distinctes, il en résulte que l'on ne pourra trouver constamment des fonctions  $\varphi$  différentes les unes des autres. On arrivera nécessairement à une fonction  $\varphi_i$ , qui sera exprimée au moyen des intégrales précédemment trouvées, et le nombre  $i$  sera moindre que  $2n$ . Si l'on continuait alors les opérations, la fonction  $\varphi_{i+1}$  serait aussi une fonction de  $F, f_1, \varphi, \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{i-1}$  : en effet, soit

$$\varphi_i = \psi(F, f_1, \varphi, \varphi_1, \dots, \varphi_{i-1}),$$

et formons la fonction  $\varphi_{i+1}$ . Nous aurons :

$$\begin{aligned} \varphi_{i+1} = (\varphi_i, f_1) = (\psi, f_1) &= \frac{d\psi}{dq_1} \frac{df_1}{dp_1} - \frac{d\psi}{dp_1} \frac{df_1}{dq_1} + \dots \\ &+ \frac{d\psi}{dq_n} \frac{df_1}{dp_n} - \frac{d\psi}{dp_n} \frac{df_1}{dq_n}, \end{aligned}$$

ou bien :

$$\begin{aligned} \varphi_{i+1} &= \frac{df_1}{dp_1} \left[ \frac{d\psi}{dF} \frac{dF}{dq_1} + \frac{d\psi}{df_1} \frac{df_1}{dq_1} + \dots + \frac{d\psi}{d\varphi_{i-1}} \frac{d\varphi_{i-1}}{dq_1} \right] \\ &- \frac{df_1}{dq_1} \left[ \frac{d\psi}{dF} \frac{dF}{dp_1} + \frac{d\psi}{df_1} \frac{df_1}{dp_1} + \dots + \frac{d\psi}{d\varphi_{i-1}} \frac{d\varphi_{i-1}}{dp_1} \right] \\ &+ \text{etc.} \\ &= \frac{d\psi}{dF}(F, f_1) + \frac{d\psi}{df_1}(f_1, f_1) + \frac{d\psi}{d\varphi}(\varphi, f_1) + \dots + \frac{d\psi}{d\varphi_{i-1}}(\varphi_{i-1}, f_1). \end{aligned}$$

Mais, puisque  $(F, f_1) = 0, (f_1, f_1) = 0$ , on a :

$$\varphi_{i+1} = \varphi_1 \frac{d\psi}{d\varphi} + \varphi_2 \frac{d\psi}{d\varphi_1} + \dots + \psi \frac{d\psi}{d\varphi_{i-1}}, \quad \dots \quad (57)$$

et l'on en conclut que  $\varphi_{i+1}$  est une fonction de  $F, f_1, \varphi, \varphi_1, \dots, \varphi_{i-1}$ , seulement.

Cela posé, nous nous proposerons de résoudre le problème suivant :

*Trouver une fonction des intégrales  $F, f_1, \varphi, \varphi_1, \dots, \varphi_{i-1}$ , qui, mise à la place de  $F_2$ , satisfasse aux deux équations (56). Soit*

$$F_2 = f_2(F, f_1, \varphi, \varphi_1, \dots, \varphi_{i-1}),$$

cette fonction inconnue. Nous aurons, de la même manière que pour la formule (57),

$$\left. \begin{aligned} (F, f_2) &= (F, F) \frac{df_2}{dF} + (F, f_1) \frac{df_2}{df_1} + (F, \varphi) \frac{df_2}{d\varphi} + \dots \\ &\quad + (F, \varphi_{i-1}) \frac{df_2}{d\varphi_{i-1}} = 0, \\ (f_1, f_2) &= (f_1, F) \frac{df_2}{dF} + (f_1, f_1) \frac{df_2}{df_1} + (f_1, \varphi) \frac{df_2}{d\varphi} + \dots \\ &\quad + (f_1, \varphi_{i-1}) \frac{df_2}{d\varphi_{i-1}} = 0. \end{aligned} \right\} (58)$$

Or, à cause des relations

$$\begin{aligned} (F, F) &= 0, \quad (F, f_1) = 0, \quad (F, \varphi) = 0, \dots (F, \varphi_{i-1}) = 0, \\ (f_1, F) &= 0, \quad (f_1, f_1) = 0, \quad (f_1, \varphi) = \varphi_1, \dots (f_1, \varphi_{i-1}) = \varphi_i = \psi, \end{aligned}$$

la première de ces équations (58) est satisfaite identiquement; la seconde donne l'équation primordiale linéaire suivante :

$$\varphi_1 \frac{df_2}{d\varphi} + \varphi_2 \frac{df_2}{d\varphi_1} + \dots + \varphi_{i-1} \frac{df_2}{d\varphi_{i-2}} + \psi \frac{df_2}{d\varphi_{i-1}} = 0, \quad (59)$$

dans laquelle les variables indépendantes sont  $\varphi, \varphi_1, \dots, \varphi_{i-1}$ ; les quantités  $F, f_1$ , seront considérées comme constantes, puisque l'équation (59) ne renferme pas de dérivées partielles relatives à ces variables.

Il suffira donc de déterminer une intégrale particulière de cette équation, ou une intégrale du système ordinaire :

$$\frac{d\varphi}{\varphi_1} = \frac{d\varphi_1}{\varphi_2} = \dots = \frac{d\varphi_{i-1}}{\psi} \dots \dots \dots (60)$$

Nous remarquerons que, si l'on égale à  $dt$  la valeur commune de ces rapports, on pourra remplacer le système (60) par une équation unique de l'ordre  $i$  :

$$\frac{d^i \varphi}{dt^i} = \psi \left( F, f_1, \varphi, \frac{d\varphi}{dt}, \frac{d^2 \varphi}{dt^2}, \dots, \frac{d^{i-1} \varphi}{dt^{i-1}} \right) \dots \dots \dots (61)$$

Soit

$$\Phi \left( \varphi, \frac{d\varphi}{dt}, \frac{d^2 \varphi}{dt^2}, \dots, \frac{d^{i-1} \varphi}{dt^{i-1}} \right) = \text{const.},$$

une des intégrales premières de l'équation (61) : en remplaçant les dérivées  $\frac{d\varphi}{dt}, \frac{d^2\varphi}{dt^2}, \dots$  par leurs valeurs  $\varphi_1, \varphi_2, \dots$ , et posant

$$f_2 = \Phi(\varphi, \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{i-1}) = a_2, \dots \dots (62)$$

on aura la solution commune aux équations (56).

5° La fonction  $\varphi_i$  est constante,  $\varphi_i = c$ . On a alors l'équation

$$\frac{d\varphi_{i-2}}{\varphi_{i-1}} = \frac{d\varphi_{i-1}}{c};$$

on tire de là :

$$\varphi_{i-1}^2 - 2c\varphi_{i-2} = \text{const.}$$

Il vient alors :

$$f_2 = \varphi_{i-1}^2 - 2c\varphi_{i-2},$$

pourvu que l'on ait  $i > 1$ .

Si  $i = 1$ , alors

$$\varphi_1 = c,$$

et l'on a :

$$c \frac{df_2}{d\varphi} = 0;$$

par suite, aucune fonction de  $\varphi$  ne peut être une intégrale des équations (56).

45. Dans ce dernier cas, la solution doit être modifiée de l'une des manières suivantes :

1° On peut commencer par déterminer une intégrale de la seconde des équations (56), c'est-à-dire trouver une solution de l'équation

$$(f_1, F_2) = 0,$$

et puis continuer les opérations comme précédemment.

2° On peut aussi rechercher une nouvelle solution de la première équation (56) :

$$(F, F_2) = 0,$$

différente de celles que nous avons déjà trouvées, c'est-à-dire différente de

$$F = a, \quad f_1 = a_1, \quad \text{et } \varphi = \text{const.}$$

Si

$$\psi(q_1, q_2, \dots, q_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = \text{const.},$$

est cette intégrale, on continuera avec la fonction  $\psi$  les opérations que nous avons faites avec la fonction  $\varphi$ .

44. Il pourrait aussi arriver que cette fonction  $\psi$  nous donnât les mêmes particularités que la fonction  $\varphi$ , et que l'on eût :

$$(f_1, \varphi) = c, \quad (f_1, \psi) = c',$$

$c, c'$  étant des constantes, ou des fonctions,  $c$  de  $\varphi$ , et  $c'$  de  $\psi$ . Dans ce cas, le problème n'est pas impossible; au contraire, il peut être immédiatement résolu. En effet, si nous supposons

$$F_2 = f_2(\varphi, \psi),$$

nous aurons, en substituant dans les équations (36),

$$(F, f_2) = (F, \varphi) \frac{df_2}{d\varphi} + (F, \psi) \frac{df_2}{d\psi} = 0,$$

$$(f_1, f_2) = (f_1, \varphi) \frac{df_2}{d\varphi} + (f_1, \psi) \frac{df_2}{d\psi} = 0.$$

Or, d'après les conditions précédentes, la première de ces équations est identiquement nulle; la seconde nous donne, pour déterminer  $f_2$ , l'équation primordiale linéaire :

$$c \frac{df_2}{d\varphi} + c' \frac{df_2}{d\psi} = 0.$$

De cette dernière on tire :

$$f_2 = \Pi \left( \int \frac{d\varphi}{c} - \int \frac{d\psi}{c'} \right),$$

$\Pi$  désignant une fonction arbitraire : les intégrales du second membre se trouvent facilement, puisque  $c, c'$  sont des constantes, ou des fonctions respectivement de  $\varphi$ , et de  $\psi$ .

En posant, dans l'un ou l'autre cas,

$$F_2 = f_2 = a_2,$$

nous aurons la fonction cherchée.

45. Quant à la fonction  $F_3$ , elle sera une intégrale commune aux trois équations linéaires suivantes :

$$(F, F_3) = 0, \quad (f_1, F_3) = 0, \quad (f_2, F_3) = 0. \dots (65)$$

Nous commencerons par déterminer, comme dans les numéros précédents, une intégrale commune aux deux premières équations,

$$F_3 = \xi (q_1, q_2, \dots q_n, p_1, p_2, \dots p_n) = \text{const},$$

différente de la fonction

$$\Phi = a_2. \dots (62)$$

Ensuite, on continue la solution de la manière suivante :

On substituera  $\xi$  à  $F_3$  dans le premier membre de la troisième équation (65), et l'on aura successivement :

$$(f_2, \xi) = \xi_1, \quad (f_2, \xi_1) = \xi_2, \dots (f_2, \xi_{\mu-1}) = \xi_\mu, \text{ etc.}$$

On sait (n° 38) que toutes les fonctions  $\xi_1, \xi_2, \dots \xi_\mu, \dots$  sont des intégrales des deux premières équations (65) (\*) : mais, il est évident que, dans cette recherche, on doit nécessairement rencontrer une fonction  $\xi$ , qui sera une fonction des précédentes, par exemple,

$$\xi_\mu = \Pi (\xi, \xi_1, \xi_2, \dots \xi_{\mu-1}).$$

On devra, par conséquent, s'arrêter à cette fonction, les suivantes  $\xi_{\mu+1}, \dots$  étant des fonctions de même espèce.

46. Cherchons maintenant une fonction des intégrales  $F, f_1, f_2, \xi, \xi_1, \dots \xi_{\mu-1}$ , qui, mise à la place de  $F_3$ , satisfasse aux équations (65). Soit

$$F_3 = f_3 (F, f_1, f_2, \xi, \xi_1, \dots \xi_{\mu-1}),$$

cette fonction : un calcul analogue à celui que nous avons fait (n° 42) nous donnera, pour la déterminer, l'équation primordiale linéaire

$$\xi_1 \frac{df_3}{d\xi} + \xi_2 \frac{df_3}{d\xi_1} + \dots + \Pi \frac{df_3}{d\xi_{\mu-1}} = 0, \dots (64)$$

(\*) On peut d'ailleurs le démontrer au moyen de la formule (51) : c'est ce qu'a fait M. IMSCHENETSKY, *Mémoire sur l'intégration*, etc., pp. 70 et suiv.

dans laquelle les variables indépendantes sont  $\xi, \xi_1, \dots, \xi_{\mu-1}$ . Les quantités  $F, f_1, f_2$ , peuvent être considérées comme constantes, puisque l'équation (64) ne renferme pas de dérivées partielles relatives à ces variables. Il suffira donc de trouver une intégrale particulière de cette équation, ou une solution du système :

$$\frac{d\xi}{\xi_1} = \frac{d\xi_1}{\xi_2} = \dots = \frac{d\xi_{\mu-1}}{\Pi}.$$

Si l'on égale à  $d\tau$  la valeur commune de ces rapports, le système précédent pourra être remplacé par l'équation différentielle de l'ordre  $\mu$  :

$$\frac{d^\mu \xi}{d\tau^\mu} = \Pi \left( \xi, \frac{d\xi}{d\tau}, \frac{d^2\xi}{d\tau^2}, \dots, \frac{d^{\mu-1}\xi}{d\tau^{\mu-1}} \right).$$

Si

$$\zeta \left( \xi, \frac{d\xi}{d\tau}, \frac{d^2\xi}{d\tau^2}, \dots, \frac{d^{\mu-1}\xi}{d\tau^{\mu-1}} \right) = \text{const},$$

est une intégrale première de cette équation, nous pouvons poser, en remplaçant les dérivées par leurs valeurs  $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_{\mu-1}$ ,

$$F_5 = \zeta(\xi, \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_{\mu-1}) = a_5,$$

et nous aurons ainsi l'intégrale commune aux équations (63).

47. La même méthode s'applique sans aucune difficulté à la recherche des fonctions

$$F_4 = a_4, \dots, F_{n-1} = a_{n-1}.$$

De ces fonctions, jointes aux précédentes :

$$F = a, \quad F_1 = a_1, \quad F_2 = a_2, \quad F_3 = a_3,$$

on déduit les valeurs de  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , qui rendent l'expression

$$dz = p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + \dots + p_n dq_n,$$

une différentielle exacte.

48. On voit, par les développements que nous venons de donner, que la méthode précédente peut toujours conduire au résultat. Seulement, dans certains cas, elle paraît en défaut : mais nous avons indiqué le moyen de lever les difficultés auxquelles elle donne lieu. Dans le chapitre suivant, nous exposerons

une nouvelle transformation des équations, qui nous permettra de donner aux équations linéaires dont dépend le problème, une forme plus simple, laquelle aura de plus l'avantage de ne jamais être en défaut.

49. *Applications.* — 1° Soit à intégrer l'équation primordiale suivante :

$$p_1 p_2 p_3 = q_1 q_2 q_3.$$

Posons

$$F = p_1 p_2 p_3 - q_1 q_2 q_3 = 0;$$

nous devons (n° 55) trouver deux autres fonctions

$$F_1(q_1, q_2, q_3, p_1, p_2, p_3) = a_1,$$

$$F_2(q_1, q_2, q_3, p_1, p_2, p_3) = a_2.$$

Pour déterminer  $F_1$ , nous avons à chercher une intégrale de l'équation

$$(F, F_1) = 0,$$

ou bien une intégrale du système (n° 40) :

$$\frac{dq_1}{p_3 p_5} = \frac{dq_2}{p_1 p_5} = \frac{dq_3}{p_1 p_2} = \frac{dp_1}{q_2 q_3} = \frac{dp_2}{q_1 q_5} = \frac{dp_3}{q_1 q_2} \dots \dots \dots (54^{\text{bis}})$$

Si nous multiplions ces rapports par  $p_1 p_2 p_3$  ou  $q_1 q_2 q_3$ , il vient :

$$p_1 dq_1 = p_2 dq_2 = p_3 dq_3 = q_1 dp_1 = q_2 dp_2 = q_3 dp_3.$$

Le premier et le quatrième membres nous donnent :

$$\frac{dp_1}{p_1} = \frac{dq_1}{q_1},$$

d'où

$$p_1 = \alpha_1 q_1;$$

nous pouvons donc poser (n° 40)

$$F_1 = p_1 - \alpha_1 q_1 = 0,$$

$\alpha_1$  étant la constante.

La fonction  $F_2$  sera déterminée (n° 41) par les deux équations simultanées

$$(F, F_2) = 0, \quad (F_1, F_2) = 0. \dots \dots \dots (56^{\text{bis}})$$

Nous devons chercher une intégrale de la première de ces

équations, ce qui nous conduit à trouver une intégrale du système (54<sup>bis</sup>) différente de  $F_1$ .

Or, si nous prenons le deuxième et le cinquième membres, il vient :

$$p_2 dq_2 = q_2 dp_2;$$

par suite,

$$p_2 = \alpha_2 q_2.$$

En posant

$$\varphi = p_2 - \alpha_2 q_2,$$

et remplaçant  $F_2$  par  $\varphi$  dans la seconde des équations (56<sup>bis</sup>), nous aurons :

$$\varphi_1 = (F_1, \varphi) = 0;$$

par conséquent (n° 41),

$$\varphi = p_2 - \alpha_2 q_2 = 0,$$

est la solution commune aux équations (56<sup>bis</sup>), et nous aurons, pour déterminer  $p_1, p_2, p_5$ , les trois équations :

$$\left. \begin{aligned} p_1 p_2 p_3 &= q_1 q_2 q_3, \\ p_1 &= \alpha_1 q_1, \\ p_2 &= \alpha_2 q_2. \end{aligned} \right\}$$

Elles nous donnent :

$$p_1 = \alpha_1 q_1, \quad p_2 = \alpha_2 q_2, \quad p_5 = \frac{q_5}{\alpha_1 \alpha_2}.$$

Par suite,

$$dz = \alpha_1 q_1 dq_1 + \alpha_2 q_2 dq_2 + \frac{q_5}{\alpha_1 \alpha_2} dq_5;$$

d'où

$$z = \alpha_1 \frac{q_1^2}{2} + \alpha_2 \frac{q_2^2}{2} + \frac{q_5^2}{2\alpha_1 \alpha_2} + \beta,$$

sera l'intégrale complète de la proposée, renfermant trois constantes arbitraires.

Pour obtenir l'intégrale générale, il faut (n° 8) poser  $\beta = \pi(\alpha_1, \alpha_2)$ ,  $\pi$  étant une fonction arbitraire, et éliminer  $\alpha_1, \alpha_2$ , entre les trois équations suivantes :

$$z - \frac{\alpha_1 q_1^2}{2} - \frac{\alpha_2 q_2^2}{2} - \frac{q_5^2}{2\alpha_1 \alpha_2} - \pi(\alpha_1, \alpha_2) = 0,$$

$$-\frac{q_1^2}{2} + \frac{q_2^2}{2\alpha_1^2\alpha_2} - \pi'(\alpha_1, \alpha_2) = 0,$$

$$-\frac{q_2^2}{2} + \frac{q_1^2}{2\alpha_1\alpha_2^2} - \pi'(\alpha_1, \alpha_2) = 0.$$

50. 2° Soit à intégrer l'équation primordiale :

$$p_1q_1^2 = p_2^2 + 2\alpha.$$

Nous aurons :

$$F = p_1q_1^2 - p_2^2 - 2\alpha = 0.$$

En posant

$$(F, F_1) = 0,$$

on a le système :

$$\frac{dq_1}{-q_1^2} = \frac{dq_2}{2p_2} = \frac{dp_1}{2p_1q_1} = \frac{dp_2}{0};$$

d'où

$$p_2 = a_1.$$

Par suite,

$$p_1 = \frac{a_1^2 + 2\alpha}{q_1^2}.$$

Nous aurons alors :

$$dz = \frac{a_1^2 + 2\alpha}{q_1^2} dq_1 + a_1 dq_2;$$

d'où

$$z = -\frac{a_1^2 + 2\alpha}{q_1} + a_1q_2 + \beta,$$

sera l'intégrale complète de la proposée.

L'intégrale générale est donnée par l'élimination de  $a_1$  entre les équations suivantes :

$$z = a_1q_2 - \frac{a_1^2 + 2\alpha}{q_1} + \varphi(a_1),$$

$$0 = q_2 - \frac{2a_1}{q_1} + \varphi'(a_1),$$

51. 3° On verra de même que l'intégrale complète de l'équation

$$p_1 + \frac{p_2^2}{2} - p_2q_1 + \alpha = 0,$$

est

$$z = \gamma q_2 + \frac{\gamma q_1^2}{2} - \frac{\gamma^2 q_1}{2} - \alpha q_1 + \beta.$$





Or, si nous observons que l'équation qui donne  $p_\lambda$  en fonction de  $p_{i+1}, p_{i+2}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ , est de la forme :

$$p_\lambda - \varphi_\lambda(p_{i+1}, p_{i+2}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n) = 0,$$

nous aurons évidemment, pour une valeur quelconque de l'indice  $m$ ,

$$\frac{d(p_\lambda - \varphi_\lambda)}{dq_m} = - \frac{d\varphi_\lambda}{dq_m} = - \frac{dp_\lambda}{dq_m}.$$

De même :

1° Pour  $m > i + 1$ ,

$$\frac{d(p_\lambda - \varphi_\lambda)}{dp_m} = - \frac{d\varphi_\lambda}{dp_m} = - \frac{dp_\lambda}{dp_m};$$

2° Pour  $m < i + 1$ ,

$$\frac{d(p_\lambda - \varphi_\lambda)}{dp_m} = 0;$$

mais, pour  $m = \lambda$ , on a :

$$\frac{d(p_\lambda - \varphi_\lambda)}{dp_\lambda} = 1.$$

L'équation (68) peut donc être mise sous la forme symbolique (n° 22) :

$$(p_\lambda - \varphi_\lambda, f_i) = 0.$$

En désignant, en abrégé, par  $p_\lambda$  le premier membre de l'équation

$$p_\lambda - \varphi_\lambda(p_{i+1}, p_{i+2}, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n) = 0,$$

on pourra encore écrire l'équation (68) sous la forme plus simple :

$$(p_\lambda, f_i) = 0. \dots \dots \dots (68^{bis})$$

Ce sont ces équations qui serviront à déterminer successivement les fonctions  $f$  desquelles on déduira les valeurs de  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

55. Cela posé, on procédera de la manière suivante, pour intégrer l'équation primordiale  $F = a$ ,  $a$  étant une constante qui peut être nulle :

Cette équation, résolue par rapport à  $p_1$ , nous donnera  $p_1$ , en fonction de  $p_2, p_3, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ ,

$$p_1 = \varphi_1(q_1, q_2, \dots, q_n, p_2, \dots, p_n, a). \dots \dots (69)$$

Puis,  $p_2$  sera déterminée par une solution de l'équation primordiale linéaire

$$(p_1, f_1) = 0, \dots \dots \dots (70)$$

ou

$$\frac{df_1}{dq_1} + \sum_{k=2}^{k=n} \left( \frac{dp_1}{dq_k} \frac{df_1}{dp_k} - \frac{dp_1}{dp_k} \frac{df_1}{dq_k} \right) = 0. \dots \dots (70^{bis})$$

Pour obtenir cette solution, il suffit de chercher une intégrale particulière du système de  $2n - 2$  équations à  $2n - 1$  variables :

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{dq_2}{-\frac{dp_1}{dp_2}} = \frac{dq_3}{-\frac{dp_1}{dp_3}} = \dots = \frac{dq_n}{-\frac{dp_1}{dp_n}} = \frac{dp_2}{\frac{dp_1}{dq_2}} = \dots = \frac{dp_n}{\frac{dp_1}{dq_n}} \quad (71)$$

Si l'on désigne cette intégrale par

$$f_1 = a_1,$$

$a_1$  étant une constante arbitraire, cette équation servira à calculer  $p_2$ , en fonction de  $p_3, p_4, \dots, p_n, q_1, q_2, \dots, q_n$ ,

$$p_2 = \varphi_2(q_1, q_2, \dots, q_n, p_3, p_4, \dots, p_n, a, a_1). \dots \dots (72)$$

En substituant cette valeur de  $p_2$  dans l'expression (69) de  $p_1$ , cette dernière sera aussi exprimée au moyen de  $q_1, q_2, \dots, q_n, p_3, p_4, \dots, p_n$ ,

$$p_1 = \varphi_1'(q_1, q_2, \dots, q_n, p_3, p_4, \dots, p_n, a, a_1). \dots \dots (73)$$

54. Cela fait, nous passerons au calcul de  $p_3$ , qui sera donnée par une intégrale commune aux deux équations linéaires :

$$(p_1, f_2) = 0, \quad (p_2, f_2) = 0, \quad \dots \dots \dots (74)$$

satisfaisant à la condition

$$(p_1, p_2) = 0.$$

Ces équations (74) peuvent être mises sous la forme suivante :

$$\left. \begin{aligned} \frac{df_2}{dq_1} + \sum_{k=3}^{k=n} \left( \frac{dp_1}{dq_k} \frac{df_2}{dp_k} - \frac{dp_1}{dp_k} \frac{df_2}{dq_k} \right) &= 0, \\ \frac{df_2}{dq_2} + \sum_{k=3}^{k=n} \left( \frac{dp_2}{dq_k} \frac{df_2}{dp_k} - \frac{dp_2}{dp_k} \frac{df_2}{dq_k} \right) &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (74^{bis})$$

Or, d'après ce que nous avons vu (n° 54), pour obtenir cette intégrale commune, on commencera par déterminer une solution particulière de l'une de ces équations, de la première, par exemple, c'est-à-dire une solution du système des 2 (n - 2) équations simultanées ordinaires

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{dq_3}{-\frac{dp_1}{dp_3}} = \dots = \frac{dq_n}{-\frac{dp_1}{dp_n}} = \frac{dp_3}{\frac{dp_1}{dp_3}} = \dots = \frac{dp_n}{\frac{dp_1}{dp_n}} \dots \dots (75)$$

Si  $\psi = const.$  est cette intégrale qui contiendra  $q_2$  comme constante, nous formerons les expressions suivantes :

$$\begin{aligned} \psi_1 &= (p_2, \psi) = \frac{d\psi}{dq_2} + \sum_{k=3}^{k=n} \left( \frac{dp_2}{dq_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{dp_2}{dp_k} \frac{d\psi}{dq_k} \right), \\ \psi_2 &= (p_2, \psi_1) = \frac{d\psi_1}{dq_2} + \sum_{k=3}^{k=n} \left( \frac{dp_2}{dq_k} \frac{d\psi_1}{dp_k} - \frac{dp_2}{dp_k} \frac{d\psi_1}{dq_k} \right), \\ &\dots \dots \dots \\ \psi_\mu &= (p_2, \psi_{\mu-1}) = \frac{d\psi_{\mu-1}}{dq_2} + \sum_{k=3}^{k=n} \left( \frac{dp_2}{dq_k} \frac{d\psi_{\mu-1}}{dp_k} - \frac{dp_2}{dp_k} \frac{d\psi_{\mu-1}}{dq_k} \right), \end{aligned}$$

lesquelles, d'après le théorème de *Jacobi*, sont des intégrales de la première équation (74<sup>bis</sup>).

55. Dans la recherche des fonctions  $\psi$ , il peut, comme au n° 42, arriver trois cas :

- 1° Une fonction  $\psi_\mu$  sera exprimée au moyen des précédentes ;
- 2° Ou bien, cette fonction  $\psi_\mu$  se réduira à une constante ;
- 3° Ou bien,  $\psi_\mu$  sera nulle.

56. 1<sup>er</sup> cas. — Soit

$$\psi_\mu = \xi(q_2, \psi, \psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{\mu-1}),$$



la fonction  $\zeta$  sera déterminée par une intégrale de cette équation linéaire, ou par une intégrale du système ordinaire :

$$\frac{dq_2}{1} = \frac{d\psi}{\psi_1} = \frac{d\psi_1}{\psi_2} = \dots = \frac{d\psi_{\mu-2}}{\psi_{\mu-1}} = \frac{d\psi_{\mu-1}}{\xi}.$$

Mais ce système nous donne successivement :

$$\psi_1 = \frac{d\psi}{dq_2}, \quad \psi_2 = \frac{d\psi_1}{dq_2} = \frac{d^2\psi}{dq_2^2}, \quad \dots \quad \xi = \frac{d\psi_{\mu-1}}{dq_2} = \frac{d^\mu\psi}{dq_2^\mu}.$$

Par conséquent, la fonction  $\zeta$  est une intégrale première de l'équation ordinaire de l'ordre  $\mu$  :

$$\frac{d^\mu\psi}{dq_2^\mu} = \xi \left( q_2, \psi, \frac{d\psi}{dq_2}, \frac{d^2\psi}{dq_2^2}, \dots, \frac{d^{\mu-1}\psi}{dq_2^{\mu-1}} \right). \quad (77)$$

Si

$$\zeta \left( q_2, \psi, \frac{d\psi}{dq_2}, \dots, \frac{d^{\mu-1}\psi}{dq_2^{\mu-1}} \right) = \text{const},$$

est cette intégrale première, l'intégrale cherchée commune aux équations (74<sup>bis</sup>) sera, en remplaçant les dérivées de  $\psi$  par leurs valeurs,

$$\zeta (q_2, \psi, \psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{\mu-1}) = \text{const.}$$

L'équation

$$f_2 = \zeta (q_2, \psi, \psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{\mu-1}) = a_2,$$

donnera  $p_5$ , en fonction de  $p_4, \dots, p_n, q_1, \dots, q_n, a, a_1, a_2, \dots$

$$p_5 = \zeta_5 (q_1, q_2, \dots, q_n, p_4, \dots, p_n, a, a_1, a_2). \quad (78)$$

57. 2<sup>me</sup> cas. — Si la fonction  $\psi_\mu$  se réduit à une constante, nous aurons :

$$\psi_\mu = c;$$

l'équation (77) devient alors :

$$\frac{d^\mu\psi}{dq_2^\mu} = c.$$

On en tire, par l'intégration,

$$\frac{d^{\mu-1}\psi}{dq_2^{\mu-1}} - cq_2 = \text{const},$$

et l'intégrale commune est :

$$f_2 = \psi_{\mu-1} - cq_2 = a_2.$$

58. 5<sup>me</sup> cas. — Enfin, si  $\psi_\mu = 0$ , on a évidemment

$$f_2 = \psi_{\mu-1} = a_2,$$

pour la solution commune.

59. **Remarque I.** — Il est, pour ainsi dire, inutile de faire observer que l'on aurait pu renverser l'ordre des opérations, c'est-à-dire commencer par rechercher une intégrale particulière de la seconde des équations (74<sup>bis</sup>), ou une solution du système ordinaire que l'on en déduirait, et faire sur la première des équations (74<sup>bis</sup>), les opérations que nous avons effectuées sur la seconde.

60. **Remarque II.** — Si  $\mu = 1$ , il vient :

$$\psi_1 = \xi(q_2, \psi),$$

et la fonction  $f_2$  s'obtient très-facilement.

En effet,

$$\zeta(q_2, \psi) = \text{const},$$

étant l'intégrale commune, l'équation

$$(p_2, \zeta) = 0,$$

nous donne

$$\frac{d\zeta}{dq_2} + \xi(q_2, \psi) \frac{d\zeta}{d\psi} = 0.$$

L'intégrale de cette dernière, ou une solution de l'équation

$$\frac{dq_2}{1} = \frac{d\psi}{\xi(q_2, \psi)},$$

que l'on peut écrire sous la forme suivante :

$$\frac{d\psi}{dq_2} = \xi(q_2, \psi),$$

nous fournira l'intégrale commune cherchée. Cette intégrale

existe toujours, même lorsque l'une des quantités  $q_2, \psi$ , ou toutes les deux, n'entreraient pas dans  $\xi$ .

61. Quel que soit le cas qui se présente, il est donc toujours possible de trouver la fonction

$$p_5 = \varphi_5(q_1, q_2, \dots, q_n, p_4, \dots, p_n, a, a_1, a_2), \dots \quad (78)$$

que nous substituerons dans les valeurs (75) et (72) de  $p_1, p_2$ ; nous aurons ainsi :

$$p_1 = \varphi_1''(q_1, q_2, \dots, q_n, p_4, \dots, p_n, a, a_1, a_2), \dots \quad (79)$$

$$p_2 = \varphi_2'(q_1, q_2, \dots, q_n, p_4, \dots, p_n, a, a_1, a_2). \dots \quad (80)$$

62. La fonction  $p_4$  sera déterminée par l'équation

$$f_5(q_1, q_2, \dots, q_n, p_4, p_5, \dots, p_n, a, a_1, a_2) = a_3,$$

laquelle sera une solution commune aux trois équations linéaires :

$$(p_1, f_5) = 0, \quad (p_2, f_5) = 0, \quad (p_3, f_5) = 0, \dots \quad (81)$$

ou bien :

$$\left. \begin{aligned} \frac{df_5}{dq_1} + \sum_{k=4}^{k=n} \left( \frac{dp_1}{dq_k} \frac{df_5}{dp_k} - \frac{dp_1}{dp_k} \frac{df_5}{dq_k} \right) &= 0, \\ \frac{df_5}{dq_2} + \sum_{k=4}^{k=n} \left( \frac{dp_2}{dq_k} \frac{df_5}{dp_k} - \frac{dp_2}{dp_k} \frac{df_5}{dq_k} \right) &= 0, \\ \frac{df_5}{dq_3} + \sum_{k=4}^{k=n} \left( \frac{dp_3}{dq_k} \frac{df_5}{dp_k} - \frac{dp_3}{dp_k} \frac{df_5}{dq_k} \right) &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \quad (81^{bis})$$

On commence par déterminer, comme ci-dessus, une solution

$$\Psi(q_1, q_2, \dots, q_n, p_4, \dots, p_n) = \text{const},$$

commune aux deux premières équations (81<sup>bis</sup>), solution qui pourra contenir  $q_3$  comme constante.

Cela fait, on remplace  $f_5$  par  $\Psi$  dans la troisième, et l'on forme les expressions suivantes :

$$\begin{aligned} \Psi_1 &= (p_3, \Psi) = \frac{d\Psi}{dq_3} + \sum_{k=4}^{k=n} \left( \frac{dp_3}{dq_k} \frac{d\Psi}{dp_k} - \frac{dp_3}{dp_k} \frac{d\Psi}{dq_k} \right), \\ \Psi_2 &= (p_5, \Psi_1) = \frac{d\Psi_1}{dq_5} + \sum_{k=4}^{k=n} \left( \frac{dp_5}{dq_k} \frac{d\Psi_1}{dp_k} - \frac{dp_5}{dp_k} \frac{d\Psi_1}{dq_k} \right), \text{ etc.} \end{aligned}$$

lesquelles seront des intégrales de la première et de la deuxième équation (\*).

65. On arrive ainsi à une fonction  $\Psi_\nu$ , qui sera ou une fonction des précédentes, ou une constante, ou zéro.

Dans le premier cas, où l'on a

$$\Psi_\nu = \Phi(q_5, \Psi, \Psi_1, \dots, \Psi_{\nu-1}),$$

$\nu$  étant un nombre  $\geq 2$  ( $n - 5$ ), nous chercherons à déterminer la forme de la fonction arbitraire de  $q_5, \Psi, \Psi_1, \dots, \Psi_{\nu-1}$ , satisfaisant aux deux premières équations (81), et qui vérifie en même temps la troisième.

Désignons par

$$\Pi(q_5, \Psi, \Psi_1, \dots, \Psi_{\nu-1}) = \text{const},$$

cette fonction, et remplaçons  $f_5$  par  $\Pi$  dans la troisième équation (81). Nous obtiendrons l'équation linéaire

$$(p_5, \Pi) = \frac{d\Pi}{dq_5} + \Psi_1 \frac{d\Pi}{d\Psi} + \Psi_2 \frac{d\Pi}{d\Psi_1} + \dots + \Phi \frac{d\Pi}{d\Psi_{\nu-1}} = 0. \quad (82)$$

La fonction  $\Pi$  sera une intégrale particulière de cette équation, ou une intégrale du système ordinaire :

$$\frac{dq_5}{1} = \frac{d\Psi}{\Psi_1} = \frac{d\Psi_1}{\Psi_2} = \dots = \frac{d\Psi_{\nu-1}}{\Phi},$$

ou encore une intégrale première de l'équation de l'ordre  $\nu$  :

$$\frac{d^\nu \Psi}{dq_5^\nu} = \Phi \left( q_5, \Psi, \frac{d\Psi}{dq_5}, \dots, \frac{d^{\nu-1} \Psi}{dq_5^{\nu-1}} \right). \quad (85)$$

Si

$$\Pi \left( q_5, \Psi, \frac{d\Psi}{dq_5}, \dots, \frac{d^{\nu-1} \Psi}{dq_5^{\nu-1}} \right) = \text{const},$$

est cette intégrale première, la solution commune aux équations (81) s'obtiendra en posant

$$f_5 = \Pi(q_5, \Psi, \Psi_1, \dots, \Psi_{\nu-1}) = a_5.$$

(\*) On le démontre facilement au moyen de la formule (81).



66. Pour trouver la solution commune à ces équations, on opère de la manière suivante :

On commence par chercher une intégrale de la première, ou une intégrale du système ordinaire :

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{dq_n}{dp_1} = \frac{dp_n}{dq_n}.$$

Si  $\Xi = \text{const.}$  est cette intégrale renfermant  $p_n, q_1, q_n$ , et, en outre,  $q_2, q_3, \dots, q_{n-1}$ , considérées comme des constantes, on aura, par des substitutions dans la seconde,

$$\begin{aligned}\Xi_1 = (p_2, \Xi) &= \frac{d\Xi}{dq_2} + \frac{dp_2}{dq_n} \frac{d\Xi}{dp_n} - \frac{dp_2}{dp_n} \frac{d\Xi}{dq_n}, \\ \Xi_2 = (p_2, \Xi_1) &= \frac{d\Xi_1}{dq_2} + \frac{dp_2}{dq_n} \frac{d\Xi_1}{dp_n} - \frac{dp_2}{dp_n} \frac{d\Xi_1}{dq_n}.\end{aligned}$$

Il arrivera, ou bien que  $\Xi_1$  sera une fonction de  $\Xi, q_2, \dots, q_n$ ; et alors l'intégrale des deux premières équations (88<sup>bis</sup>) s'obtiendra en intégrant l'équation du premier ordre

$$\frac{d\Xi}{dq_2} = \Xi_1;$$

ou bien,  $\Xi_2$  sera une fonction de  $\Xi, \Xi_1, q_2, \dots, q_n$ , et alors l'intégrale de ces deux équations sera une des deux intégrales premières de l'équation du second ordre

$$\frac{d^2\Xi}{dq_2^2} = \Xi_2 \left( \Xi, \frac{d\Xi}{dq_2}, q_2, \dots, q_n \right),$$

à la condition de remplacer  $\frac{d\Xi}{dq_2}$  par  $\Xi_1$  dans cette intégrale première.

67. Si l'on désigne par  $\Omega$  l'intégrale commune ainsi déterminée, on formera, pour trouver la solution commune aux trois premières, les deux expressions suivantes :

$$\begin{aligned}\Omega_1 = (p_3, \Omega) &= \frac{d\Omega}{dq_3} + \frac{dp_3}{dq_n} \frac{d\Omega}{dp_n} - \frac{dp_3}{dp_n} \frac{d\Omega}{dq_n}, \\ \Omega_2 = (p_3, \Omega_1) &= \frac{d\Omega_1}{dq_3} + \frac{dp_3}{dq_n} \frac{d\Omega_1}{dp_n} - \frac{dp_3}{dp_n} \frac{d\Omega_1}{dq_n}.\end{aligned}$$



En la résolvant par rapport à  $p_1$ , nous aurons :

$$p_1 = \frac{q_1 q_2 q_3}{p_2 p_5} = \varphi_1, \dots \dots \dots (69^{\text{bis}})$$

et il nous reste à déterminer les équations

$$\begin{aligned} f_1(q_1, q_2, q_3, p_2, p_5) &= a_1, \\ f_2(q_1, q_2, q_3, p_2, p_5) &= a_2. \end{aligned}$$

La fonction  $f_1$  sera une intégrale de l'équation linéaire (70)

$$(p_1, f_1) = 0,$$

c'est-à-dire de l'équation :

$$\frac{df_1}{dq_1} + \frac{dp_1}{dq_2} \frac{df_1}{dp_2} - \frac{dp_1}{dp_2} \frac{df_1}{dq_2} + \frac{dp_1}{dq_3} \frac{df_1}{dp_5} - \frac{dp_1}{dp_5} \frac{df_1}{dq_3} = 0.$$

Nous devons donc déterminer une solution quelconque, renfermant  $p_2$ , du système (71) :

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{dq_2}{\frac{q_1 q_2 q_3}{p_2^2 p_5}} = \frac{dq_3}{\frac{q_1 q_2 q_3}{p_2 p_5^2}} = \frac{dp_2}{\frac{q_1 q_3}{p_2 p_5}} = \frac{dp_5}{\frac{q_1 q_2}{p_2 p_5}}.$$

Or, le second et le quatrième rapports nous donnent :

$$q_2 dp_2 = p_2 dq_2,$$

ou bien :

$$p_2 = \alpha q_2;$$

c'est l'équation  $f_1 = a_1$ , résolue par rapport à  $p_2$ .

En substituant cette valeur

$$p_2 = \alpha q_2 = \varphi_2,$$

dans l'équation (69<sup>bis</sup>), nous aurons :

$$p_1 = \frac{q_1 q_3}{\alpha p_5} = \varphi_1.$$

La fonction  $f_2 = a_2$ , sera déterminée par une intégrale des deux équations linéaires (74) :

$$(p_1, f_2) = 0, \quad (p_2, f_2) = 0,$$

ou bien :

$$\frac{df_2}{dq_1} + \frac{dp_1}{dq_3} \frac{df_2}{dp_3} - \frac{dp_1}{dp_3} \frac{df_2}{dq_3} = 0,$$

$$\frac{df_2}{dq_2} + \frac{dp_2}{dq_3} \frac{df_2}{dp_3} - \frac{dp_2}{dp_3} \frac{df_2}{dq_3} = 0.$$

L'intégration de la première de ces deux équations se réduit à la recherche d'une intégrale du système

$$\frac{dq_1}{dq_3} = \frac{dq_3}{\frac{q_1 q_3}{\alpha p_3^2}} = \frac{dp_3}{\frac{q_1}{\alpha p_3}}.$$

Les deux derniers rapports nous donnent :

$$\frac{dq_3}{q_3} = \frac{dp_3}{p_3},$$

d'où

$$\frac{p_3}{q_3} = \beta.$$

Par conséquent, nous devons remplacer, dans la seconde équation,  $f_2$  par

$$\psi = \frac{p_3}{q_3};$$

nous aurons identiquement :

$$\psi_1 = (p_2, \psi) = 0,$$

puisque  $\psi$  ne contient pas  $q_2$ , et que  $p_2$  ne contient ni  $p_3$ , ni  $q_3$  : il en résulte que la solution commune aux deux équations est

$$\psi = \beta, \quad \text{ou} \quad p_3 = \beta q_3.$$

Le problème proposé est donc résolu par les trois équations suivantes :

$$p_1 = \frac{q_1}{\alpha \beta},$$

$$p_2 = \alpha q_2,$$

$$p_3 = \beta q_3.$$

Par suite, l'expression

$$dz = \frac{q_1}{\alpha\beta} dq_1 + \alpha q_2 dq_2 + \beta q_3 dq_3,$$

donne l'intégrale complète trouvée ci-dessus (n° 49) :

$$z = \frac{q_1^2}{2\alpha\beta} + \frac{\alpha q_2^2}{2} + \frac{\beta q_3^2}{2} + \gamma.$$

70. 2° Soit encore l'équation primordiale :

$$z - \alpha p_1 p_2 = 0.$$

Cette équation renfermant la fonction inconnue  $z$ , nous devons d'abord lui appliquer le procédé du n° 18, pour la réduire à une autre qui ne renferme pas cette fonction.

A cet effet, soit

$$\gamma(q_1, q_2, z) = 0,$$

l'intégrale cherchée, nous aurons :

$$\begin{aligned} \frac{d\gamma}{dq_1} + \frac{d\gamma}{dz} p_1 &= 0, \\ \frac{d\gamma}{dq_2} + \frac{d\gamma}{dz} p_2 &= 0. \end{aligned}$$

L'équation proposée devient alors :

$$z \left( \frac{d\gamma}{dz} \right)^2 - \alpha \frac{d\gamma}{dq_1} \frac{d\gamma}{dq_2} = 0,$$

et nous pouvons l'écrire sous la forme suivante :

$$p_3^2 q_3 - \alpha p_1 p_2 = 0. (*)$$

Cette équation aux dérivées partielles à trois variables indépendantes  $q_1, q_2, q_3$ , dans laquelle  $\gamma$  est la fonction inconnue, nous donne

$$p_1 = \frac{p_3^2 q_3}{\alpha p_2}.$$

(\*) Il est presque inutile de faire observer que les quantités  $p_1, p_2$ , ne sont pas les mêmes dans cette équation que dans la proposée. En outre, dans cette dernière équation,  $z = q_3$  est considérée comme variable indépendante.

La fonction  $p_2$  sera déterminée par l'équation  $f_1 = a_1$ , satisfaisant à la condition (70) :

$$(p_1, f_1) = 0,$$

c'est-à-dire par une solution du système

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{dq_2}{\frac{p_5^2 q_5}{ap_2^2}} = \frac{dq_5}{\frac{2p_5 q_5}{ap_2}} = \frac{dp_2}{0} = \frac{dp_5}{\frac{p_5^2}{ap_2}}.$$

Cette solution est

$$p_2 = a_1;$$

par conséquent,

$$p_1 = \frac{p_5^2 q_5}{aa_1}.$$

La fonction  $p_5$  se déduit de l'équation  $f_2 = a_2$ , satisfaisant aux deux conditions (74) :

$$(p_1, f_2) = 0, \quad (p_2, f_2) = 0.$$

La première nous donne le système :

$$\frac{dq_2}{1} = \frac{dq_5}{\frac{2p_5 q_5}{aa_1}} = \frac{dp_5}{\frac{p_5^2}{aa_1}};$$

d'où l'on tire :

$$-\frac{dq_5}{2q_5} = \frac{dp_5}{p_5},$$

et, par suite,

$$\psi = p_5 \sqrt{q_5} = \text{const.}$$

En substituant  $\psi$  à la place de  $f_2$  dans la seconde des équations précédentes, on trouve une identité :

$$\psi_1 = (p_2, \psi) = \frac{d\psi}{dq_2} + \frac{dp_2}{dq_5} \frac{d\psi}{dp_5} - \frac{dp_2}{dp_5} \frac{d\psi}{dq_5} = 0.$$

La fonction  $p_5$  est donc donnée par l'équation

$$p_5 \sqrt{q_5} = a_2.$$

Nous aurons ainsi :

$$p_1 = \frac{a_2^2}{aa_1},$$

$$p_2 = a_1,$$

$$p_3 = \frac{a_2}{\sqrt{q_3}}.$$

Par conséquent,

$$d\gamma = \frac{a_2^2}{aa_1} dq_1 + a_1 dq_2 + \frac{a_2}{\sqrt{q_3}} dq_3,$$

et il vient pour l'intégrale complète de la transformée, abstraction faite de la constante,

$$\gamma = \frac{a_2^2}{aa_1} q_1 + a_1 q_2 + 2a_2 \sqrt{q_3}.$$

En égalant cette expression à zéro, et remplaçant  $q_3$  par  $z$ , l'intégrale complète de la proposée est (n° 19) :

$$4a_2^2 z = \left( \frac{a_2^2}{aa_1} q_1 + a_1 q_2 \right)^2,$$

ou bien :

$$z = \frac{(a_2^2 q_1 + aa_1^2 q_2)^2}{4a_1^2 a_2^2 a^2}.$$

71. 5° Soit encore l'équation primordiale :

$$q_1^2 p_1 + q_2^2 p_2 - 2q_1 z - b \log p_2 + 2b \log q_1 = \alpha.$$

Cette équation contenant la fonction inconnue  $z$ , nous devons, comme dans le n° précédent, lui appliquer le procédé du n° 18, pour la réduire à une autre qui ne renferme pas cette fonction.

A cet effet, soit

$$\varphi(q_1, q_2, z) = 0,$$

l'intégrale cherchée. Nous aurons, en remplaçant  $p_1, p_2$ , par les valeurs (n° 18), déduites de cette dernière, et réduisant :

$$-q_1^2 \left( \frac{d\varphi}{dq_1} + \frac{d\varphi}{dq_2} \right) - 2q_1 z \frac{d\varphi}{dz} - b \frac{d\varphi}{dz} \log \left( -\frac{\frac{d\varphi}{dq_2}}{\frac{d\varphi}{dz}} \right) + b \frac{d\varphi}{dz} \log q_1^2 - \alpha \frac{d\varphi}{dz} = 0.$$

Remplaçant  $z, \frac{d\varphi}{dq_1}, \frac{d\varphi}{dq_2}, \frac{d\varphi}{dz}$ , par  $q_5, p_1, p_2, p_5$ , pour ramener cette équation à la forme normale, on a :

$$q_1^2(p_1 + p_2) + 2q_1q_5p_5 + bp_5 \log \left( -\frac{p_2}{p_5} \right) - bp_5 \log q_1^2 + \alpha p_5 = 0,$$

ou bien :

$$p_1q_1^2 + p_2q_1^2 + 2q_1q_5p_5 + bp_5 \log \left( -\frac{p_2}{q_1^2p_5} \right) + \alpha p_5 = 0.$$

On tire de là, pour appliquer la méthode du chapitre VII,

$$p_1 = \frac{-bp_5 \log \left( -\frac{p_2}{q_1^2p_5} \right) - \alpha p_5 - 2q_1q_5p_5 - q_1^2p_2}{q_1^2}.$$

Cela posé,  $p_2$  sera une intégrale particulière du système d'équations ordinaires (n° 55) :

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{q_1^2 dq_2}{q_1^2 + \frac{bp_5}{p_2}} = \frac{q_1^2 dq_5}{\alpha + 2q_1q_5 + b \log \left( -\frac{p_2}{q_1^2p_5} \right) - b} = \frac{dp_2}{0} = \frac{q_1^2 dp_5}{-2p_5q_1}.$$

Par suite,

$$p_2 = -a_1,$$

est l'équation qui détermine  $p_2$ ; on a alors

$$p_1 = \frac{-bp_5 \log \left( \frac{a_1}{p_5q_1^2} \right) - \alpha p_5 - 2q_1q_5p_5 + a_1q_1^2}{q_1^2}.$$

Ensuite,  $p_5$  sera une solution commune aux deux équations linéaires suivantes :

$$(p_1, f_2) = 0, \quad (p_2, f_2) = 0;$$

et, comme nous l'avons vu (n° 54), il faudra d'abord intégrer le système

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{q_1^2 dq_5}{\alpha + 2q_1q_5 + b \log \left( \frac{a_1}{q_1^2p_5} \right) - b} = \frac{q_1^2 dp_5}{-2q_1p_5}.$$

Le premier et le troisième rapport nous donnent :

$$\psi = q_1^2 p_5 = \text{const};$$

en remplaçant  $f_2$  par  $\psi$ , dans le premier membre de l'équation

$$(p_2, f_2) = 0,$$

on a, identiquement,

$$(p_2, \psi) = 0.$$

Par conséquent,

$$q_1^2 p_5 = a_2,$$

est l'équation qui détermine  $p_5$ .

On a donc :

$$p_2 = -a_1, \quad p_5 = \frac{a_2}{q_1^2},$$

$$p_1 = \frac{-\frac{b a_2}{q_1^2} \log \left( \frac{a_1}{a_2} \right) - \frac{\alpha a_2}{q_1^2} - 2 q_1 q_5 \frac{a_2}{q_1^2} + a_1 q_1^2}{q_1^2},$$

et, par suite,

$$d\varphi = -\frac{b a_2}{q_1^2} \log \left( \frac{a_1}{a_2} \right) dq_1 - \frac{\alpha a_2}{q_1^2} dq_1 - \frac{2 a_2 q_5}{q_1^2} dq_1 + a_1 dq_1 - a_1 dq_2 + \frac{a_2}{q_1^2} dq_5.$$

En intégrant cette dernière, on trouve, pour l'intégrale complète de la transformée :

$$\varphi = -\frac{b a_2 \log \left( \frac{a_1}{a_2} \right)}{5 q_1^5} + \frac{\alpha a_2}{5 q_1^5} + a_2 \left( \frac{q_5}{q_1^2} \right) + a_1 q_1 - a_1 q_2 - \beta.$$

En faisant  $\varphi = 0$ , remplaçant  $q_5$  par  $z$ ,  $\beta$  par  $\theta \left( \frac{a_1}{a_2} \right)$ , et  $\frac{a_1}{a_2}$  par  $\gamma$ , on aura, pour l'intégrale complète de la proposée :

$$z = -\frac{b \log \gamma}{5 q_1} - \frac{\alpha}{5 q_1} - \gamma q_1^5 + \gamma q_1^2 q_2 + q_1^2 \theta(\gamma),$$

ou bien :

$$z = \gamma q_1^2 q_2 - \gamma q_1^5 - \frac{b \log \gamma + \alpha}{5 q_1} + q_1^2 \theta(\gamma),$$



équations (91) sont compatibles, et donnent les valeurs de  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , que l'on substituera dans le second membre de l'expression (26). L'intégration de cette dernière détermine la fonction  $z$ , *intégrale commune complète* (\*) des équations proposées.

73. Si, parmi les  $n$  équations (91), il en existe une ou plusieurs, qui sont des fonctions des autres, et des variables indépendantes, le problème est impossible.

Soit, par exemple,

$$F_\lambda = \varphi(q_1, q_2, \dots, q_n, F_\mu, F_\nu, \dots) = 0;$$

nous aurons alors

$$\varphi(q_1, q_2, \dots, q_n, 0, 0, \dots) = 0, \quad \dots \quad (92)$$

c'est-à-dire une relation entre les variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , seulement. Si cette équation (92) n'est pas identiquement nulle, il existera une relation entre les variables  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , qui ne seront plus indépendantes les unes des autres, et le problème est évidemment impossible.

Si l'équation (92) se réduit à une identité, le nombre des équations proposées est moindre que celui des inconnues  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , et n'est pas suffisant pour déterminer ces quantités.

74. *Remarque.* — Il est facile de s'assurer *si une ou plusieurs des fonctions F sont exprimées au moyen des autres.*

En effet, nous savons (n° 8, note) que, dans ce cas, le déterminant fonctionnel

$$\Delta = \begin{vmatrix} \frac{dF_1}{dp_1} & \frac{dF_1}{dp_2} & \dots & \frac{dF_1}{dp_n} \\ \frac{dF_2}{dp_1} & \frac{dF_2}{dp_2} & \dots & \frac{dF_2}{dp_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{dF_n}{dp_1} & \frac{dF_n}{dp_2} & \dots & \frac{dF_n}{dp_n} \end{vmatrix},$$

est identiquement nul.

(\*) Cette dénomination est due à BOUR, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier et du second ordre*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 59<sup>e</sup> cahier, p. 169.

Si, au contraire,  $\Delta \geq 0$ , les fonctions  $F$  sont indépendantes les unes des autres; dans ce cas, si  $(F_i, F_k) = 0$ , pour les valeurs  $1, 2, \dots, n$ , de  $i, k$ , il y aura une solution commune.

75. Supposons maintenant que le nombre des équations simultanées soit  $m < n$ , et soient

$$F_1 = 0, \quad F_2 = 0, \dots, F_m = 0, \dots \quad (95)$$

les  $m$  équations proposées, dont il s'agit de trouver une solution commune.

Nous aurons plusieurs cas à examiner :

1<sup>er</sup> cas. — Si, pour toutes les valeurs  $1, 2, 3, \dots, m$ , de  $i$  et  $k$ , on a identiquement

$$(F_i, F_k) = 0,$$

les équations proposées sont compatibles. On peut alors obtenir le système des  $n$  équations nécessaires pour déterminer  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , en ajoutant aux  $m$  équations (95),  $n - m$  autres équations déterminées par la condition que l'on ait :

$$(F_\lambda, F_\mu) = 0,$$

pour les valeurs  $\lambda = 1, 2, 3, \dots, n$ ;  $\mu = m + 1, m + 2, \dots, n$ .

Ainsi, par exemple, la première fonction à déterminer,  $F_{m+1}$  sera donnée par une intégrale commune aux  $m$  équations linéaires :

$$(F_1, F_{m+1}) = 0, \quad (F_2, F_{m+1}) = 0, \dots, (F_m, F_{m+1}) = 0.$$

La fonction  $F_{m+2}$  sera une solution commune aux  $m + 1$  équations linéaires suivantes :

$$(F_1, F_{m+2}) = 0, \quad (F_2, F_{m+2}) = 0, \dots, (F_m, F_{m+2}) = 0, \quad (F_{m+1}, F_{m+2}) = 0,$$

et ainsi de suite.

Les  $n$  équations nécessaires à la détermination  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , sont donc :

$$F_1 = 0, \quad F_2 = 0, \dots, F_m = 0, \quad F_{m+1} = a_1, \dots, F_n = a_{n-m},$$

et l'intégrale commune cherchée contiendra, par conséquent,  $n - m + 1$  constantes arbitraires.



1° Ou bien  $n$  équations simultanées ne satisfaisant pas aux conditions

$$(F_i, F_k) = 0,$$

pour les valeurs 1, 2, 3, ...  $n$ , de  $i$  et  $k$ , et le problème est impossible;

2° Ou bien  $n$  équations vérifiant ces conditions, et le problème sera possible : on aura alors une intégrale commune complète renfermant une seule constante arbitraire;

3° Ou bien  $p$  équations ( $p$  étant  $< n$ ), satisfaisant aux conditions, et l'on en déterminera  $n - p$  nouvelles : on aura une intégrale commune complète renfermant  $n - p + 1$  constantes arbitraires;

4° Ou bien  $p$  équations ( $p$  étant  $< n$ ), dans lesquelles une ou plusieurs des expressions  $F$  se réduiront à des constantes ou à des fonctions de  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , différentes de zéro, et le problème sera impossible.

76. **Remarque I.** — Dans tous les cas où le problème est possible, on voit qu'il se ramène à l'intégration d'un système d'équations primordiales linéaires, problème dont nous nous sommes occupés ci-dessus (n°s 40 et suivants); ou bien, les équations à ajouter aux proposées s'obtiennent par de simples différentiations.

77. **Remarque II.** — La théorie précédente nous montre que l'intégration d'un système d'équations primordiales simultanées n'est pas toujours possible. Elles n'ont une intégrale commune complète que si elles vérifient certaines conditions. Au contraire, l'intégration d'une seule équation primordiale est toujours possible.

78. **Remarque III.** — Dans tous les cas, où l'on pourra le faire, il est avantageux d'employer la méthode exposée au chapitre VII. Nous nous dispenserons de la développer ici de nouveau : nous l'appliquerons dans les numéros suivants.

79. **Applications.** — 1° Trouver l'intégrale complète commune aux deux équations

$$F_1 = p_1 p_3 - q_2 q_4 = 0, \dots \dots \dots (95)$$

$$F_2 = p_2 p_4 - q_1 q_3 = 0. \dots \dots \dots (96)$$

A ces deux équations nous devons en ajouter deux autres, afin de déterminer les quantités  $p_1, p_2, p_3, p_4$ , qui rendent l'expression

$$p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + p_3 dq_3 + p_4 dq_4,$$

une différentielle exacte.

Pour cela, il faut d'abord que les équations proposées satisfassent à la condition (n° 75)

$$(F_1, F_2) = 0.$$

Mais on trouve

$$(F_1, F_2) = -p_1 q_1 + p_2 q_2 - p_3 q_3 + p_4 q_4;$$

par conséquent,  $(F_1, F_2)$  n'est pas identiquement nulle, et l'on devra (n° 75) considérer cette expression, égalée à zéro, comme une troisième équation :

$$F_3 = p_1 q_1 - p_2 q_2 + p_3 q_3 - p_4 q_4 = 0. \quad \dots \quad (97)$$

80. 4<sup>re</sup> méthode. — Cela posé, nous déduirons des équations (95), (96), (97), les valeurs de  $p_1, p_2, p_3$ , en fonction de  $p_4$ .

Les deux premières nous donnent :

$$p_1 = \frac{q_2 q_4}{p_3}, \quad p_2 = \frac{q_1 q_3}{p_4}; \quad \dots \quad (98)$$

en substituant ces valeurs dans (97), on obtient une équation du second degré

$$p_3^2 - p_3 \left( \frac{q_1 q_2}{p_4} + \frac{p_4 q_4}{q_3} \right) + \frac{q_1 q_2 q_4}{q_3} = 0,$$

dont les racines sont :

$$p_3 = \frac{q_1 q_2}{p_4}, \quad p_3 = \frac{q_4 p_4}{q_3}. \quad \dots \quad (99)$$

Si nous prenons la seconde de ces racines, et les valeurs (98), il viendra :

$$p_1 = \frac{q_2 q_3}{p_4}, \quad p_2 = \frac{q_1 q_3}{p_4}, \quad p_3 = \frac{p_4 q_4}{q_3}. \quad \dots \quad (100)$$

L'équation  $f = 0$ , qui donne la valeur de  $p_4$ , sera une intégrale commune aux trois équations (n° 62) :

$$(p_1, f) = 0, \quad (p_2, f) = 0, \quad (p_3, f) = 0,$$

ou bien :

$$\left. \begin{aligned} \frac{df}{dq_1} + \frac{dp_1}{dq_4} \frac{df}{dp_4} - \frac{dp_1}{dp_4} \frac{df}{dq_4} &= 0, \\ \frac{df}{dq_2} + \frac{dp_2}{dq_4} \frac{df}{dp_4} - \frac{dp_2}{dp_4} \frac{df}{dq_4} &= 0, \\ \frac{df}{dq_3} + \frac{dp_3}{dq_4} \frac{df}{dp_4} - \frac{dp_3}{dp_4} \frac{df}{dq_4} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (101)$$

Pour trouver cette solution commune, nous commencerons par déterminer une intégrale particulière de la troisième équation (101), ou une intégrale du système ordinaire :

$$\frac{dq_3}{1} = \frac{dq_4}{-q_4} = \frac{dp_4}{p_4} \dots \dots \dots (102)$$

Le premier et le troisième rapport nous donnent :

$$\frac{dq_3}{q_3} = \frac{dp_4}{p_4},$$

ou bien :

$$\psi = \frac{p_4}{q_3} = \alpha.$$

En remplaçant  $f$  par  $\psi$  dans les deux premières équations (101), on trouve des identités. Par conséquent,  $f = \frac{p_4}{q_3} = \alpha$ , sera une intégrale commune à ces trois équations.

Nous en déduisons, ainsi que des équations (100),

$$p_4 = \alpha q_3, \quad p_1 = \frac{q_2}{\alpha}, \quad p_2 = \frac{q_1}{\alpha}, \quad p_3 = \alpha q_4.$$

On a donc

$$dz = \frac{q_2}{\alpha} dq_1 + \frac{q_1}{\alpha} dq_2 + \alpha q_3 dq_3 + \alpha q_4 dq_4;$$

par suite,

$$z = \frac{1}{\alpha} q_1 q_2 + \alpha q_3 q_4 + \xi(\alpha), \quad . . . . (105)$$

sera l'intégrale commune cherchée.

La première valeur (99)

$$p_3 = \frac{q_1 q_2}{p_4},$$

nous donnera une intégrale semblable.

On en déduira :

$$p_1 = \frac{p_4 q_4}{q_1}, \quad p_2 = \frac{q_1 q_5}{p_4}, \quad p_5 = \frac{q_1 q_2}{p_4}.$$

Les mêmes opérations conduisent à chercher une intégrale commune aux trois équations linéaires suivantes :

$$(p_1, f_1) = 0, \quad (p_2, f_1) = 0, \quad (p_5, f_1) = 0,$$

desquelles on tire :

$$f_1 = \frac{p_4}{q_1} = \alpha_1.$$

On a donc

$$dz = \alpha_1 q_1 dq_1 + \alpha_1 q_1 dq_4 + \frac{1}{\alpha_1} q_5 dq_2 + \frac{1}{\alpha_1} q_3 dq_5,$$

et l'expression

$$z = \alpha_1 q_1 q_4 + \frac{1}{\alpha_1} q_2 q_5 + \xi_1(\alpha_1), \quad . . . . (104)$$

est une seconde intégrale commune complète des proposées.

On pouvait d'ailleurs la former au moyen de la précédente (105), par une permutation tournante.

81. **Remarque I.** — On peut trouver une autre intégrale commune aux équations (101).

En effet, nous avons vu que  $p_4 = \alpha q_5$  est une intégrale particulière. Or, le premier et le deuxième rapport (102) nous donnent :

$$\frac{dq_5}{q_5} + \frac{dq_4}{q_4} = 0,$$

ou bien :

$$q_5 q_4 = \text{const.}$$

Par conséquent, l'équation

$$\psi = p_4 - q_3 \varphi (q_3, q_4) = 0, \dots \dots \dots (105)$$

est l'intégrale générale de la troisième équation (101). Nous déterminerons la fonction  $\varphi$ , de telle manière que l'expression (105) soit une intégrale commune. Nous remarquerons d'abord que cette fonction  $\varphi$  peut contenir  $q_1, q_2$ , d'une manière quelconque; mais  $q_3, q_4$ , y entrent seulement en produit.

Si nous remplaçons  $f$  par  $\psi$  dans l'une des deux premières équations (101), par exemple dans la première, il vient, en substituant, dans l'expression de  $\varphi$ ,  $v$  au lieu de  $q_3 q_4$  :

$$-q_3 \frac{d\varphi}{dq_1} - \frac{q_2 q_3}{p_4^2} q_3^2 \frac{d\varphi}{dv} = 0,$$

ou bien :

$$\frac{d\varphi}{dq_1} + \frac{q_2}{\varphi^2} \frac{d\varphi}{dv} = 0.$$

La fonction  $\varphi$  sera donc déterminée par l'intégration du système :

$$\frac{dq_1}{\varphi^2} = \frac{dv}{q_2} = \frac{d\varphi}{0},$$

$q_2$  étant considérée comme une constante. On en déduit :

$$\varphi = \text{const}, \quad q_2 q_1 = \varphi^2 v + \gamma;$$

done,

$$\varphi = \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}}.$$

Par conséquent, l'équation

$$\psi = p_4 - q_3 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}} = 0,$$

est une intégrale commune à la première et à la troisième équation (101).

Si maintenant, nous remplaçons  $f$  par  $\psi$  dans la deuxième équation (101), on a une identité. Donc,

$$f = p_4 - q_3 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}} = 0,$$

est l'équation qu'il faut joindre aux équations (100) pour résoudre le problème. On obtient ainsi :

$$p_1 = q_2 \sqrt{\frac{q_3 q_4}{q_1 q_2 - \gamma}}, \quad p_2 = q_1 \sqrt{\frac{q_3 q_4}{q_1 q_2 - \gamma}},$$

$$p_3 = q_4 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}}, \quad p_4 = q_3 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}}.$$

On en tire :

$$dz = q_2 dq_1 \sqrt{\frac{q_3 q_4}{q_1 q_2 - \gamma}} + q_1 dq_2 \sqrt{\frac{q_3 q_4}{q_1 q_2 - \gamma}}$$

$$+ q_4 dq_3 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}} + q_3 dq_4 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}};$$

par conséquent, l'équation

$$z = 2 \sqrt{q_1 q_2 - \gamma} \sqrt{q_3 q_4} + \varkappa(\gamma),$$

sera l'intégrale complète cherchée.

Le second système de valeurs donnera de la même manière l'intégrale

$$z = 2 \sqrt{q_3 q_4 - \beta} \sqrt{q_1 q_2} + \xi(\beta).$$

**82. Remarque II.** — On déduit sans peine l'intégrale générale commune, en éliminant la constante arbitraire entre une intégrale complète, et sa dérivée par rapport à cette constante.

**83. 2<sup>me</sup> méthode.** — On détermine encore, comme précédemment, les valeurs de  $p_1, p_2, p_3$ , en fonction de  $p_4$  seulement. On calcule  $p_4$ , par la condition que l'expression

$$p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + p_3 dq_3 + p_4 dq_4,$$

soit une différentielle exacte, c'est-à-dire que, dans le premier cas,

$$dz = \frac{q_2 q_3}{p_4} dq_1 + \frac{q_1 q_3}{p_4} dq_2 + \frac{p_3 q_4}{q_3} dq_3 + p_4 dq_4,$$

et, dans le second cas,

$$dz = \frac{p_4 q_4}{q_1} dq_1 + \frac{q_1 q_3}{p_4} dq_2 + \frac{q_1 q_2}{p_4} dq_3 + p_4 dq_4,$$

soient des différentielles exactes.

Dans la première hypothèse, il faut que les six équations suivantes soient compatibles (\*) :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_i}{dq_1} &= -\frac{q_2 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_i}, & \frac{q_5}{p_i} - \frac{q_2 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_2} &= \frac{q_5}{p_i} - \frac{q_1 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_1}, \\ \frac{dp_i}{dq_2} &= -\frac{q_1 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_i}, & \frac{q_2}{p_i} - \frac{q_2 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_5} &= \frac{q_i}{q_5} \frac{dp_i}{dq_1}, \\ \frac{dp_i}{dq_3} &= \frac{p_i}{q_3} + \frac{q_i}{q_3} \frac{dp_i}{dq_i}, & \frac{q_1}{p_i} - \frac{q_1 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_5} &= \frac{q_i}{q_5} \frac{dp_i}{dq_2}, \end{aligned} \right\}$$

Or, ces six équations rentrent les unes dans les autres : ainsi, la quatrième

$$q_2 \frac{dp_i}{dq_2} = q_1 \frac{dp_i}{dq_1},$$

se déduit de la deuxième, multipliée par  $q_2$ , et de la première, multipliée par  $q_1$ ; en remplaçant  $\frac{dp_i}{dq_5}$ , dans la cinquième et la sixième, on obtient la première et la seconde.

Il suffit donc de considérer trois quelconques de ces équations pour en déduire l'expression de  $p_i$ . Nous prendrons la quatrième, la troisième et la première :

$$\left. \begin{aligned} q_2 \frac{dp_i}{dq_2} - q_1 \frac{dp_i}{dq_1} &= 0, \\ q_3 \frac{dp_i}{dq_3} - q_i \frac{dp_i}{dq_i} &= p_i, \\ \frac{dp_i}{dq_1} &= -\frac{q_2 q_5}{p_i^2} \frac{dp_i}{dq_i}. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (106)$$

La première de ces équations a pour intégrale générale :

$$p_i = \varphi(q_1 q_2),$$

c'est-à-dire que  $p_i$  peut, jusqu'ici, dépendre d'une manière quelconque de  $q_3, q_4$  : mais, elle ne contient  $q_1, q_2$ , qu'en produit.

(\*) Ces six équations expriment les conditions ordinaires d'intégrabilité d'une différentielle totale.

La deuxième nous donne pour intégrale générale :

$$p_4 = q_5 \psi (q_3 q_4).$$

Par conséquent, pour satisfaire à ces deux équations, il faut poser

$$p_4 = q_5 \zeta (q_1 q_2, q_3 q_4).$$

La fonction  $\zeta$  sera déterminée par la condition que cette valeur de  $p_4$  doit satisfaire à la troisième équation (106).

En posant

$$q_1 q_2 = u, \quad q_3 q_4 = v,$$

on a :

$$p_4 = q_5 \zeta (u, v).$$

Si l'on substitue  $p_4$  dans la troisième équation (106), il vient :

$$q_3 \frac{d\zeta}{du} \cdot q_2 = - \frac{q_2 q_3}{p_4^2} q_5 \frac{d\zeta}{dv} \cdot q_5,$$

puisque

$$\frac{du}{dq_1} = q_2, \quad \frac{dv}{dq_4} = q_3.$$

On a donc :

$$\frac{d\zeta}{du} = - \frac{q_5^2}{p_4^2} \frac{d\zeta}{dv} = - \frac{1}{\zeta^2} \frac{d\zeta}{dv},$$

ou bien :

$$\zeta^2 \frac{d\zeta}{du} + \frac{d\zeta}{dv} = 0. \quad \dots \dots \dots (107)$$

De cette dernière, on tire l'intégrale particulière :

$$\sqrt{\frac{u - \beta}{v}} = \zeta.$$

Par suite, l'équation

$$p_4 = q_5 \sqrt{\frac{q_1 q_2 - \gamma}{q_3 q_4}},$$

est une solution particulière du problème, et l'on continuera comme dans la première méthode. On a ainsi :

$$z = 2 \sqrt{q_3 q_4} \sqrt{q_1 q_2 - \gamma} + \varkappa(\gamma).$$

Une autre solution de (107) est  $\zeta = \alpha$ ; d'où  $p_4 = \alpha q_5$ , et la question se terminera encore comme dans la première méthode. On trouve alors :

$$z = \alpha q_5 q_4 + \frac{1}{\alpha} q_1 q_2 + \xi(\alpha).$$

84. 2° Soient encore les deux équations simultanées :

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= 2q_5 p_4 + q_1^2 p_3 = 0, \\ F_2 &= q_1^2 p_4 - 2q_5 p_2 + (q_1^2 q_4 - 2q_5) p_3 - 2q_1 q_4 p_4 = 0, \end{aligned} \right\} (108)$$

dont il s'agit de trouver une intégrale commune complète.

A ces deux équations, il faut en ajouter trois autres, afin de pouvoir déterminer les quantités  $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5$ , qui rendent l'expression

$$p_1 dq_1 + p_2 dq_2 + p_3 dq_3 + p_4 dq_4 + p_5 dq_5,$$

une différentielle exacte.

Les deux proposées doivent d'abord, comme on sait, satisfaire à la condition

$$(F_1, F_2) = 0.$$

Or, on trouve

$$F_3 = (F_1, F_2) = p_2 + p_3 - q_5 p_3.$$

Par conséquent,  $F_3$  n'est pas identiquement nulle, et l'on devra considérer cette expression, égalée à zéro, comme une troisième équation :

$$F_3 = p_2 + p_3 - q_5 p_3 = 0.$$

De même, les fonctions  $F_1, F_2, F_3$ , devant satisfaire aux conditions

$$(F_1, F_3) = 0, \quad (F_2, F_3) = 0,$$

on en déduira, puisque l'on a :

$$F_4 = (F_1, F_3) = q_1^2 p_3, \quad F_5 = (F_2, F_3) = 0,$$

une quatrième équation

$$p_3 = 0.$$

Il en résulte que l'on a maintenant les quatre équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} 2p_1q_5 + q_1^2p_5 &= 0, \\ q_1p_1 - 2q_4p_4 &= 0, \\ p_2 &= 0, \\ p_5 &= 0. \end{aligned} \right\}$$

On en tire :

$$p_2 = 0, \quad p_5 = 0, \quad p_4 = -\frac{q_1^2p_5}{2q_5}, \quad p_1 = -\frac{q_1q_4p_5}{q_5}.$$

Quant à la cinquième équation  $f = 0$ , qui doit donner  $p_3$ , elle sera une intégrale commune aux quatre équations :

$$(p_1, f) = 0, \quad (p_2, f) = 0, \quad (p_3, f) = 0, \quad (p_4, f) = 0,$$

ou bien :

$$\left. \begin{aligned} \frac{df}{dq_1} + \frac{dp_1}{dq_5} \frac{df}{dp_5} - \frac{dp_1}{dp_5} \frac{df}{dq_5} &= 0, \\ \frac{df}{dq_2} + \frac{dp_2}{dq_5} \frac{df}{dp_5} - \frac{dp_2}{dp_5} \frac{df}{dq_5} &= 0, \\ \frac{df}{dq_3} + \frac{dp_3}{dq_5} \frac{df}{dp_5} - \frac{dp_3}{dp_5} \frac{df}{dq_5} &= 0, \\ \frac{df}{dq_4} + \frac{dp_4}{dq_5} \frac{df}{dp_5} - \frac{dp_4}{dp_5} \frac{df}{dq_5} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (109)$$

Pour trouver cette intégrale commune, nous commencerons par chercher une solution particulière de la première de ces équations, ou une intégrale du système ordinaire :

$$\frac{dq_1}{1} = \frac{dq_5}{q_1q_4} = \frac{dp_5}{\frac{q_1q_4p_5}{q_5^2}}.$$

Le deuxième et le troisième rapport nous donnent :

$$\psi = \frac{p_5}{q_5} = \alpha,$$



Toutes les autres relations  $(F_i, F_k) = 0$  sont alors vérifiées : par conséquent, la solution commune existe.

Cela posé, en résolvant les trois équations (110) et (111) :

$$F_1 = 0, \quad F_2 = 0, \quad F_3 = 0,$$

par rapport à  $p_1, p_2, p_3$ , on trouve :

$$p_1 = \frac{p_4(q_4 + 3q_1^2)}{q_1}, \quad p_2 = \frac{p_4 q_2}{q_1}, \quad p_3 = -\frac{p_4}{q_1}.$$

L'équation  $f = 0$ , qui doit donner  $p_4$ , sera (n° 62) une intégrale commune aux trois équations simultanées

$$(p_1, f) = 0, \quad (p_2, f) = 0, \quad (p_3, f) = 0,$$

ou bien :

$$\left. \begin{aligned} \frac{df}{dq_1} + \frac{df}{dp_4} \frac{dp_1}{dq_4} - \frac{df}{dq_4} \frac{dp_1}{dp_4} &= 0, \\ \frac{df}{dq_2} + \frac{df}{dp_4} \frac{dp_2}{dq_4} - \frac{df}{dq_4} \frac{dp_2}{dp_4} &= 0, \\ \frac{df}{dq_3} + \frac{df}{dp_4} \frac{dp_3}{dq_4} - \frac{df}{dq_4} \frac{dp_3}{dp_4} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots (112)$$

Pour trouver cette solution commune, nous aurons à chercher une intégrale particulière du système ordinaire suivant :

$$\frac{dq_5}{1} = \frac{dq_4}{-1} = \frac{dp_4}{0},$$

lequel nous donne :

$$\psi = p_4 = \text{const.}$$

Remplaçant  $f$  par  $\psi$  dans la deuxième équation (112), on a une identité : par conséquent,  $\psi = p_4 = \text{const.}$  est une solution commune aux deux dernières équations (112).

En substituant  $\psi$  dans la première, il vient :

$$\psi_1 = \frac{dp_1}{dq_4} = \frac{p_4}{q_1} = \frac{\psi}{q_1}.$$

Or,  $\psi_1$  étant exprimée au moyen de  $\psi$ , cette dernière sera (n° 56) l'intégrale de l'équation

$$\frac{d\psi}{dq_1} - \frac{\psi}{q_1} = 0;$$

on en déduit :

$$\psi = \alpha q_1.$$

Par suite,

$$p_i = \alpha q_1,$$

est la quatrième équation entre les quantités  $p_1, p_2, p_3, p_4$ . Nous avons alors

$$p_1 = \alpha (q_4 + 3q_1^2), \quad p_2 = \alpha q_2, \quad p_3 = -\alpha, \quad p_4 = \alpha q_1,$$

et

$$dz = \alpha (q_4 + 3q_1^2) dq_1 + \alpha q_2 dq_2 - \alpha dq_3 + \alpha q_1 dq_4.$$

L'intégrale commune aux équations (110) est donc :

$$z = \alpha q_1 q_4 + \alpha q_1^3 + \frac{\alpha q_2^2}{2} - \alpha q_3 + \xi(\alpha).$$





## DEUXIÈME PARTIE.

### DES ÉQUATIONS BIORDINALES.

#### I.

DÉFINITIONS. — DIVERSES ESPÈCES D'INTÉGRALES D'UNE ÉQUATION BIORDINALE.

1. Une équation aux dérivées partielles est du second ordre, lorsqu'elle renferme les dérivées partielles du second ordre de la fonction inconnue, cette fonction et ses dérivées partielles du premier ordre pouvant d'ailleurs se trouver dans l'équation. Nous lui donnerons le nom d'*équation biordinale*.

D'après cela, la forme la plus générale d'une équation biordinale à trois variables est :

$$F(x, y, z, p, q, r, s, t) = 0, \quad \dots \dots \dots (1)$$

dans laquelle

$$\left. \begin{aligned} dz &= p dx + q dy, \\ dp &= r dx + s dy, \\ dq &= s dx + t dy, \\ d^2z &= r dx^2 + 2s dx dy + t dy^2. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

2. Intégrer l'équation (1), c'est trouver la valeur la plus générale de  $z$ , telle qu'en la substituant, ainsi que ses dérivées partielles dans l'équation (1), celle-ci devienne une identité. Cette fonction inconnue est l'*intégrale générale* de la proposée. Elle doit renfermer deux fonctions arbitraires des variables indépendantes.

3. Nous distinguerons quatre classes de solutions d'une équation biordinale :

1° *L'intégrale générale ou primitive* : c'est une relation entre les variables  $x, y, z$ , et des constantes, relation satisfaisant à l'équation proposée, et renfermant deux fonctions arbitraires ;

2° *Les intégrales premières ou intermédiaires* : ce sont des équations primordiales satisfaisant à l'équation proposée, et dont on peut déduire l'intégrale primitive par la méthode que nous avons exposée dans la première partie ;

3° *Les solutions singulières ou intégrales particulières* : ce sont des relations dont on ne peut déduire l'intégrale générale. Souvent ce sont des équations finies ne renfermant pas deux fonctions arbitraires ;

4° *Les intégrales partielles* : ce sont des solutions analogues aux intégrales complètes des équations primordiales, et dont on peut déduire l'intégrale générale par la méthode de la variation des constantes arbitraires.

---

## II.

### INTÉGRATION DES ÉQUATIONS BIORDINALES LINÉAIRES NE RENFERMANT QUE DEUX VARIABLES INDÉPENDANTES. — APPLICATIONS.

4. Une équation *biordinale* est *linéaire*, lorsqu'elle renferme les dérivées  $r, s, t$ , seulement au premier degré, les quantités  $x, y, z, p, q$ , pouvant d'ailleurs y entrer d'une manière quelconque. Nous nous occuperons d'abord des équations de cette espèce, en commençant par les cas les plus simples.

5. L'équation biordinale la plus simple est

$$r = X, . . . . . (5)$$

X étant une fonction de  $x$  seulement. Elle donne :

$$\frac{dz}{dx} = \int X dx + \varphi(y),$$

en remplaçant la constante par  $\varphi(y)$ , puisque, dans l'intégration,  $y$  a été considérée comme constante.

On a ensuite :

$$z = \int dx \int X dx + x\varphi(y) + \psi(y).$$

De même, de l'équation

$$t = Y, \dots \dots \dots (4)$$

dans laquelle  $Y$  est une fonction de  $y$  seulement, on déduit :

$$z = \int dy \int Y dy + y\varphi(x) + \psi(x).$$

On trouve aussi, en posant d'abord  $\frac{dz}{dx} = p$ , que l'équation

$$s = c, \dots \dots \dots (5)$$

dans laquelle  $c$  est une constante, a pour intégrale

$$z = cxy + \int \varphi(x) dx + \psi(y),$$

ou, en remplaçant par  $\theta(x)$  l'intégrale  $\int \varphi(x) dx$ ,

$$z = cxy + \theta(x) + \psi(y).$$

De même, de l'équation

$$r = f(x, y), \dots \dots \dots (6)$$

on tire

$$z = \int dx \int f(x, y) dy + \varphi(x) + \psi(y),$$

où l'intégrale  $\int f(x, y) dy$  doit être prise en supposant  $x$  constante.

L'équation

$$r + Mp = N, \dots \dots \dots (7)$$

dans laquelle  $M, N$ , sont des fonctions de  $x, y$ , nous donne :

$$\frac{dp}{dx} + Mp = N;$$

par suite,

$$p = e^{-\int M dx} \left[ \int e^{\int M dx} N dx + \varphi(y) \right],$$

et

$$z = \int dx e^{-f M dx} \left[ \int e^{f M dx} N dx + \varphi(y) \right] + \psi(y).$$

De même, de l'équation

$$t + Mq = N, \dots \dots \dots (8)$$

on déduit :

$$z = \int dy e^{-f M dy} \left[ \int e^{f M dy} N dy + \varphi(x) \right] + \psi(x).$$

Enfin, de l'équation

$$s + Mp = N, \dots \dots \dots (9)$$

on conclut de la même manière :

$$z = \int dx e^{-f M dx} \left[ \int e^{f M dx} N dx + \varphi(x) \right] + \psi(x);$$

de l'équation

$$s + Mq = N. \dots \dots \dots (10)$$

on tire :

$$z = \int dy e^{-f M dy} \left[ \int e^{f M dy} N dy + \varphi(y) \right] + \psi(y).$$

6. Considérons maintenant l'équation linéaire suivante :

$$Rr + Ss + Tt = U, (*) \dots \dots \dots (11)$$

R, S, T, U étant des fonctions quelconques de  $x, y, z, p, q$ .

Cette équation n'exprimant qu'une seule relation entre  $r, s, t$ , ne peut pas servir à déterminer ces trois quantités en fonction de  $x, y, z, p, q$ .

Nous désignerons par

$$f(x, y, z, p, q) = 0,$$

une intégrale première de la proposée : ce sera une équation primordiale, de laquelle on pourra déduire l'intégrale générale ou primitive

$$F(x, y, z) = 0.$$

(\*) Quoique les équations de cette forme puissent toujours être traitées par la méthode d'AMPÈRE, je crois cependant qu'il est bon de les considérer à part.

7. Cela posé, les équations

$$\left. \begin{aligned} dp &= rdx + sdy, \\ dq &= sdx + tdy, \end{aligned} \right\} . . . . . (12)$$

nous permettront de déterminer  $r$  et  $t$  en fonction de  $s$ , et, en substituant ces valeurs dans (11), il viendra :

$$Rdpy + Tdqx - Uxdy = s(Rdy^2 - Sxdy + Tdx^2). \quad (15)$$

En opérant, comme on le fait pour les équations linéaires du premier ordre, nous pourrons séparer cette dernière équation en deux autres (\*) :

$$\left. \begin{aligned} Rdy^2 - Sxdy + Tdx^2 &= 0, \\ Rdpy + Tdqx - Uxdy &= 0. \end{aligned} \right\} . . . . . (14)$$

Il est évident que, si ces deux équations sont satisfaites identiquement, il en sera de même de l'équation (15).

8. La première de ces équations (14) étant du second degré, donnera deux valeurs de  $\frac{dy}{dx}$ , lesquelles seront les racines de l'équation

$$Rm^2 - Sm + T = 0. \quad (15)$$

En désignant par  $m'$  et  $m''$  ces racines, on obtient :

$$dy = m'dx, \quad dy = m''dx.$$

Si l'on remplace  $dy$  par ces deux valeurs dans la seconde équation (14), le problème sera ramené à l'intégration des deux systèmes suivants :

$$\left. \begin{aligned} dy &= m'dx, \\ Rm'dp + Tdq - Um'dx &= 0, \end{aligned} \right\} . . . . . (16)$$

$$\left. \begin{aligned} dy &= m''dx, \\ Rm''dp + Tdq - Um''dx &= 0. \end{aligned} \right\} . . . . . (17)$$

(\*) C'est MONGE, qui a été conduit le premier, par l'analogie avec les équations du premier ordre, à transformer le problème de cette manière. *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris, 1784, p. 128.*

On en déduit par l'intégration :

$$\begin{aligned}
 f_1 &= a, & f_2 &= b, \\
 f_3 &= a', & f_4 &= b';
 \end{aligned}$$

par conséquent, comme nous le démontrerons plus loin (n° 10), les deux équations :

$$\left. \begin{aligned}
 f_1 &= \varphi (f_2), \\
 f_3 &= \psi (f_4),
 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (18)$$

seront les deux intégrales premières de la proposée,  $\varphi, \psi$  désignant des fonctions arbitraires.

9. Cela admis, si l'on résout ces équations (18) par rapport à  $p, q$ , et si l'on substitue ces valeurs dans l'expression

$$dz = p dx + q dy, \dots \dots \dots (19)$$

laquelle est une différentielle exacte, on trouvera, en intégrant cette dernière, l'intégrale primitive de la proposée.

10. Démontrons maintenant que si

$$f_1 = a, \quad f_2 = b, \dots \dots \dots (20)$$

sont deux intégrales du système (16), ou du système (17), l'équation  $f_1 = \varphi (f_2)$  sera une intégrale de la proposée.

Les équations (20) différenciées donnent :

$$\begin{aligned}
 \frac{df_1}{dx} dx + \frac{df_1}{dy} dy + \frac{df_1}{dz} dz + \frac{df_1}{dp} dp + \frac{df_1}{dq} dq &= 0, \\
 \frac{df_2}{dx} dx + \frac{df_2}{dy} dy + \frac{df_2}{dz} dz + \frac{df_2}{dp} dp + \frac{df_2}{dq} dq &= 0;
 \end{aligned}$$

remplaçant  $dy, dq, dz$ , par leurs valeurs déduites de (12), (16) et (19), il vient :

$$\begin{aligned}
 \left( \frac{df_1}{dx} + m' \frac{df_1}{dy} + (p + qm') \frac{df_1}{dz} + \frac{Um' df_1}{T dq} \right) dx + \left( \frac{df_1}{dp} - \frac{Rm' df_1}{T dq} \right) dp &= 0, \\
 \left( \frac{df_2}{dx} + m' \frac{df_2}{dy} + (p + qm') \frac{df_2}{dz} + \frac{Um' df_2}{T dq} \right) dx + \left( \frac{df_2}{dp} - \frac{Rm' df_2}{T dq} \right) dp &= 0.
 \end{aligned}$$

Ces équations devant être vérifiées, quelles que soient  $dx$  et  $dp$ , nous aurons :

$$\left. \begin{aligned} \frac{df_1}{dx} + m' \frac{df_1}{dy} + (p + qm') \frac{df_1}{dz} + \frac{Um'}{T} \frac{df_1}{dq} &= 0, \\ \frac{df_1}{dp} - \frac{Rm'}{T} \frac{df_1}{dq} &= 0, \\ \frac{df_2}{dx} + m' \frac{df_2}{dy} + (p + qm') \frac{df_2}{dz} + \frac{Um'}{T} \frac{df_2}{dq} &= 0, \\ \frac{df_2}{dp} - \frac{Rm'}{T} \frac{df_2}{dq} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots (20^{\text{bis}})$$

Mais l'équation  $f_1 = \varphi(f_2)$ , nous donne :

$$\begin{aligned} &\frac{df_1}{dx} dx + \frac{df_1}{dy} dy + \frac{df_1}{dz} dz + \frac{df_1}{dp} dp + \frac{df_1}{dq} dq = \\ &= \varphi'(f_2) \left[ \frac{df_2}{dx} dx + \frac{df_2}{dy} dy + \frac{df_2}{dz} dz + \frac{df_2}{dp} dp + \frac{df_2}{dq} dq \right]. \end{aligned}$$

Remplaçant  $\frac{df_1}{dx}, \frac{df_1}{dy}, \frac{df_1}{dp}, \frac{df_1}{dq}$  et  $dz$ , par les valeurs déduites des équations (20<sup>bis</sup>) et (19), on trouve :

$$\begin{aligned} &\left( \frac{df_1}{dy} + \frac{df_1}{dz} q \right) (dy - m' dx) + \frac{1}{T} \frac{df_1}{dq} (Rm' dp + T dq - Um' dx) = \\ &\varphi'(f_2) \left[ \left( \frac{df_2}{dy} + \frac{df_2}{dz} q \right) (dy - m' dx) + \frac{1}{T} \frac{df_2}{dq} (Rm' dp + T dq - Um' dx) \right]. \end{aligned}$$

Cette équation peut s'écrire sous la forme suivante :

$$Rm' dp + T dq - Um' dx = K (dy - m' dx), \dots (21)$$

en posant

$$K = \frac{\frac{df_1}{dy} + \frac{df_1}{dz} q - \varphi'(f_2) \left( \frac{df_2}{dy} + \frac{df_2}{dz} q \right)}{\frac{1}{T} \left( \frac{df_1}{dq} - \varphi'(f_2) \frac{df_2}{dq} \right)};$$

$K$  sera une fonction de  $\varphi'(f_2)$ , par conséquent elle est indéterminée.

11. On conclut de là le théorème de Monge :

THÉORÈME. — Si  $f_1 = a$ ,  $f_2 = b$ , sont deux intégrales satisfaisant aux équations

$$\left. \begin{aligned} dy - m'dx &= 0, \\ Rm'dp + Tdq - Um'dx &= 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots (16)$$

l'équation

$$f_1 = \varphi(f_2),$$

sera une intégrale de la proposée (11).

Le système (17) donnera de la même manière une deuxième intégrale de (11).

12. Remarque. — Il est d'ailleurs facile de voir que, si l'on remplace dans (21)  $dp$  et  $dq$  par leurs valeurs (12), et si l'on égale à zéro les coefficients de  $dx$  et de  $dy$ , il vient :

$$\begin{aligned} Rm'r + Ts - Um' + Km' &= 0, \\ Rm's + Tt - K &= 0. \end{aligned}$$

Éliminant  $K$  entre ces deux dernières, on a :

$$Rm'r + Rm'^2s + Ts - Um' + Tm't = 0,$$

ou, en vertu de (15),

$$m'(Rr + Ss + Tt - U) = 0.$$

13. Cas particuliers (\*). — 1° Lorsque  $R = 0$ , l'équation (11) devient :

$$Ss + Tt = U. \dots \dots (22)$$

Dans ce cas, l'équation (15) qui donne, en général,

$$m = \frac{S \pm \sqrt{S^2 - 4RT}}{2R}, \dots \dots (25)$$

(\*) Ces cas particuliers n'ont pas été examinés par MONGE, ni par aucun géomètre que je sache. Quoique les équations qui y correspondent puissent être traitées par d'autres méthodes, il est cependant très-utile de montrer comment on peut éviter les résultats illusoire que donne alors le procédé de MONGE.

se réduit à la suivante :

$$Sm - T = 0,$$

d'où

$$m = \frac{T}{S}.$$

Cette première valeur de  $m$ , nous donne pour les équations (16),

$$\frac{dy}{dx} = \frac{T}{S}, \quad Tdq - Udy = 0 \dots \dots \dots (24)$$

Quant à la seconde valeur de  $m$ , elle est, comme on sait, infinie, et conduit à des résultats illusoirs.

Mais il est alors possible de transformer les équations (17) comme nous allons le montrer.

A cet effet, observons d'abord que pour  $m = \infty$ , on a :

$$\frac{1}{m} = \frac{dx}{dy} = 0, \quad \text{ou} \quad dx = 0.$$

En outre, de l'équation (23), on tire en général, dans le second cas,

$$Rm = \frac{S + \sqrt{S^2 - 4RT}}{2},$$

et, pour  $R = 0$ , on a  $\lim Rm = S$ .

Le système (17) devient ainsi :

$$dx = 0, \quad Sdp + Tdq - Udy = 0 \dots \dots \dots (25)$$

14. 2° Lorsque  $T = 0$ , l'équation (11) devient :

$$Rr + Ss = U \dots \dots \dots (26)$$

L'équation (15) nous donne alors :

$$m = 0, \quad m = \frac{S}{R}.$$

De la valeur  $m = \frac{S}{R}$ , on déduit :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S}{R}, \quad Sdp - Udy = 0 \dots \dots \dots (27)$$

La valeur  $m = 0$  donne

$$dy = 0,$$

et la seconde équation (17) est illusoire : mais, dans ce cas, de la valeur

$$m = \frac{S - \sqrt{S^2 - 4RT}}{2R},$$

on tire :

$$\frac{T}{m} = \frac{S + \sqrt{S^2 - 4RT}}{2}.$$

En faisant  $T = 0$ , on a :

$$\lim \frac{T}{m} = S.$$

Le système (17) devient alors :

$$dy = 0, \quad Rdp + Sdq - Udx = 0. \dots \dots (28)$$

15. 3° Lorsque  $R = 0$ ,  $T = 0$ , l'équation (11) se réduit à la suivante :

$$Ss = U. \dots \dots (29)$$

Les deux systèmes (16) et (17) compris dans (14) deviennent :

$$\left. \begin{aligned} dx = 0, \quad Sdp - Udy = 0, \\ dy = 0, \quad Sdq - Udx = 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (50)$$

16. Remarque. — On pourrait d'ailleurs trouver ces deux relations, ainsi que les précédentes, en remplaçant  $s$  par sa valeur tirée des équations (12).

En effet, de la première on tire :

$$s = \frac{dp - rdx}{dy}.$$

Cette valeur, substituée dans (29), nous donne :

$$Sdp - Srdx = Udy;$$

d'où

$$\left. \begin{aligned} Sdp - Udy = 0, \\ dx = 0. \end{aligned} \right\}$$

La seconde équation (12) donne :

$$s = \frac{dq - tdy}{dx};$$

d'où

$$Sdq - Std y = Udx.$$

Par suite,

$$\left. \begin{aligned} dy &= 0, \\ Sdq - Udx &= 0. \end{aligned} \right\}$$

17. Applications. — 1° Soit l'équation biordinale suivante :

$$x^2r + 2xys + y^2t = 0. \quad \dots \dots \dots (51)$$

L'équation (15) est

$$x^2m^2 - 2xym + y^2 = 0;$$

par suite,

$$m' = m'' = \frac{y}{x}.$$

Le système (16) devient dans ce cas :

$$\left. \begin{aligned} dy &= \frac{y}{x} dx, \\ xydp + y^2dq &= 0, \end{aligned} \right\}$$

ou bien :

$$\left. \begin{aligned} xdy - ydx &= 0, \\ xdp + ydq &= 0. \end{aligned} \right\}$$

De la première équation on tire :

$$\frac{y}{x} = \alpha,$$

et, en substituant  $y$  dans la seconde,

$$dp + \alpha dq = 0;$$

d'où

$$p + \alpha q = \beta.$$

Par conséquent, en posant  $\beta = \varphi(\alpha)$ , et remplaçant  $\alpha$  par  $\frac{y}{x}$ , on trouve pour l'intégrale première

$$p + \frac{qy}{x} = \varphi\left(\frac{y}{x}\right),$$

ou

$$px + qy = x\varphi\left(\frac{y}{x}\right).$$

Or, cette équation primordiale linéaire s'intègre facilement d'après ce que nous avons vu dans la première partie. On en déduit :

$$\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = \frac{dz}{x\varphi\left(\frac{y}{x}\right)},$$

ou bien :

$$xdy - ydx = 0,$$

$$dz = dx \cdot \varphi\left(\frac{y}{x}\right).$$

Ces deux dernières équations donnent

$$\frac{y}{x} = \alpha',$$

$$z = x\varphi(\alpha') + \beta'.$$

Remplaçant  $\beta'$  par  $\psi(\alpha')$ , et  $\alpha'$  par sa valeur  $\frac{y}{x}$ , on obtient l'intégrale générale

$$z = x\varphi\left(\frac{y}{x}\right) + \psi\left(\frac{y}{x}\right),$$

dans laquelle  $\varphi, \psi$  sont des fonctions arbitraires.

2° Soit encore l'équation

$$pqr - s(1 + p^2) = 0, \dots \dots \dots (52)$$

qui appartient aux surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont situées dans des plans parallèles au plan des  $zx$ .

Nous aurons (n° 14) les deux systèmes

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1+p^2}{pq}, \quad dp=0,$$

et

$$dy=0, \quad pqdp - (1+p^2)dq = 0.$$

Le second système donne

$$\left. \begin{array}{l} y = \text{const}, \\ \beta\sqrt{1+p^2} = q. \end{array} \right\}$$

On déduit de là une première intégrale intermédiaire de l'équation (52)

$$q = \sqrt{1+p^2} f'(y). \quad \dots \dots \dots (55)$$

Du premier système on tire :

$$dp=0, \quad \text{ou} \quad p = \alpha.$$

En combinant cette condition avec les relations

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= -\frac{1+\alpha^2}{\alpha q}, \\ dz &= p dx + q dy, \end{aligned}$$

il vient

$$\alpha dz + dx = 0;$$

d'où

$$\alpha z + x = \beta.$$

Par suite, l'équation

$$x + pz = \varphi(p),$$

est une seconde intégrale intermédiaire de (52).

Il nous reste à intégrer l'équation

$$dz = p dx + q dy,$$

ce que nous pouvons faire en prenant  $p$  et  $y$  pour variables indépendantes.

Mais, en appliquant la méthode de *Jacobi*, on peut se contenter de la première intégrale intermédiaire (55).

En effet, on en déduit le système d'équations différentielles ordinaires

$$\frac{dy}{1} = \frac{dx}{-pf'(y)} = \frac{dp}{\sqrt{1+p^2}}$$

lequel nous donne

$$p = a_1;$$

par suite,

$$q = \sqrt{1 + a_1^2 f'(y)}.$$

On a alors

$$dz = a_1 dx + \sqrt{1 + a_1^2 f'(y)} dy,$$

ou bien :

$$z - \varphi(a_1) = a_1 x + \sqrt{1 + a_1^2 f'(y)}.$$

L'intégrale générale s'obtient en éliminant  $a_1$  entre les deux équations

$$\left. \begin{aligned} z - \varphi(a_1) - a_1 x - \sqrt{1 + a_1^2 f'(y)} &= 0, \\ x + \varphi'(a_1) + \frac{a_1 f'(y)}{\sqrt{1 + a_1^2}} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Telles sont les deux équations qui représentent l'intégrale générale de (52), et auxquelles M. Serret est parvenu (\*) après des transformations assez compliquées.

18. **Remarque.** — Il est facile de conclure des développements précédents que la méthode de Monge n'est applicable que dans des cas très-particuliers de l'équation biordiale linéaire (11). En effet, elle repose sur la possibilité d'intégrer les systèmes (16) et (17), ou l'un des deux au moins : or, c'est là un problème difficile dans beaucoup de cas, lorsque les coefficients R, S, T, U, seront des fonctions un peu compliquées de  $x, y, z, p, q$ .

19. Lorsque l'équation (11) est privée de second membre, et que les coefficients R, S, T sont des fonctions de  $p, q$ , seulement, on peut mettre l'équation

$$Rr + Ss + Tt = 0, \dots \dots \dots (54)$$

sous une forme qui sera très-utile pour l'intégration.

(\*) SERRET, Cours de calcul différentiel et intégral, t. II, p. 664. Paris; 1868.

Si nous posons en effet, d'après *Legendre* (\*)

$$u = px + qy - z, \dots \dots \dots (55)$$

nous aurons :

$$du = p dx + q dy + x dp + y dq - dz,$$

ou bien

$$du = x dp + y dq. \dots \dots \dots (56)$$

Des équations (12) et (19), on tire :

$$\left. \begin{aligned} dx &= \frac{t}{rt - s^2} dp - \frac{s}{rt - s^2} dq, \\ dy &= -\frac{s}{rt - s^2} dp + \frac{r}{rt - s^2} dq. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (57)$$

Si, au lieu de  $z, x, y$ , nous prenons pour variables,  $u, p, q$ , ces deux dernières étant les variables indépendantes nouvelles, nous aurons, à cause de (56),

$$\frac{du}{dp} = x, \quad \frac{du}{dq} = y.$$

En outre, des équations (57) on tire :

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dp} = \frac{d^2u}{dp^2} = \frac{t}{rt - s^2}, \quad \frac{dx}{dq} = \frac{dy}{dp} = \frac{d^2u}{dpdq} = -\frac{s}{rt - s^2}, \\ \frac{dy}{dq} = \frac{d^2u}{dq^2} = \frac{r}{rt - s^2}. \end{aligned}$$

Par conséquent,

$$\frac{d^2u}{dp^2} \frac{d^2u}{dq^2} - \left( \frac{d^2u}{dpdq} \right)^2 = \frac{1}{rt - s^2}.$$

Mais, on a :

$$r = (rt - s^2) \frac{d^2u}{dq^2}, \quad s = -(rt - s^2) \frac{d^2u}{dpdq}, \quad t = (rt - s^2) \frac{d^2u}{dp^2};$$

(\*) *LEGENDE, Sur l'intégration de quelques équations aux différences partielles, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1787; pp. 514 et suivantes.*

done,

$$r = \frac{\frac{d^2u}{dq^2}}{\frac{d^2u}{dp^2} \frac{d^2u}{dq^2} - \left(\frac{d^2u}{dpdq}\right)^2},$$

$$s = -\frac{\frac{d^2u}{dpdq}}{\frac{d^2u}{dp^2} \frac{d^2u}{dq^2} - \left(\frac{d^2u}{dpdq}\right)^2},$$

$$t = \frac{\frac{d^2u}{dp^2}}{\frac{d^2u}{dp^2} \frac{d^2u}{dq^2} - \left(\frac{d^2u}{dpdq}\right)^2}.$$

En substituant ces valeurs dans (34), on obtient :

$$R \frac{d^2u}{dq^2} - S \frac{d^2u}{dpdq} + T \frac{d^2u}{dp^2} = 0. \quad \dots \quad (38)$$

Cette équation est plus simple que la proposée : elle renferme seulement les dérivées du second ordre de  $u$  par rapport à  $p, q$ , tandis que la proposée renfermait les dérivées du premier et du second ordre de  $z$  par rapport à  $x$  et  $y$ . Il sera facile d'appliquer la méthode de *Monge* à cette équation (38). Il suit de là que l'intégrale de l'équation (34), qui n'aurait pu être trouvée directement par l'application de la méthode de *Monge*, peut cependant se déduire de l'intégrale de (38).

20. La théorie que nous venons d'exposer s'applique à une équation biordinale linéaire à deux variables indépendantes, quelle que soit la forme du terme indépendant  $U$ . Elle ramène l'intégration d'une équation de cette espèce à la recherche d'intégrales de systèmes d'équations différentielles ordinaires. Mais elle ne conduit pas toujours au but : vraie en théorie, elle présente souvent (n° 18) de grandes difficultés dans la pratique. C'est ce qui nous engage à exposer ici, avant de terminer ce chapitre, deux autres méthodes qui pourraient réussir, lorsque l'on a reconnu l'impossibilité d'arriver à un résultat final par la mé-

thode de *Monge*. L'une, due à *Euler*, a été perfectionnée par *Laplace*; l'autre a été donnée par *Legendre*.

21. MÉTHODE D'EULER. — Soit l'équation biordinale linéaire

$$Rr + Ss + Tt + Pp + Qq + Nz = U, \dots (59)$$

$R, S, T, P, Q, N, U$  étant des fonctions de  $x, y$ ; cherchons à la ramener à l'une des formes simples traitées précédemment.

A cet effet, nous supposerons, d'après *Euler* (\*), qu'au lieu des variables  $x, y$ , on en prenne deux nouvelles  $u, v$ , reliées à  $x, y$ , par des équations de condition. Nous aurons alors :

$$\begin{aligned} du &= \frac{du}{dx} dx + \frac{du}{dy} dy, \\ dv &= \frac{dv}{dx} dx + \frac{dv}{dy} dy, \\ dz &= \frac{dz}{du} du + \frac{dz}{dv} dv = \left( \frac{dz}{du} \frac{du}{dx} + \frac{dz}{dv} \frac{dv}{dx} \right) dx \\ &\quad + \left( \frac{dz}{du} \frac{du}{dy} + \frac{dz}{dv} \frac{dv}{dy} \right) dy; \end{aligned}$$

par suite,

$$\begin{aligned} p &= \frac{dz}{du} \frac{du}{dx} + \frac{dz}{dv} \frac{dv}{dx}, \\ q &= \frac{dz}{du} \frac{du}{dy} + \frac{dz}{dv} \frac{dv}{dy}. \end{aligned}$$

On déduit de là :

$$\begin{aligned} r &= \frac{d^2z}{du^2} \frac{du^2}{dx^2} + 2 \frac{d^2z}{dudv} \frac{du}{dx} \frac{dv}{dx} + \frac{d^2z}{dv^2} \frac{dv^2}{dx^2} + \frac{dz}{du} \frac{d^2u}{dx^2} + \frac{dz}{dv} \frac{d^2v}{dx^2}, \\ s &= \frac{d^2z}{du^2} \frac{du}{dx} \frac{du}{dy} + \frac{d^2z}{dudv} \frac{du}{dx} \frac{dv}{dy} + \frac{d^2z}{dv^2} \frac{dv}{dx} \frac{dv}{dy} + \frac{dz}{du} \frac{d^2u}{dx dy} \\ &\quad + \frac{d^2z}{dudv} \frac{du}{dy} \frac{dv}{dx} + \frac{dz}{dv} \frac{d^2v}{dx dy}, \\ t &= \frac{d^2z}{du^2} \frac{du^2}{dy^2} + 2 \frac{d^2z}{dudv} \frac{du}{dy} \frac{dv}{dy} + \frac{d^2z}{dv^2} \frac{dv^2}{dy^2} + \frac{dz}{du} \frac{d^2u}{dy^2} + \frac{dz}{dv} \frac{d^2v}{dy^2}. \end{aligned}$$

(\*) EULER, *Institutiones calculi integratis*, t. III, pp. 258 et suivantes.

Ces valeurs substituées dans la proposée nous donnent la transformée suivante :

$$\left. \begin{aligned} & \frac{d^2z}{du^2} \left[ R \left( \frac{du}{dx} \right)^2 + S \frac{du}{dx} \frac{du}{dy} + T \left( \frac{du}{dy} \right)^2 \right] \\ & + \frac{d^2z}{dv^2} \left[ R \left( \frac{dv}{dx} \right)^2 + S \frac{dv}{dx} \frac{dv}{dy} + T \left( \frac{dv}{dy} \right)^2 \right] \\ & + \frac{d^2z}{dudv} \left[ 2R \frac{du}{dx} \frac{dv}{dx} + S \left( \frac{du}{dx} \frac{dv}{dy} + \frac{du}{dy} \frac{dv}{dx} \right) + 2T \frac{du}{dy} \frac{dv}{dy} \right] \\ & + \frac{dz}{du} \left[ R \frac{d^2u}{dx^2} + S \frac{d^2u}{dxdy} + T \frac{d^2u}{dy^2} + P \frac{du}{dx} + Q \frac{du}{dy} \right] \\ & + \frac{dz}{dv} \left[ R \frac{d^2v}{dx^2} + S \frac{d^2v}{dxdy} + T \frac{d^2v}{dy^2} + P \frac{dv}{dx} + Q \frac{dv}{dy} \right] + Nz \end{aligned} \right\} = U. \quad (40)$$

22. Si maintenant, nous déterminons  $u$  et  $v$  en fonction de  $x, y$ , de telle manière que l'on ait :

$$\left. \begin{aligned} R \left( \frac{du}{dx} \right)^2 + S \frac{du}{dx} \frac{du}{dy} + T \left( \frac{du}{dy} \right)^2 &= 0, \\ R \left( \frac{dv}{dx} \right)^2 + S \frac{dv}{dx} \frac{dv}{dy} + T \left( \frac{dv}{dy} \right)^2 &= 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots (41)$$

l'équation (40) prendra la forme suivante :

$$\alpha \frac{d^2z}{dudv} + \beta \frac{dz}{du} + \gamma \frac{dz}{dv} + \delta z = \varepsilon, \dots \dots (42)$$

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$  étant des fonctions de  $u$  et  $v$ . Ces quantités  $u, v$  seront données en  $x, y$ , par l'équation du second degré

$$R \left( \frac{dw}{dx} \right)^2 + S \frac{dw}{dx} \frac{dw}{dy} + T \left( \frac{dw}{dy} \right)^2 = 0,$$

de laquelle on déduit

$$\frac{dw}{dx} = \frac{-S \pm \sqrt{S^2 - 4RT}}{2R} \frac{dw}{dy}$$

La fonction  $w$  sera donc déterminée par les équations différentielles ordinaires :

$$\frac{dx}{1} = \frac{dy}{\frac{S \mp \sqrt{S^2 - 4RT}}{2R}} = \frac{dw}{0}, \dots \dots (41^{bis})$$

ou bien :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S \mp \sqrt{S^2 - 4RT}}{2R}, \quad w = \text{const.}$$

Par conséquent,  $u$  et  $v$  peuvent être égalés à l'une des deux intégrales  $f_1(x, y), f_2(x, y)$  de la première des équations (41)

$$\left. \begin{aligned} u &= f_1(x, y), \\ v &= f_2(x, y). \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (45)$$

On conclut de ce qui précède que l'intégration de l'équation (39) se ramène à l'intégration de (42), lorsque l'on a  $S^2 - 4RT > 0$ . On obtient alors  $z$  en fonction de  $u$  et  $v$ ; mais, comme en vertu de (45)  $u$  et  $v$  sont exprimées au moyen de  $x, y$ , on aura donc  $z$  en fonction de ces deux dernières variables.

23. Remarque i. — Si  $S^2 - 4RT = 0$ , les intégrales  $f_1, f_2$  sont égales; mais alors les équations (41<sup>bis</sup>) donnent

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S}{2R}, \quad w = \text{const.},$$

et l'on posera

$$u = f(x, y), \quad v = y.$$

Par suite,

$$\frac{dv}{dx} = 0, \quad \frac{dv}{dy} = 1,$$

et

$$\begin{aligned} p &= \frac{dz}{du} \frac{du}{dx}, & q &= \frac{dz}{du} \frac{du}{dy} + \frac{dz}{dy}, \\ r &= \frac{d^2z}{du^2} \frac{du^2}{dx^2} + \frac{dz}{du} \frac{d^2u}{dx^2}, \\ s &= \frac{d^2z}{du^2} \frac{du}{dx} \frac{du}{dy} + \frac{d^2z}{du dy} \frac{du}{dx} + \frac{dz}{du} \frac{d^2u}{dxdy}, \end{aligned}$$

$$t = \frac{d^2z}{du^2} \frac{du^2}{dy^2} + 2 \frac{d^2z}{dudv} \frac{du}{dy} + \frac{d^2z}{dy^2} + \frac{dz}{du} \frac{d^2u}{dy^2}.$$

Le coefficient de  $\frac{d^2z}{dudv}$  dans (40) se réduit alors à

$$S \frac{du}{dx} + 2T \frac{du}{dy};$$

mais, comme on a

$$\frac{du}{dx} = - \frac{S}{2R} \frac{du}{dy},$$

ce coefficient devient :

$$\frac{1}{2R} \frac{du}{dy} (4RT - S^2) = 0.$$

Par conséquent, l'équation (40) prend alors la forme suivante :

$$\alpha \frac{d^2z}{dv^2} + \beta \frac{dz}{du} + \gamma \frac{dz}{dv} + \delta z = \varepsilon. \quad \dots \quad (44)$$

Cette équation permet de trouver  $z$  en fonction de  $u, v$ , et, par conséquent, en fonction de  $x, y$ .

24. **Remarque II.** — Si  $R = 0, T = 0$ , les résultats précédents sont illusoire; mais, dans ce cas, l'équation proposée ayant déjà la forme (42), il est inutile de la transformer.

25. Nous sommes ainsi conduits à l'intégration de l'une des équations biordinales (\*):

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2z}{dx dy} + \beta \frac{dz}{dx} + \gamma \frac{dz}{dy} + \delta z &= \varepsilon, \\ \frac{d^2z}{dx^2} + \beta \frac{dz}{dx} + \gamma \frac{dz}{dy} + \delta z &= \varepsilon. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (45)$$

Considérons d'abord la première qui est de la forme

$$s + \beta p + \gamma q + \delta z = \varepsilon. \quad \dots \dots \dots (46)$$

(\*) Ces équations diffèrent de (42) et (44) seulement en ce que nous avons fait  $\alpha = 1$ , ce qui ne diminue pas évidemment la généralité de notre raisonnement.

Les équations (50) nous donnent dans le cas actuel les deux systèmes (\*)

$$dx = 0, \quad dp - (\varepsilon - \beta p - \gamma q - \delta z) dy = 0, \quad . \quad . \quad (47)$$

$$dy = 0, \quad dq - (\varepsilon - \beta p - \gamma q - \delta z) dx = 0. \quad . \quad . \quad (48)$$

Si nous prenons d'abord le système (47), nous devons, en vertu de la première de ces équations, considérer  $x$  comme constante; par suite, il viendra

$$dz = q dy.$$

Si, au moyen de cette dernière, nous éliminons  $q$  de la seconde équation (47), nous obtiendrons :

$$dp + \beta p dy + \gamma dz + (\delta z - \varepsilon) dy = 0.$$

Multipliant les deux membres par  $e^{\int \beta dy}$ , nous aurons :

$$d \cdot p e^{\int \beta dy} + e^{\int \beta dy} [\gamma dz + (\delta z - \varepsilon) dy] = 0. \quad . \quad . \quad (49)$$

Or, pour que cette équation soit intégrable, il faut que le second terme soit une différentielle exacte par rapport à  $y$  et  $z$ ; on doit donc avoir

$$\frac{d \cdot e^{\int \beta dy} \gamma}{dy} = \frac{d \cdot e^{\int \beta dy} (\delta z - \varepsilon)}{dz},$$

ou bien, puisque  $\beta, \gamma, \delta, \varepsilon$  sont des fonctions de  $x, y$  seulement,

$$\delta - \beta\gamma - \frac{d\gamma}{dy} = 0. \quad (**). \quad . \quad . \quad . \quad (50)$$

En remplaçant  $\delta$  par sa valeur dans l'équation (49) on obtient :

$$d \cdot p e^{\int \beta dy} + e^{\int \beta dy} \left[ \gamma dz + \beta\gamma z dy + \frac{d\gamma}{dy} z dy - \varepsilon dy \right] = 0,$$

(\*) La méthode que j'emploie ici n'est pas celle de LAPLACE : elle a l'avantage d'être plus directe, et de montrer une nouvelle application des théories que j'ai développées précédemment (nos 13 à 15).

(\*\*) C'est la condition trouvée par LAPLACE après de longs développements. LAPLACE, *Recherches sur le calcul intégral aux différences partielles*, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1775; p. 564.

ou, en intégrant,

$$pe^{f\beta dy} + \gamma ze^{f\beta dy} = \int e^{f\beta dy} \cdot dy + \psi(x).$$

Par conséquent

$$p + \gamma z = e^{-f\beta dy} \left[ \int e^{f\beta dy} dy + \psi(x) \right].$$

Or, de cette équation qui peut être considérée comme une équation différentielle ordinaire et linéaire, on déduit, en posant  $e^{-f\beta dy} = \lambda$ , l'équation

$$ze^{f\gamma dx} = \varphi(y) + \int \left[ \lambda \psi(x) + \lambda \int \frac{\varepsilon}{\lambda} dy \right] e^{f\gamma dx} dx, \quad (51)$$

qui sera l'intégrale primitive de l'équation (40), pourvu que la condition (50) soit satisfaite.

26. Le système (48) conduit à un résultat analogue; en posant

$$e^{-f\gamma dx} = \eta,$$

on trouve pour l'intégrale primitive :

$$z \cdot e^{f\beta dy} = \varphi(x) + \int \left[ \eta \psi(y) + \eta \int \frac{\varepsilon}{\eta} dx \right] e^{f\beta dy} dy, \quad (52)$$

pourvu que l'on ait la relation

$$\delta - \gamma\beta - \frac{d\beta}{dx} = 0. \quad (53)$$

Il résulte de là que l'on peut trouver l'intégrale primitive de (46) sous la forme (51) ou (52), dès que la condition (50) ou (53) est vérifiée.

27. Lorsque aucune des conditions (50) ou (53) n'est vérifiée, on peut poser (\*)

$$\delta - \beta\gamma - \frac{d\beta}{dx} = \alpha. \quad (54)$$

(\*) LAPLACE, *Recherches sur le calcul intégral aux différences partielles*, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1773; pp. 570 et suivantes.

L'équation (46) donne alors

$$\frac{d \left[ \frac{dz}{dy} + \beta z \right]}{dx} + \gamma \left[ \frac{dz}{dy} + \beta z + \frac{\alpha}{\gamma} z \right] = \varepsilon.$$

Or, si nous posons encore

$$\frac{dz}{dy} + \beta z = z',$$

il viendra :

$$\frac{dz'}{dx} + \gamma z' + \alpha z = \varepsilon.$$

Mais, si l'on résout cette dernière équation par rapport à  $z$ ,

$$z = \frac{1}{\alpha} \left[ \varepsilon - \gamma z' - \frac{dz'}{dx} \right],$$

et que l'on calcule  $\frac{dz}{dy}$  pour le substituer dans la précédente, ainsi que  $z$ , on aura pour déterminer  $z$  une équation du second ordre qui aura la même forme que (46)

$$\frac{d^2 z'}{dx dy} + \beta' \frac{dz'}{dx} + \gamma \frac{dz'}{dy} + \delta' z' = \varepsilon', \dots \dots (55)$$

dans laquelle on a posé

$$\beta' = \beta - \frac{1}{\alpha} \frac{d\alpha}{dy},$$

$$\delta' = \alpha - \frac{\gamma}{\alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{d\gamma}{dy} + \beta\gamma,$$

$$\varepsilon' = \frac{d\varepsilon}{dy} - \frac{\varepsilon}{\alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \beta\varepsilon.$$

En opérant sur l'équation (55) comme nous l'avons fait pour l'équation (46), nous aurons, en posant

$$\delta' - \beta'\gamma' - \frac{d\beta'}{dx} = \alpha',$$

les deux équations

$$\frac{dz'}{dy} + \beta'z' = z'',$$

$$\frac{dz''}{dx} + \gamma z'' + \alpha'z' = \epsilon'.$$

On continuera de la même manière jusqu'à ce que l'on obtienne une quantité  $\alpha$  qui soit nulle; alors, en remontant successivement, on parviendra à la valeur de  $z$ .

Ainsi, en supposant  $\alpha'' = 0$ ,  $z'''$  sera donnée par l'équation

$$\frac{dz'''}{dx} + \gamma z''' = \epsilon'';$$

d'où

$$z''' = e^{-\int \gamma dx} \left[ \int e^{\int \gamma dx} \epsilon'' dx + \varphi(y) \right];$$

$z''$  sera alors déterminée par l'équation

$$\frac{dz''}{dy} + \beta''z'' = z''',$$

laquelle nous donne

$$z'' = e^{-\int \beta'' dy} \left[ \int e^{\int (\beta'' dy - \gamma dx)} \left\{ \int e^{\int \gamma dx} \epsilon'' dx + \varphi(y) \right\} dy + \psi(x) \right].$$

On aura enfin

$$z' = \frac{-\frac{dz''}{dx} - \gamma z'' + \epsilon'}{\delta' - \beta' \gamma' - \frac{d\beta'}{dx}}, \quad z = \frac{-\frac{dz'}{dx} - \gamma z' + \epsilon}{\delta - \beta \gamma - \frac{d\beta}{dx}}.$$

28. Soit maintenant la seconde équation (45) qui est de la forme

$$r + \beta p + \gamma q + \delta z = \epsilon, \quad \dots \dots \dots (56)$$

et qui rentre, par conséquent, dans le cas examiné (n° 14).

Les équations générales (n° 8) nous donnent un résultat illusoire; mais, des équations (28) on déduit (\*) :

$$dy = 0, \quad dp + (\beta p + \gamma q + \delta z - \epsilon) dx = 0. \quad \dots \dots (57)$$

(\*) Ici, comme dans le cas précédent, j'ai préféré d'employer la méthode que j'ai exposée (n° 14). On aurait pu arriver au système (57) en éliminant  $r$  de l'équation (56), au moyen de la relation  $dp = r dx + \delta dy$ .



étant une équation différentielle ordinaire du second ordre entre  $z, x$ , on l'intégrera par les procédés connus, en y considérant  $y$  comme une constante, et remplaçant dans l'intégrale les constantes arbitraires par des fonctions de  $y$  (seconde partie, n° 5).

30. M. *Imschenetsky*, professeur à l'Université de Kazan, est parvenu à généraliser (\*) la théorie de *Laplace* : il considère l'équation

$$Gs + Hp + K = 0, \dots \dots \dots (61)$$

dans laquelle  $G, H, K$  sont des fonctions de  $x, y, z, q$ .

Si nous multiplions les deux membres par  $dx$ , il vient :

$$Gdq + Hdz + Kdx = 0.$$

En supposant que  $z$  et  $q$  soient les variables indépendantes dans les deux premiers termes, on pourra déterminer le coefficient  $\lambda$  d'intégrabilité, et l'on aura

$$\int \lambda (Gdq + Hdz) = F(x, y, z, q). \dots \dots \dots (62)$$

Si l'on pose

$$u = F(x, y, z, q), \dots \dots \dots (65)$$

on en déduira :

$$\frac{du}{dx} = \frac{dF}{dx} + \lambda (Gs + Hp) = \frac{dF}{dx} - \lambda K;$$

par suite,

$$\frac{du}{dx} = F_1(x, y, z, q). \dots \dots \dots (64)$$

Si les équations (65) et (64) sont composées de la même manière en  $z$  et  $q$ , on pourra éliminer ces quantités en même temps; on obtiendra ainsi une équation en  $x, y, u, \frac{du}{dx}$ , de laquelle on pourra déduire une équation du premier ordre renfermant une fonction arbitraire de  $y$ . Mais pour que  $z$  et  $q$  entrent de la même manière dans ces équations, on doit avoir

$$\frac{dF}{dz} \frac{dF_1}{dq} - \frac{dF}{dq} \frac{dF_1}{dz} = 0. \dots \dots \dots (64^{bis})$$

(\*) IMSCHENETSKY, *Études sur les méthodes d'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre*, MÉMOIRES DE L'UNIVERSITÉ DE KAZAN, 1868; t. III.

Ce sera donc la condition nécessaire et suffisante pour qu'il existe une intégrale du premier ordre de la proposée.

Cette condition se ramène facilement à la suivante (\*) :

$$G \left( \frac{dH}{dx} - \frac{dK}{dz} \right) + H \left( \frac{dK}{dq} - \frac{dG}{dx} \right) + K \left( \frac{dG}{dz} - \frac{dH}{dq} \right) = 0. \quad (65)$$

(\*) On peut le démontrer de la manière suivante :

L'équation (62) donne

$$\frac{dF}{dq} = \lambda G; \quad \frac{dF}{dz} = \lambda H;$$

en outre de la formule

$$F_1 = \frac{dF}{dx} - \lambda K,$$

on déduit :

$$\begin{aligned} \frac{dF_1}{dq} &= \frac{d^2F}{dxdq} - K \frac{d\lambda}{dq} - \lambda \frac{dK}{dq} = \frac{d(\lambda G)}{dx} - K \frac{d\lambda}{dq} - \lambda \frac{dK}{dq} \\ &= \lambda \frac{dG}{dx} + G \frac{d\lambda}{dx} - K \frac{d\lambda}{dq} - \lambda \frac{dK}{dq}, \\ \frac{dF_1}{dz} &= \frac{d^2F}{dx dz} - K \frac{d\lambda}{dz} - \lambda \frac{dK}{dz} = \frac{d(\lambda H)}{dx} - K \frac{d\lambda}{dz} - \lambda \frac{dK}{dz} \\ &= \lambda \frac{dH}{dx} + H \frac{d\lambda}{dx} - K \frac{d\lambda}{dz} - \lambda \frac{dK}{dz}. \end{aligned}$$

Par suite, la condition (64<sup>bis</sup>) nous donne :

$$\lambda H \left( \frac{dG}{dx} - \frac{dK}{dq} \right) + \lambda G \left( \frac{dK}{dz} - \frac{dH}{dx} \right) + K \left( G \frac{d\lambda}{dz} - H \frac{d\lambda}{dq} \right) = 0. \quad (66)$$

Mais de (62) on conclut évidemment

$$\frac{d(\lambda G)}{dz} = \frac{d(\lambda H)}{dq},$$

ou bien :

$$G \frac{d\lambda}{dz} - H \frac{d\lambda}{dq} = \lambda \left( \frac{dH}{dq} - \frac{dG}{dz} \right);$$

par conséquent, l'équation (66) devient, en divisant par  $\lambda$ ,

$$H \left( \frac{dG}{dx} - \frac{dK}{dq} \right) + G \left( \frac{dK}{dz} - \frac{dH}{dx} \right) + K \left( \frac{dH}{dq} - \frac{dG}{dz} \right) = 0,$$

ce qui est l'équation (65).

51. Lorsque cette condition n'est pas remplie, on devra opérer de la manière suivante :

Des équations (63) et (64) on déduit les relations :

$$\left. \begin{aligned} z &= f \left( x, y, u, \frac{du}{dx} \right), \\ q &= f_1 \left( x, y, u, \frac{du}{dx} \right), \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (67)$$

lesquelles sont évidemment équivalentes à la proposée (\*). De plus, remarquons que la quantité  $u$  doit être telle que les deux équations précédentes soient compatibles; on doit donc avoir, en égalant à la seconde la dérivée de la première prise par rapport à  $y$ ,

$$\frac{df}{dy} + \frac{df}{du} \frac{du}{dy} + \frac{df}{du'} \frac{du'}{dy} - f_1(x, y, u, u') = 0. (**). \quad (68)$$

En intégrant cette dernière, nous obtiendrons la valeur de  $u$  qu'il faut substituer dans

$$z = f(x, y, u, u'),$$

pour obtenir l'intégrale de la proposée.

52. Remarque. — Il est facile de démontrer que l'intégrale de (68) ne peut contenir de fonction arbitraire de  $x$ .

Si l'on multiplie, en effet, les trois premiers termes par  $dy$ , il vient, en intégrant,

$$\int \left( \frac{df}{dy} dy + \frac{df}{du} du + \frac{df}{du'} du' \right) = f(x, y, u, u').$$

En posant

$$v = f(x, y, u, u'),$$

(\*) On démontre facilement cette condition en substituant dans la proposée les valeurs de  $z, p, q, s$ , déduites des deux équations (67) ce qui doit donner une identité.

(\*\*) A partir d'ici, nous remplacerons, pour simplifier,  $\frac{du}{dx}$  par  $u'$ , et  $\frac{du}{dy}$  par  $u_1$ . Cette notation est employée constamment par M. IMSCHENETSKY.

on obtient, à cause de l'équation (68),

$$\frac{dv}{dy} = f_1(x, y, u, u') = v_1.$$

Par suite, si l'intégrale de (68) renfermait une fonction arbitraire de  $x$ , les quantités  $u, u'$  ne seraient pas indépendantes, et l'on devra avoir

$$\frac{df}{du} \frac{df_1}{du'} - \frac{df}{du'} \frac{df_1}{du} = 0.$$

Or, les fonctions  $u, u', v, v_1$ , étant inverses, on sait que

$$\frac{df}{du} \frac{df_1}{du'} - \frac{df}{du'} \frac{df_1}{du} = \frac{1}{\frac{dF}{dv} \frac{dF_1}{dv_1} - \frac{dF}{dv_1} \frac{dF_1}{dv}}.$$

Mais comme, par hypothèse, le déterminant

$$\frac{dF}{dv} \frac{dF_1}{dv_1} - \frac{dF_1}{dv} \frac{dF}{dv_1}$$

est différent de zéro, ou de l'infini, il en résulte que le premier membre ne peut être ni nul, ni infini.

Il s'ensuit que l'équation (68), considérée comme linéaire par rapport à  $\frac{du}{dy} = u_1, \frac{du'}{dy}$ , ne peut servir à la solution du problème.

35. Cependant, si cette équation (68) est linéaire par rapport à  $\frac{du}{dx} = u'$ , et  $\frac{du'}{dy}$ , la question pourra être traitée, comme nous allons le voir. Observons d'abord que, si l'équation est linéaire, il faut que les fonctions  $f$  et  $f_1$  soient linéaires par rapport à  $\frac{du}{dx} = u'$ ; ainsi, on aura

$$f = Mu' + N, \quad f_1 = mu' + n,$$

$M, N, m, n$ , étant des fonctions de  $x, y, u$ .

L'équation (68) devient alors

$$M \frac{du'}{dy} + \left( \frac{dM}{du} u_1 + \frac{dM}{dy} - m \right) u' + \frac{dN}{du} u_1 + \frac{dN}{dy} - n = 0,$$

ou bien :

$$g \frac{du'}{dy} + hu' + k = 0, \quad \dots \dots \dots (69)$$

en posant

$$M = g, \quad \frac{dM}{du} u_1 + \frac{dM}{dy} - m = h, \quad \frac{dN}{du} u_1 + \frac{dN}{dy} - n = k.$$

Si cette équation (69) vérifie la condition d'intégralité (65), c'est-à-dire si l'on a :

$$g \left( \frac{dh}{dx} - \frac{dk}{du} \right) + h \left( \frac{dk}{du_1} - \frac{dg}{dx} \right) + k \left( \frac{dg}{du} - \frac{dh}{du_1} \right) = 0, \quad (70)$$

elle aura une intégrale du premier ordre renfermant une fonction arbitraire de  $y$ . De cette équation du premier ordre, on pourra déduire l'intégrale générale de (69), et, par suite, l'intégrale générale de la proposée.

54. **Remarque I.** — L'équation (70) peut être simplifiée à cause des relations

$$\frac{dg}{du} = \frac{dh}{du_1} = \frac{dM}{du};$$

elle prendra la forme simple

$$g \left( \frac{dh}{dx} - \frac{dk}{du} \right) + h \left( \frac{dk}{du_1} - \frac{dg}{dx} \right) = 0.$$

55. **Remarque II.** — Si l'équation (69) ne satisfait pas à la condition d'intégrabilité, on pourra la transformer comme l'équation (61). En continuant ainsi, on arrive à une équation qui vérifiera la condition d'intégrabilité, et dont on déduira l'intégrale générale de la proposée; ou bien, on parviendra à reconnaître l'impossibilité d'intégrer la proposée.

56. **Remarque III.** — La condition d'intégrabilité (65) se réduit très-facilement à la formule de *Laplace*.

En effet, dans le cas de l'équation (46) considérée par *Laplace*, on a

$$G = 1, \quad H = \beta, \quad K = \gamma q + \delta z - \varepsilon.$$

Il vient alors pour l'équation (65)

$$\frac{d\beta}{dx} - \delta + \beta\gamma = 0,$$

ce qui est la relation (55).

On obtiendrait de la même manière la relation (50).

57. *Application.* — Soit l'équation biordinale

$$s - zp = 0.$$

En la comparant avec l'équation (61), on a :

$$G = 1, \quad H = 0, \quad K = -zp.$$

Par suite, en multipliant par  $dy$ ,

$$\int (Gs + Hq) dy = \int s dy = \int dp = p.$$

Si donc on pose

$$p = u,$$

il viendra :

$$u_1 = s = zp;$$

par conséquent,

$$z = \frac{u_1}{p} = \frac{u_1}{u} = \frac{d \log u}{dy}.$$

On obtient alors :

$$\frac{d^2 \log u}{dy dx} = u.$$

On déduit de cette dernière (\*)

$$u = \frac{2\varphi'(x)\psi'(y)e^{\varphi(x)+\psi(y)}}{(1 - e^{\varphi(x)+\psi(y)})^2};$$

d'où

$$\log u = \log 2 + \log \varphi'(x) + \log \psi'(y) + \varphi(x) + \psi(y) - 2 \log (1 - e^{\varphi(x)+\psi(y)}).$$

(\*) MONGE, *Application de l'analyse à la géométrie*. Notes de M. LIOUVILLE, note IV, p. 598.

On trouve facilement  $u_1$  ; par conséquent, l'intégrale générale de la proposée est :

$$z = \frac{u_1}{u} = \frac{\psi''(y)}{\psi'(y)} + \psi'(y) + 2 \frac{e^{\varphi(x)+\psi(y)} \psi'(y)}{1 - e^{\varphi(x)+\psi(y)}}. \quad (*)$$

58. Remarque. — En multipliant la proposée par  $dx$ , et intégrant, on obtient l'intégrale du premier ordre :

$$q - \frac{1}{2} z^2 = \theta(y).$$

Cette dernière doit évidemment être satisfaite par l'intégrale que nous venons de trouver.

C'est ce que l'on vérifie facilement : en effet, on a :

$$q = \frac{d^2 \log \psi'}{dy^2} + \psi'' + 2\psi'' \frac{e^{\varphi+\psi}}{1 - e^{\varphi+\psi}} + 2\psi'^2 \frac{e^{\varphi+\psi}}{1 - e^{\varphi+\psi}} + 2\psi'^2 \frac{e^{2\varphi+2\psi}}{(1 - e^{\varphi+\psi})^2},$$

et

$$\frac{z^2}{2} = \frac{1}{2} \left( \frac{d \log \psi'}{dy} + \psi' \right)^2 + 2 \left( \frac{d \log \psi'}{dy} + \psi' \right) \frac{e^{\varphi+\psi} \psi'}{1 - e^{\varphi+\psi}} + 2\psi'^2 \frac{e^{2\varphi+2\psi}}{(1 - e^{\varphi+\psi})^2}.$$

(\*) Il est très-facile de voir que l'on arriverait plus rapidement à l'intégrale de la proposée, si on la mettait sous la forme :

$$\frac{dp}{dy} - zp = 0.$$

D'où

$$\frac{dp}{p} = z,$$

ou bien :

$$\frac{d \log p}{dy} = z.$$

Par conséquent,

$$\frac{d^2 \log p}{dy dx} = p.$$

La valeur de  $p$  sera alors celle que nous avons désignée par  $u$  ; la marche que nous avons suivie dans le texte est la marche générale. Nous avons voulu l'indiquer, quoiqu'elle soit plus longue, afin de bien montrer l'usage de la théorie.

Par suite

$$q - \frac{1}{2}z^2 = \frac{d^2 \log \psi'}{dy^2} + \psi'' - \frac{1}{2} \left( \frac{d \log \psi'}{dy} + \psi' \right)^2.$$

Or, le second membre étant une fonction de  $y$ , cette équation coïncide avec

$$q - \frac{1}{2}z^2 = \theta(y),$$

puisque  $\theta$  indique une fonction arbitraire.

59. Soit encore l'équation biordinale

$$(x + yz)s - ypq + \frac{y(z-1)}{x+y}q = 0.$$

Multipliant par  $dx$ , il vient :

$$(x + yz) dq - yqdz + \frac{y(z-1)}{x+y} q dx = 0.$$

Or, le facteur d'intégrabilité des deux premiers termes est  $\frac{1}{q^2}$ , et l'on a

$$\int \frac{(x + yz) dq - yqdz}{q^2} = -\frac{x + yz}{q}.$$

Si l'on pose

$$u = -\frac{x + yz}{q},$$

on obtient :

$$u' = -\frac{q + qyp - (x + yz)s}{q^2};$$

ou, en vertu de la proposée,

$$u' = -\frac{q + \frac{y(z-1)}{x+y}}{q^2} = -\frac{x + yz}{q(x+y)} = \frac{u}{x+y}.$$

Cette dernière équation, mise sous la forme

$$\frac{u'}{u} = \frac{1}{x+y},$$

nous donne, par l'intégration, en supposant toujours  $y$  constant,

$$u = c(x + y),$$

d'où

$$u = (x + y) \varphi(y).$$

En égalant les deux valeurs de  $u$ , on trouve :

$$q = -\frac{x + yz}{(x + y) \varphi(y)} = -\frac{x}{(x + y) \varphi(y)} - \frac{yz}{(x + y) \varphi(y)}. \quad (*)$$

Par conséquent, l'intégrale générale de la proposée est

$$z = e^{-\int \frac{y}{(x+y)\varphi(y)} dy} \left[ \psi(x) - \int e^{\int \frac{y dy}{(x+y)\varphi(y)}} \frac{x dy}{(x + y) \varphi(y)} \right].$$

40. MÉTHODE DE LEGENDRE. — Legendre considère l'équation biordinale

$$r + Ss + Tt + Pp + Qq + Nz = 0. \quad (71)$$

Il est parvenu (\*\*), en désignant par  $m$  et  $n$  les racines de l'équation

$$m^2 - Sm + T = 0, \quad (72)$$

(\*) Cette équation différentielle peut être intégrée comme une équation linéaire du premier ordre.

(\*\*) LEGENDRE, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles*, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1787; pp. 519 et suivantes. « Ces » résultats, dit LEGENDRE, sont le fruit d'un calcul assez pénible dont je » crois devoir supprimer les détails, à cause de leur longueur. » Il est probable que la marche qu'il a adoptée a été la suivante : il aura posé, par analogie avec la méthode de MONGE, l'équation  $m^2 - Sm + T = 0$ , de laquelle on déduit  $m + n = S$ ,  $mn = T$ ; en remplaçant dans la proposée  $S$  et  $T$  par ces valeurs, on trouve :

$$\frac{d^2z}{dx^2} + m \frac{d^2z}{dx dy} + n \frac{d^2z}{dx dy} + mn \frac{d^2z}{dy^2} + P \frac{dz}{dx} + Q \frac{dz}{dy} + Nz = 0.$$

Les quatre premiers termes peuvent s'écrire sous la forme suivante :

$$\frac{d}{dx} \left[ \frac{dz}{dx} + m \frac{dz}{dy} \right] - \frac{dm}{dx} \frac{dz}{dy} + n \frac{d}{dy} \left[ \frac{dz}{dx} + m \frac{dz}{dy} \right] - n \frac{dm}{dy} \frac{dz}{dy},$$

et alors par quelques transformations que l'on pourrait retrouver sans difficulté, il sera arrivé aux équations (75).

M. ED. COMBESURE a indiqué récemment un moyen de rétablir les détails supprimés par LEGENDRE, *Remarques sur un mémoire de Legendre*, COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1872; p. 798.

à remplacer la proposée par le système suivant :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dz}{dx} + m \frac{dz}{dy} + \lambda z &= z', \\ \frac{dz'}{dx} + n \frac{dz'}{dy} + \mu z' &= \nu z', \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (75)$$

dans lequel on pose

$$\begin{aligned} (2m - S) \lambda &= (S - m) \frac{dm}{dy} + Pm - Q, \\ \mu &= P - \lambda, \quad \nu = \frac{d\lambda}{dx} + n \frac{d\lambda}{dy} + \lambda\mu - N; \end{aligned}$$

c'est ce que l'on peut vérifier facilement en éliminant  $z'$  entre les deux équations (75).

Si  $\nu$  est différent de zéro, l'équation qui détermine  $z'$  sera du second ordre, et de la forme :

$$\frac{d^2 z'}{dx^2} + S \frac{d^2 z'}{dx dy} + T \frac{d^2 z'}{dy^2} + K \frac{dz'}{dx} + L \frac{dz'}{dy} + Mz' = 0,$$

et l'on pourra la transformer comme la proposée en un système de deux équations

$$\left. \begin{aligned} \frac{dz'}{dx} + m \frac{dz'}{dy} + \lambda' z' &= z'', \\ \frac{dz''}{dx} + n \frac{dz''}{dy} + \mu' z'' &= \nu' z', \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (74)$$

dans lequel on aura posé

$$\begin{aligned} (n - m) \alpha &= \frac{dn}{dx} + m \frac{dn}{dy} - \frac{dm}{dx} - n \frac{dm}{dy}, \\ \nu \beta &= \frac{d\nu}{dx} + m \frac{d\nu}{dy}, \\ \lambda' &= \lambda - \alpha - \beta, \quad \mu' = \mu + \alpha, \\ \nu' &= \nu + \frac{d\lambda'}{dx} + n \frac{d\lambda'}{dy} + \lambda' \alpha - \frac{d\mu}{dx} - m \frac{d\mu}{dy} - \mu \alpha. \end{aligned}$$

Les quantités  $m, n$  sont les mêmes que dans le système (75).

En continuant de la même manière, on ramènera l'intégration de la seconde des équations (74) à l'intégration du système

$$\left. \begin{aligned} \frac{dz''}{dx} + m \frac{dz''}{dy} + \lambda'' z'' &= z''', \\ \frac{dz'''}{dx} + n \frac{dz'''}{dy} + \mu'' z''' &= \nu'' z'', \end{aligned} \right\} \dots \dots (75)$$

dans lequel on pose

$$\begin{aligned} \nu' \beta' &= \frac{d\nu'}{dx} + m \frac{d\nu'}{dy}, \\ \lambda'' &= \lambda' - \alpha - \beta' = \lambda - 2\alpha - \beta - \beta', \\ \mu'' &= \mu' + \alpha = \mu + 2\alpha, \\ \nu'' &= \nu' + \frac{d\lambda''}{dx} + n \frac{d\lambda''}{dy} + \lambda'' \alpha - \frac{d\mu'}{dx} - m \frac{d\mu'}{dy} - \mu' \alpha, \end{aligned}$$

et ainsi de suite; les quantités  $m, n, \alpha$  restent les mêmes dans tous les systèmes successifs.

41. On pourra continuer de la même manière, tant que l'on voudra : si l'on égale une des quantités  $\nu$  à zéro, l'équation ainsi obtenue

$$\nu^{(i)} = 0,$$

exprime la condition pour que l'intégrale de la proposée soit composée d'un nombre fini de termes; on pourra déterminer cette intégrale comme nous le verrons dans le numéro suivant.

42. Si l'une des quantités  $\nu$  est égale à zéro, l'équation proposée satisfait à la condition d'intégrabilité, et l'on devra s'arrêter au système qui y correspond.

Ainsi, par exemple, soit  $\nu'' = 0$ ; nous aurons, pour déterminer  $z'''$  l'équation primordiale

$$\frac{dz'''}{dx} + n \frac{dz'''}{dy} + \mu'' z''' = 0;$$

à cause de  $\mu'' = \mu + 2\alpha$ , elle devient :

$$\frac{dz'''}{dx} + n \frac{dz'''}{dy} + (\mu + 2\alpha) z''' = 0.$$

$z'''$  étant déterminée par cette équation, la première équation du système (75) nous donne :

$$\frac{dz''}{dx} + m \frac{dz''}{dy} + \lambda' z'' = z'''.$$

Or, à cause de

$$\lambda'' = \lambda - 2\alpha - \beta - \beta',$$

on obtient :

$$\frac{dz''}{dx} + m \frac{dz''}{dy} + (\lambda - 2\alpha - \beta - \beta') z'' = z'''.$$

Si maintenant, nous posons  $z'' = \nu' Z''$ , il viendra :

$$\frac{dZ''}{dx} + m \frac{dZ''}{dy} + (\lambda - 2\alpha) Z'' = \frac{z'''}{\nu'},$$

équation du premier ordre qui servira à déterminer  $Z''$ ; on déduira  $z''$  de

$$z'' = \nu' Z''.$$

On pourra alors trouver successivement  $z'$  et  $z$ , au moyen des équations

$$\frac{dz''}{dx} + n \frac{dz''}{dy} + \mu' z'' = \nu' z',$$

$$\frac{dz'}{dx} + m \frac{dz'}{dy} + \mu z' = \nu z.$$

43. *Application.* — Soit l'équation (\*)

$$\frac{d^2z}{dx^2} - a^2 y^{2p} \frac{d^2z}{dy^2} = 0, \quad \text{ou} \quad r - a^2 y^{2p} t = 0.$$

On trouve facilement

$$m = ay^p, \quad n = -ay^p;$$

en posant

$$\frac{dm}{dy} = m', \quad \frac{p-1}{p} = q,$$

(\*) LEGENDRE, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles*, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1787; p. 522.

on a :

$$\lambda^{(i)} = - \left( \frac{1}{2} + 2iq \right) m', \quad \nu^{(i)} = \frac{(2iq + 1) [(2i + 2)q - 1]}{4}.$$

La condition  $\nu^{(i)} = 0$ , nous montre que l'équation sera intégrable, lorsque l'on aura

$$2iq + 1 = 0,$$

ou bien :

$$2(i + 1)q - 1 = 0,$$

c'est-à-dire

$$q = \mp \frac{1}{2i};$$

par suite,

$$p = \frac{2i}{2i \pm 1}.$$

Cette condition est la même que celle de l'équation de *Riccati*.

### III.

#### INTÉGRATION DES ÉQUATIONS BIORDINALES LINÉAIRES RENFERMANT PLUS DE DEUX VARIABLES INDÉPENDANTES.

44. La méthode de *Monge* s'applique facilement aux équations biordinales linéaires à un nombre quelconque de variables indépendantes.

Soit, par exemple, l'équation à trois variables

$$R \frac{d^2V}{dx^2} + S \frac{d^2V}{dy^2} + T \frac{d^2V}{dz^2} + P \frac{d^2V}{dxdy} + Q \frac{d^2V}{dxdz} + N \frac{d^2V}{dydz} = U, \quad (76)$$

dans laquelle les coefficients  $R, S, T, P, Q, N, U$ , sont des fonctions de  $x, y, z, V$ ,  $\frac{dV}{dx} = p, \frac{dV}{dy} = q, \frac{dV}{dz} = u$ .

Nous aurons évidemment :

$$dV = p dx + q dy + u dz,$$

$$d \cdot \frac{dV}{dx} = dp = \frac{d^2V}{dx^2} dx + \frac{d^2V}{dxdy} dy + \frac{d^2V}{dxdz} dz,$$

$$d \cdot \frac{dV}{dy} = dq = \frac{d^2V}{dxdy} dx + \frac{d^2V}{dy^2} dy + \frac{d^2V}{dydz} dz,$$

$$d \cdot \frac{dV}{dz} = du = \frac{d^2V}{dxdz} dx + \frac{d^2V}{dydz} dy + \frac{d^2V}{dz^2} dz;$$

par suite

$$\frac{d^2V}{dx^2} = \frac{dp - \frac{d^2V}{dxdy} dx - \frac{d^2V}{dxdz} dz}{dx},$$

$$\frac{d^2V}{dy^2} = \frac{dq - \frac{d^2V}{dxdy} dx - \frac{d^2V}{dydz} dz}{dy},$$

$$\frac{d^2V}{dz^2} = \frac{du - \frac{d^2V}{dxdz} dx - \frac{d^2V}{dydz} dy}{dz}.$$

En substituant ces valeurs dans la proposée, il vient :

$$\left. \begin{aligned} &Rdudxdy + Sdpdydz + Tdqdxz - Udzxdy = \\ &= \frac{d^2V}{dxdy} (Sdy^2dz + Tdx^2dz - Ndxdydz) \\ &+ \frac{d^2V}{dxdz} (Rdx^2dy + Sdydz^2 - Pdxdydz) \\ &+ \frac{d^2V}{dydz} (Rdxdy^2 + Tdxdz^2 - Qdxdydz). \end{aligned} \right\}$$

Or, cette équation se décompose dans les quatre suivantes :

$$\left. \begin{aligned} &Rdx^2dy + Sdydz^2 - Pdxdydz = 0, \\ &Rdxdy^2 + Tdxdz^2 - Qdxdydz = 0, \\ &Sdy^2dz + Tdx^2dz - Ndxdydz = 0, \end{aligned} \right\} \dots (77)$$

$$Rdudxdy + Sdpdydz + Tdqdxz - Udzxdy = 0.$$

En posant

$$dx = mdz, \quad dy = ndz,$$

les trois premières nous donnent :

$$\left. \begin{aligned} &Rm^2 - Pm + S = 0, \\ &Rn^2 - Qn + T = 0, \\ &Sn^2 - Nmn + Tm^2 = 0. \end{aligned} \right\} \dots (78)$$

Pour que ces équations qui ne renferment que deux inconnues  $m, n$ , soient compatibles, il faut que l'on ait la relation

$$RN^2 + SQ^2 + TP^2 - 4RST - PQN = 0. (*)$$

45. Lorsque cette condition sera satisfaite, les équations (77) nous donneront le système

$$\left. \begin{aligned} dx - mdz &= 0, \\ dy - ndz &= 0, \\ Rmndu + Sndp + Tmdq - Umndz &= 0, \end{aligned} \right\} . . (79)$$

auquel on devra ajouter

$$dV = pdx + qdy + udz.$$

De ces équations on pourra déduire trois intégrales

$$\varphi_1 = a, \quad \varphi_2 = a', \quad \varphi_3 = a'',$$

et l'on aura pour l'une des intégrales premières de la proposée

$$\varphi_1 = \psi(\varphi_2, \varphi_3).$$

46. L'autre intégrale première se déduira de la même manière du système (79) dans lequel on remplacera  $m, n$ , par  $m', n'$ . D'ailleurs, l'intégrale générale s'obtient sans difficulté de l'une ou l'autre des intégrales premières par la méthode exposée dans la première partie.

47. *Autre méthode.* — Des considérations analogues à celles

(\*) Cette condition qui résulte de l'élimination de  $m$  et  $n$  entre les équations (78) se trouve très-facilement, en posant  $n = tm$ , et en éliminant de la manière connue  $t$  et  $m$  entre les trois équations résultantes. Cette condition a été donnée pour la première fois par EULER, dans le cas d'une équation homogène. EULER, *Institutiones calculi integralis*, t. III, p. 448.

que nous avons exposées (n° 40), permettent de remplacer l'équation à quatre variables

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2v}{dx^2} + S \frac{d^2v}{dxdy} + T \frac{d^2v}{dy^2} + U \frac{d^2v}{dxdz} + V \frac{d^2v}{dydz} + W \frac{d^2v}{dz^2} \\ + P \frac{dv}{dx} + Q \frac{dv}{dy} + I \frac{dv}{dz} + Lz = 0, (*) \end{aligned} \right\} \dots (80)$$

dans laquelle les coefficients sont des fonctions de  $x, y, z$ , seulement, par le système des deux équations du premier ordre :

$$\frac{dv}{dx} + m \frac{dv}{dy} + n \frac{dv}{dz} + \lambda v = v', \dots \dots (81)$$

$$\frac{dv'}{dx} + m' \frac{dv'}{dy} + n' \frac{dv'}{dz} + \mu v' = \nu v. \dots \dots (82)$$

Lorsque  $\nu = 0$ , ces équations sont du premier ordre, et elles pourront servir à déterminer l'intégrale de la proposée. Mais, si  $\nu$  est différent de zéro, on ramènera l'intégration de l'équation (82), qui, après l'élimination de  $v$ , serait du second ordre, à un système de deux équations du premier ordre

$$\begin{aligned} \frac{dv'}{dx} + m \frac{dv'}{dy} + n \frac{dv'}{dz} + \lambda' v' = v'', \\ \frac{dv''}{dx} + m' \frac{dv''}{dy} + n' \frac{dv''}{dz} + \mu' v'' = \nu' v'. \end{aligned}$$

On continuera les mêmes opérations jusqu'à ce que l'on arrive à une quantité  $\nu^{(i)} = 0$  : sinon, on posera  $\nu^{(i)} = 0$ , et ce sera la condition nécessaire à l'intégration de (80).

48. La marche à suivre est tout à fait la même que ci-dessus (n° 40) : quant aux coefficients  $m, n, m', n'$ , ils sont donnés par les relations suivantes :

$$\begin{aligned} S &= 2m + i, & I &= m^2 + mi, \\ U &= 2n + j, & V &= 2mn + mj + ni, \\ & & W &= n^2 + nj, \\ m' &= m + i, & n' &= n + j. \end{aligned}$$

(\*) LEGENDRE, *Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles*, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1787; pp. 523 et suivantes.

De ces dernières, on déduit l'équation de condition

$$(SU - 2V)^2 = (S^2 - 4T)(U^2 - 4W),$$

laquelle doit avoir lieu pour que l'on puisse trouver l'intégrale de la proposé. Cette condition est la même que celle que nous avons trouvée (n° 44).

#### IV.

INTÉGRATION DES ÉQUATIONS BIORDINALES NON LINÉAIRES DE LA FORME

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0. \text{ — MÉTHODE D'AMPÈRE.}$$

49. On peut appliquer à une équation biordinale non linéaire

$$F(x, y, z, p, q, r, s, t) = 0, \dots \dots \dots (85)$$

la méthode que nous avons exposée pour les équations linéaires (n° 7). A cet effet, on remplace au moyen des relations

$$\left. \begin{aligned} dp &= rdx + sdy, \\ dq &= sdx + tdy, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (12)$$

$r$  et  $t$  dans l'équation (85), et l'on décompose le résultat obtenu en plusieurs équations qu'il s'agira d'intégrer pour trouver une équation

$$f(x, y, z, p, q) = 0,$$

satisfaisant à la proposée.

50. Cependant, si l'on connaît deux fonctions  $f_1, f_2$ , vérifiant chacune séparément ces équations, on ne peut pas en conclure immédiatement, comme au n° 10, que l'équation

$$f_2 = \varphi(f_1),$$

renfermant les dérivées  $p, q$ , et les variables  $x, y, z$ , satisfera à (85).

51. Cherchons actuellement dans quels cas cette proposition aura encore lieu. Soient  $u, v$ , deux intégrales des équations

obtenues par la transformation de (85) :  $u, v$ , sont des fonctions de  $x, y, z, p, q$ . Cela posé, cherchons quelle doit être la forme la plus générale de l'équation (85), pour que

$$u = \varphi(v), \dots \dots \dots (84)$$

soit encore une intégrale. En d'autres termes, examinons la forme de l'équation du second ordre résultant de l'élimination de la fonction arbitraire  $\varphi$  de l'équation du premier ordre (84).

Si nous prenons les dérivées partielles de (84) par rapport à  $x, y$ , il vient :

$$\begin{aligned} \frac{du}{dx} + \frac{du}{dz}p + \frac{du}{dp}r + \frac{du}{dq}s &= \frac{d\varphi}{dv} \left[ \frac{dv}{dx} + \frac{dv}{dz}p + \frac{dv}{dp}r + \frac{dv}{dq}s \right], \\ \frac{du}{dy} + \frac{du}{dz}q + \frac{du}{dp}s + \frac{du}{dq}t &= \frac{d\varphi}{dv} \left[ \frac{dv}{dy} + \frac{dv}{dz}q + \frac{dv}{dp}s + \frac{dv}{dq}t \right]; \end{aligned}$$

en éliminant  $\frac{d\varphi}{dv}$ , on obtient :

$$\begin{aligned} &\left( \frac{du}{dx} + \frac{du}{dz}p + \frac{du}{dp}r + \frac{du}{dq}s \right) \left( \frac{dv}{dy} + \frac{dv}{dz}q + \frac{dv}{dp}s + \frac{dv}{dq}t \right) = \\ &= \left( \frac{du}{dy} + \frac{du}{dz}q + \frac{du}{dp}s + \frac{du}{dq}t \right) \left( \frac{dv}{dx} + \frac{dv}{dz}p + \frac{dv}{dp}r + \frac{dv}{dq}s \right). \end{aligned}$$

Or, en effectuant les opérations indiquées, on arrive à une équation de la forme

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0, \dots \dots (85)$$

dans laquelle les coefficients  $H, K, L, M, N$  sont des fonctions de  $x, y, z, p, q$ .

De la manière dont cette équation a été obtenue, il résulte évidemment que toute équation de la forme (85) n'admet pas une intégrale du premier ordre de la forme (84) : cela ne peut avoir lieu que si les coefficients  $H, K, L, M, N$  vérifient certaines conditions (\*). Cette équation (84) est alors appelée une *intégrale*

(\*) Nous verrons plus loin quelle est la condition d'intégrabilité : nous la trouverons très-simplement en employant les notations de M. DE MORGAN.

intermédiaire (\*), ou une *intégrale première* de (85). Comme on sait intégrer une équation du premier ordre, le problème sera résolu.

52. Nous nous proposons actuellement de rechercher cette intégrale intermédiaire, lorsqu'elle existe. Dans ce but, nous appliquerons à l'équation proposée la méthode exposée par *Ampère*, dans ses deux grands mémoires (\*\*) présentés à l'Institut en 1814. Ces mémoires ne sont pas faciles à lire à cause surtout de la notation adoptée par l'auteur pour les diverses dérivées (\*\*\*). J'ai légèrement modifié cette notation, et il me paraît que j'ai ainsi quelque peu simplifié l'étude de cette théorie.

53. *Notations.* — Nous aurons à considérer trois espèces de dérivées partielles :

1° Des dérivées partielles prises en considérant  $x, y$ , comme variables indépendantes; nous les noterons

$$\frac{\partial u}{\partial x}, \quad \frac{\partial u}{\partial y}.$$

2° Des dérivées partielles prises en considérant comme variables indépendantes  $x$  et une nouvelle quantité  $\alpha$ , dont nous parlerons plus loin; nous les notons

$$\frac{du}{dx}, \quad \frac{du}{d\alpha}.$$

5° Des dérivées partielles relatives à  $x$  et à une autre quantité  $\beta$  prises pour variables indépendantes; nous les désignons par

$$\left(\frac{du}{dx}\right), \quad \left(\frac{du}{d\beta}\right).$$

(\*) Ce nom lui a été donné par AMPÈRE, *Considérations générales sur les équations différentielles partielles*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 17<sup>e</sup> cah., p. 549.

(\*\*) *Journal de l'École polytechnique*, 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> cahier.

(\*\*\*) AMPÈRE, *Considérations générales sur les équations différentielles partielles*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 17<sup>e</sup> cahier, p. 570.

54. Cela posé, soit l'équation biordiale

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0. . . . (85)$$

Désignons par  $\alpha$  une fonction de  $x, y$ , actuellement indéterminée;  $y$  est alors une fonction de  $x$ , et de  $\alpha$ , et il en est de même de  $z, p, q$ .

Nous aurons par conséquent :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dz}{dx} &= p + q \frac{dy}{dx}, & \frac{dz}{d\alpha} &= q \frac{dy}{d\alpha}, \\ \frac{dp}{dx} &= r + s \frac{dy}{dx}, & \frac{dp}{d\alpha} &= s \frac{dy}{d\alpha}, \\ \frac{dq}{dx} &= s + t \frac{dy}{dx}, & \frac{dq}{d\alpha} &= t \frac{dy}{d\alpha}. \end{aligned} \right\} . . . . (86)$$

On tire de là :

$$\left. \begin{aligned} t &= \frac{\frac{dq}{d\alpha}}{\frac{dy}{d\alpha}}, & s &= \frac{dq}{dx} - t \frac{dy}{dx}, \\ r &= \frac{dp}{dx} - \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx} + t \left( \frac{dy}{dx} \right)^2. \end{aligned} \right\} . . . . (86^{bis})$$

En remplaçant  $r, s, rt - s^2$ , dans la proposée, on obtient une équation de la forme

$$P + Qt = 0. . . . . (87)$$

Or, si nous déterminons la quantité arbitraire  $\alpha$  de manière que l'on ait  $P = 0$ , l'équation (87) se décompose en deux autres :

$$P = 0, \quad Q = 0;$$

On a donc :

$$H \left( \frac{dp}{dx} - \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx} \right) + 2K \frac{dq}{dx} + M - N \left( \frac{dq}{dx} \right)^2 = 0, . . (88)$$

$$H \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 - 2K \frac{dy}{dx} + L + N \left( \frac{dp}{dx} + \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx} \right) = 0. . . (89)$$

Si nous remplaçons dans l'équation (89),  $\frac{dp}{dx}, \frac{dq}{dx}$  par leurs valeurs (86), il viendra :

$$(H + Nt) \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 - 2(K - Ns) \frac{dy}{dx} + L + Nr = 0. . (90)$$

De cette équation, on tire, en tenant compte de (85),

$$\frac{dy}{dx} = \frac{K - Ns \pm \sqrt{K^2 - HL + MN}}{H + Nt} \dots \dots (90^{\text{bis}})$$

Mais, puisque

$$\frac{dq}{dx} = s + t \frac{dy}{dx},$$

l'équation (90<sup>bis</sup>) donne :

$$H \frac{dy}{dx} + N \frac{dq}{dx} = K \pm \sqrt{G}, \dots \dots (91)$$

où l'on a posé

$$K^2 - HL + MN = G.$$

Au moyen de (90) l'équation (88) se réduit à la suivante :

$$H \frac{dp}{dx} + (K \mp \sqrt{G}) \frac{dq}{dx} + M = 0. \dots \dots (92)$$

Il est facile de voir qu'en remplaçant dans (91) et (92)  $\frac{dp}{dx}$ ,  $\frac{dq}{dx}$ , par leurs valeurs (86), on retrouve l'équation proposée (85).

55. **Remarque I.** — En éliminant  $\frac{dq}{dx}$  entre (91) et (92), on obtient :

$$N \frac{dp}{dx} - (K \mp \sqrt{G}) \frac{dy}{dx} + L = 0, \dots \dots (95)$$

équation qui pourra être employée au lieu de (92) (\*).

56. **Remarque II.** — Le double signe dépend de ce que l'on peut prendre pour  $\alpha$  l'une ou l'autre des deux quantités qui composent les deux fonctions arbitraires de l'intégrale. En désignant

(\*) De même, en éliminant entre ces mêmes équations le terme indépendant, on trouve :

$$(K \pm \sqrt{G}) \frac{dp}{dx} + L \frac{dq}{dx} + M \frac{dy}{dx} = 0. \dots \dots (95^{\text{bis}})$$

On peut donc remplacer les équations (91) et (92), qui existent respectivement entre les différentielles de  $x, y, q$ , et de  $x, p, q$ , par les équations (95) et (95<sup>bis</sup>) entre les différentielles de  $x, y, p$ , et de  $y, p, q$ .

ces deux fonctions arbitraires par  $\alpha, \beta$ , nous aurons les deux systèmes suivants :

$$\left. \begin{aligned} \text{H} \frac{dy}{dx} + \text{N} \frac{dq}{dx} - \text{K} - \sqrt{\text{G}} &= 0, \\ \text{H} \frac{dp}{dx} + (\text{K} - \sqrt{\text{G}}) \frac{dq}{dx} + \text{M} &= 0; \end{aligned} \right\} \dots (94)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{H} \left( \frac{dy}{dx} \right) + \text{N} \left( \frac{dq}{dx} \right) - \text{K} + \sqrt{\text{G}} &= 0, \\ \text{H} \left( \frac{dp}{dx} \right) + (\text{K} + \sqrt{\text{G}}) \left( \frac{dq}{dx} \right) + \text{M} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots (95)$$

Dans le premier système, les variables indépendantes sont  $\alpha$  et  $x$ , tandis que dans le second, elles sont  $\beta$  et  $x$ .

En joignant aux équations précédentes l'équation

$$dz - p dx - q dy = 0, \dots (96)$$

on obtient cinq relations entre  $x, y, z, p, q, \alpha, \beta$  : on éliminera  $p, q$ , et des trois équations restantes, on déduira  $y, z, \beta$  en fonction de  $x, \alpha$ .

Observons encore que l'équation (96) peut être remplacée par

$$\frac{dz}{dx} = p + q \frac{dy}{dx} \quad (*) \dots (97)$$

57. On peut d'ailleurs encore écrire les équations (94), (95) et (96) sous la forme suivante (\*\*):

$$\left. \begin{aligned} \text{H} dy + \text{N} dq - (\text{K} \pm \sqrt{\text{G}}) dx &= 0, \\ \text{H} dp + (\text{K} \mp \sqrt{\text{G}}) dq + \text{M} dx &= 0, \\ dz - p dx - q dy &= 0. \end{aligned} \right\} \dots (98)$$

La deuxième de ces équations (98) peut encore être trans-

(\*) Il faut bien remarquer ici que  $\frac{dz}{dx}, \frac{dy}{dx}$  sont les dérivées partielles de  $z, y$  relatives à  $x$ , en supposant que  $x$  et  $\alpha$  sont les variables indépendantes : elles diffèrent des  $\frac{dz}{dx}, \frac{dy}{dx}$ , déduites de (96).

(\*\*) Nous trouverons plus loin ces équations déduites directement de (85) par l'extension de la méthode de MONGE.

formée : en effet, si l'on élimine  $dq$ , et si l'on a égard à la relation

$$G = K^2 - HL + MN,$$

on obtient :

$$Ndp - (K \mp \sqrt{G}) dy + Ldx = 0.$$

On a ainsi le système (\*)

$$\left. \begin{aligned} Ndq + Hdy - (K \pm \sqrt{G}) dx &= 0, \\ Ndp - (K \mp \sqrt{G}) dy + Ldx &= 0, \\ dz - pdx - qdy &= 0. \end{aligned} \right\} \cdot \cdot \cdot (98^{\text{bis}})$$

Ces équations ont reçu le nom d'équations des *caractéristiques* : cette dénomination provient de la signification géométrique que *Monge* en a donnée.

58. *Remarque.* — Les équations (98) et (98<sup>bis</sup>) ne sont pas des équations simultanées aux différentielles ordinaires. Les quantités  $y, z, p, q$ , qui y entrent sont des fonctions de  $x, \alpha$ , cette dernière variable étant renfermée implicitement dans les équations. La quantité  $\alpha$  est le *paramètre* des caractéristiques : elle montre la génération par une courbe de la surface représentée par l'équation biordinale proposée (85).

59. Dans les équations (95), on peut remplacer les dérivées prises en supposant  $x, \beta$ , variables indépendantes par des dérivées relatives à  $x, \alpha$ .

On sait que, en général,

$$\left(\frac{du}{dx}\right) = \frac{du}{dx} + \frac{du}{d\alpha} \left(\frac{d\alpha}{dx}\right).$$

En appliquant cette formule aux équations (95), on obtient, après quelques transformations simples, et en observant que

$$\left(\frac{d\alpha}{dx}\right) = - \frac{\frac{d\beta}{dx}}{\frac{d\beta}{d\alpha}},$$

(\*) Voir la seconde note de la page précédente.

$$\left. \begin{aligned} \left( H \frac{dy}{d\alpha} + N \frac{dq}{d\alpha} \right) \frac{d\beta}{dx} - 2\sqrt{G} \frac{d\beta}{d\alpha} &= 0, \\ \left[ H \frac{dp}{d\alpha} + (K + \sqrt{G}) \frac{dq}{d\alpha} \right] \frac{d\beta}{dx} - 2\sqrt{G} \frac{dq}{d\alpha} \frac{d\beta}{d\alpha} &= 0. \end{aligned} \right\} (95^{\text{bis}})$$

Cette transformation ne devra évidemment être faite que si les deux équations (95) ne sont pas immédiatement intégrables. Si l'une des deux est intégrable, on appliquera la transformation à l'autre équation seulement.

Dans le cas particulier  $G = 0$ , ces équations (95<sup>bis</sup>) donnent :

$$\frac{d\beta}{dx} = 0,$$

ou bien :

$$\beta = \varphi(\alpha).$$

Par conséquent, les deux fonctions arbitraires renferment la même quantité  $\alpha$ . D'ailleurs, il résulte de (90<sup>bis</sup>) que les deux valeurs de  $\frac{dy}{dx}$  sont alors égales.

Si, entre les équations (95<sup>bis</sup>), on élimine  $\frac{d\beta}{dx}$ , il vient, en ayant égard à la première des équations (94),

$$\left( N \frac{dp}{d\alpha} - (K + \sqrt{G}) \frac{dq}{d\alpha} \right) \frac{d\beta}{dx} + 2\sqrt{G} \frac{dq}{d\alpha} \frac{d\beta}{d\alpha} = 0.$$

De même, si l'on remplace dans la seconde équation (95<sup>bis</sup>)  $\frac{dq}{d\alpha}$  par sa valeur, tirée de la première équation (94), et si l'on tient compte de la première équation (95<sup>bis</sup>), on obtient :

$$\left( (K - \sqrt{G}) \frac{dp}{d\alpha} + L \frac{dq}{d\alpha} + M \frac{dy}{d\alpha} \right) \frac{d\beta}{dx} + 2\sqrt{G} \frac{dp}{d\alpha} \frac{d\beta}{d\alpha} = 0.$$

On a alors les quatre équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} \left( H \frac{dy}{d\alpha} + N \frac{dq}{d\alpha} \right) \left( \frac{d\alpha}{dx} \right) + 2\sqrt{G} &= 0, \\ \left( H \frac{dp}{d\alpha} + (K + \sqrt{G}) \frac{dq}{d\alpha} \right) \left( \frac{d\alpha}{dx} \right) + 2\sqrt{G} \frac{dq}{d\alpha} &= 0, \\ \left( N \frac{dp}{d\alpha} - (K + \sqrt{G}) \frac{dq}{d\alpha} \right) \left( \frac{d\alpha}{dx} \right) - 2\sqrt{G} \frac{dq}{d\alpha} &= 0, \\ \left( (K - \sqrt{G}) \frac{dp}{d\alpha} + L \frac{dq}{d\alpha} + M \frac{dy}{d\alpha} \right) \left( \frac{d\alpha}{dx} \right) - 2\sqrt{G} \frac{dp}{d\alpha} &= 0, \end{aligned} \right\} (95^{\text{ter}})$$

lesquelles peuvent être employées au lieu des équations (94) et (95) dont elles se déduisent.

60. Ces équations sont surtout utiles dans des cas particuliers, lorsque la proposée est privée de quelques-uns de ses termes.

1° Si  $r$  n'existe pas dans l'équation (85), alors  $H = 0$ ,  $N = 0$ , et l'on a :

$$2Ks + Lt + M = 0.$$

La première des équations (95<sup>ter</sup>) donne :

$$\left(\frac{dx}{dz}\right) = 0.$$

On en tire  $x = \psi(\beta)$ , ou  $\beta = \varphi(x)$ , c'est-à-dire que l'une des deux fonctions arbitraires ne renferme que la variable indépendante  $x$ . C'est la variable qui se rapporte à la dérivée seconde de  $z$  qui n'existe pas dans la proposée.

2° Si  $s$  manque dans l'équation (85), on a  $K = 0$ ,  $N = 0$ ; l'équation est alors :

$$Hr + Lt + M = 0.$$

La troisième équation (95<sup>ter</sup>) nous donne :

$$\left(\frac{d\alpha}{dx}\right) \frac{dy}{d\alpha} + 2 \frac{dy}{dx} = 0,$$

d'où

$$\left(\frac{d\alpha}{dx}\right) = -2 \frac{\frac{dy}{dx}}{\frac{dy}{d\alpha}} = 2 \frac{\partial \alpha}{\partial x}.$$

Cette équation permet de déterminer  $\beta$  lorsque l'on connaît la relation qui donne  $y$  en fonction de  $x$ ,  $\alpha$ .

5° Si  $H = 0$ ,  $K = 0$ , on a :

$$Lt + M + N(rt - s^2) = 0.$$

La deuxième équation (95<sup>ter</sup>) donne alors :

$$\left(\frac{dx}{dz}\right) \frac{dq}{d\alpha} + 2 \frac{dq}{dx} = 0.$$

On en déduira  $\beta$  en fonction de  $x, \alpha$ , lorsque l'on connaîtra  $q$  en fonction de  $x, \alpha$ .

4° Il est évident que si  $K = 0, L = 0$ , c'est-à-dire si l'on a :

$$Hr + M + N(rt - s^2) = 0,$$

on trouve en changeant  $y, p, r$ , respectivement en  $x, q, t$ , et réciproquement

$$\left(\frac{d\alpha}{dy}\right) = -2 \frac{\frac{dp}{dx}}{\frac{dp}{d\alpha}}.$$

Cette équation donnera  $\beta$  en fonction de  $x, \alpha$ , si  $p$  est connu en fonction de ces mêmes quantités.

61. Proposons-nous maintenant, si cela est possible, de trouver, au moyen des équations (98) et (98<sup>bis</sup>), une fonction  $V$  de  $x, y, z, p, q$ , telle que sa différentielle totale  $dV$  soit nulle; en d'autres termes, cherchons s'il est possible de former une combinaison intégrable avec les premiers membres de ces équations.

$V$  étant une fonction de  $x, y, z, p, q$ , on a :

$$dV = \frac{dV}{dx} dx + \frac{dV}{dy} dy + \frac{dV}{dz} dz + \frac{dV}{dp} dp + \frac{dV}{dq} dq = 0. \quad (99)$$

Multiplions les équations (98<sup>bis</sup>) par des facteurs indéterminés  $\lambda, \mu, \nu$ ; ajoutons, et identifions avec le second membre de (99), il viendra :

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dx} &= \lambda L - \mu (K \pm \sqrt{G}) - \nu p, \\ \frac{dV}{dy} &= -\lambda (K \mp \sqrt{G}) + \mu H - \nu q, \\ \frac{dV}{dz} &= \nu, \quad \frac{dV}{dp} = \lambda N, \quad \frac{dV}{dq} = \mu N. \end{aligned}$$

Éliminant ensuite  $\lambda, \mu, \nu$ , on en déduit les deux équations simultanées du premier ordre :

$$\left. \begin{aligned} N \frac{dV}{dx} + Np \frac{dV}{dz} - L \frac{dV}{dp} + (K \pm \sqrt{G}) \frac{dV}{dq} &= 0, \\ N \frac{dV}{dy} + Nq \frac{dV}{dz} + (K \mp \sqrt{G}) \frac{dV}{dp} - H \frac{dV}{dq} &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (100)$$

La fonction  $V$  doit donc satisfaire à deux équations primordiales simultanées. Or, on sait trouver la solution commune complète de ce système, lorsque cette solution existe (1<sup>re</sup> partie, nos 72 et suivants). Par conséquent, la question peut être considérée comme résolue.

62. THÉORÈME. — Si l'on connaît une fonction  $V$  vérifiant les deux équations (100), on satisfait à la proposée en posant :

$$V = \text{const. } (*) . . . . . (101)$$

En effet, on en déduit :

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dx} + p \frac{dV}{dz} + r \frac{dV}{dp} + s \frac{dV}{dq} &= 0, \\ \frac{dV}{dy} + q \frac{dV}{dz} + s \frac{dV}{dp} + t \frac{dV}{dq} &= 0. \end{aligned}$$

Substituant dans (100) les valeurs de  $\frac{dV}{dx}, \frac{dV}{dy}$ , tirées de ces dernières, on a :

$$\begin{aligned} -(L + Nr) \frac{dV}{dp} + (K \pm \sqrt{G} - Ns) \frac{dV}{dq} &= 0, \\ (K \mp \sqrt{G} - Ns) \frac{dV}{dp} - (H + Nt) \frac{dV}{dq} &= 0; \end{aligned}$$

d'où, en éliminant  $\frac{dV}{dp}, \frac{dV}{dq}$ , on obtient :

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0.$$

65. Pour que le problème soit complètement résolu, il faut connaître une solution, contenant une fonction arbitraire, des équations (100); ou bien, il suffira de pouvoir déterminer deux solutions particulières  $u$  et  $v$  de ces équations. L'intégrale intermédiaire de la proposée (85) sera alors donnée par l'équation

$$u = \varphi(v),$$

$\varphi$  désignant une fonction arbitraire. En intégrant cette dernière,

(\*)  $\alpha$  étant considérée comme constante dans les intégrations, on peut poser la constante de l'équation (101) égale à  $\alpha$ , et prendre  $V = \alpha$ .

on obtiendra l'intégrale générale de (85) renfermant deux fonctions arbitraires.

64. Mais cela n'est pas nécessaire lorsque  $G$  est différent de zéro; car alors, on trouve deux intégrales intermédiaires :

$$u = \varphi(v), \quad u_1 = \psi(v_1),$$

desquelles on déduira  $p, q$ , qu'il suffit de substituer dans

$$dz = p dx + q dy.$$

65. **Remarque I.** — On peut remplacer l'une des deux équations (100) par la suivante :

$$H \frac{dV}{dx} + (K \pm \sqrt{G}) \frac{dV}{dy} + [Hp + (K \pm \sqrt{G})q] \frac{dV}{dz} - M \frac{dV}{dp} = 0, \quad (102)$$

laquelle résulte de l'élimination de  $\frac{dV}{dq}$  entre ces deux équations (100); on appliquera alors à cette équation (102), jointe à l'une des deux équations (100), ce que nous venons de dire du système (100).

66. **Remarque II.** — Lorsque  $N = 0$ , le système (100) se réduit à une seule équation. Car alors on a les deux équations

$$\left. \begin{aligned} -L \frac{dV}{dp} + (K \pm \sqrt{G}) \frac{dV}{dq} &= 0, \\ (K \mp \sqrt{G}) \frac{dV}{dp} - H \frac{dV}{dq} &= 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots (105)$$

qui donnent

$$\frac{L}{K \mp \sqrt{G}} = \frac{K \pm \sqrt{G}}{H}.$$

Or, cette dernière relation est une identité, si  $N = 0$ .

Dans ce cas, on remplacera l'une des équations (100) ou (105) par l'équation (102).

Si, en outre,  $G = 0$ , les équations (100) et (102) deviennent :

$$\left. \begin{aligned} -L \frac{dV}{dp} + K \frac{dV}{dq} &= 0, \\ H \frac{dV}{dx} + K \frac{dV}{dy} + (Hp + Kq) \frac{dV}{dz} - M \frac{dV}{dp} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots (104)$$

67. *Cas particuliers.* — Si  $N=0$ , l'équation proposée devient :

$$Hr + 2Ks + Lt + M = 0. (*)$$

Son intégration dépend du système :

$$\left. \begin{aligned} \text{II } \frac{dy}{dx} - K - \sqrt{G} &= 0, \\ \text{H } \frac{dp}{dx} + (K - \sqrt{G}) \frac{dq}{dx} + M &= 0, \\ \frac{dz}{dx} &= p + q \frac{dy}{dx}, \end{aligned} \right\} \dots \dots (94^{\text{bis}})$$

que l'on déduit de (94) en y faisant  $N=0$ ; ou bien du système :

$$\left. \begin{aligned} \text{H } \left( \frac{dy}{dx} \right) - K + \sqrt{G} &= 0, \\ \text{II } \left( \frac{dp}{dx} \right) + (K + \sqrt{G}) \left( \frac{dq}{dx} \right) + M &= 0, \\ \left( \frac{dz}{dx} \right) &= p + q \left( \frac{dy}{dx} \right), \end{aligned} \right\} \dots \dots (95^{\text{a}})$$

lequel se déduit de (95) en posant  $N=0$ .

Dans le premier système les variables indépendantes sont  $\alpha, x$ , tandis que dans le second, elles sont  $\beta, x$ .

Si  $G = K^2 - HL = 0$ , ces deux systèmes se réduisent à un seul :

$$\left. \begin{aligned} \text{H } \frac{dy}{dx} - K &= 0, \\ \text{II } \frac{dp}{dx} + K \frac{dq}{dx} + M &= 0, \\ \frac{dz}{dx} &= p + q \frac{dy}{dx}. \end{aligned} \right\} \dots \dots (94^{\text{ter}})$$

68. *Remarque I.* — Si  $H, K, L$  sont des fonctions de  $x, y$ , la

(\*) Cette équation est celle qui a été traitée par MONGE (n° 6). Les systèmes (94<sup>bis</sup>) et (95<sup>a</sup>) se réduisent facilement aux équations (16) et (17) de MONGE.

première équation de chacun de ces trois systèmes s'intègre sans difficulté : elle donne dans les deux premiers systèmes  $\alpha, \beta$  en fonction de  $x, y$ , et dans le troisième,  $\alpha$  en fonction de  $x, y$ .

69. **Remarque II.** — Il est facile d'éviter l'intégration des différents systèmes (94<sup>bis</sup>), (95<sup>a</sup>) et (94<sup>ter</sup>) : il suffit, pour cela, de chercher à former une combinaison intégrable de ces équations, et le problème est ramené à l'intégration des équations primordiales.

En multipliant les équations (94<sup>bis</sup>) respectivement par  $\lambda, \mu, \nu$  et ajoutant, on obtient :

$$\lambda \left( Hdy - (K + \sqrt{G}) dx \right) + \mu \left( Hdp + (K - \sqrt{G}) dq + Mdx \right) + \nu (dz - pdx - qdy) = 0, \quad (105)$$

$\lambda, \mu, \nu$  étant des fonctions de  $x, y, z, p, q$ . Si l'on intègre cette équation, on aura une équation primordiale  $V = \alpha$ , laquelle peut être intégrée facilement, d'après ce que nous avons vu dans la première partie. Son intégrale générale sera représentée par les deux équations

$$\left. \begin{aligned} U &= 0, \\ \frac{dU}{d\gamma} &= 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (106)$$

$\gamma$  étant la constante arbitraire qui figure dans l'intégrale complète  $U = 0$ , dans laquelle on remplacera  $\varphi(\gamma)$  par  $\psi$ ,  $\psi$  étant une fonction de  $\alpha, \gamma$ .

70. Cela posé, si nous supposons que  $\alpha$  devienne variable et fonction de  $x, y$ , dans l'équation  $U = 0$ , et si aux équations (106) nous ajoutons l'équation :

$$\frac{dU}{d\alpha} = 0, \dots \dots \dots (107)$$

les valeurs de  $p, q$ , déduites de  $U = 0$ , resteront les mêmes que si  $\alpha = \text{const.}$

71. Cherchons maintenant la condition nécessaire pour que  $V = \alpha$  satisfasse à l'équation

$$Hr + 2Ks + Lt + M = 0,$$

lorsque  $\alpha$  est variable. Nous aurons :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV}{dx} + \frac{dV}{dz} p + \frac{dV}{dp} r + \frac{dV}{dq} s &= \frac{d\alpha}{dx}, \\ \frac{dV}{dy} + \frac{dV}{dz} q + \frac{dV}{dp} s + \frac{dV}{dq} t &= \frac{d\alpha}{dy}, \end{aligned} \right\} \dots (108)$$

Or,  $V = \alpha$  étant une intégrale de (105), on a :

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dx} &= -\lambda (K + \sqrt{G}) + \mu M - \nu p, & \frac{dV}{dy} &= \lambda H - \nu q, \\ \frac{dV}{dz} &= \nu, & \frac{dV}{dp} &= \mu H, & \frac{dV}{dq} &= \mu (K - \sqrt{G}). \end{aligned}$$

Par conséquent, les équations (108) deviennent :

$$\begin{aligned} -\frac{\lambda}{\mu} (K + \sqrt{G}) + M + Hr + (K - \sqrt{G}) s &= \frac{1}{\mu} \frac{d\alpha}{dx}, \\ \frac{\lambda}{\mu} H + Ks + (K - \sqrt{G}) t &= \frac{1}{\mu} \frac{d\alpha}{dy}; \end{aligned}$$

d'où, en éliminant  $\frac{\lambda}{\mu}$ ,

$$Hr + 2Ks + Lt + M = \frac{1}{\mu} \left( \frac{d\alpha}{dx} + \frac{K + \sqrt{G}}{H} \frac{d\alpha}{dy} \right) = -\frac{\lambda}{\mu} \frac{d\alpha}{dx} \left( \frac{dy}{dx} - \frac{K + \sqrt{G}}{H} \right).$$

L'équation  $Hr + 2Ks + Lt + M = 0$ , sera donc satisfaite, si l'on a :

$$\frac{dy}{dx} - \frac{K + \sqrt{G}}{H} = 0. \dots (109)$$

Or, si l'on détermine, au moyen des équations (106), et (107), auxquelles on pourra joindre les relations

$$\frac{dU}{dx} + \frac{dU}{dz} p = 0, \quad \frac{dU}{dy} + \frac{dU}{dz} q = 0, \dots (110)$$

les quantités  $x, y, z, p, q$ , en fonction de  $\alpha, \gamma, \psi, \frac{d\psi}{dy}, \frac{d\psi}{dx}$ , l'équation (109) servira à calculer  $\psi$  en fonction de  $\alpha, \gamma$ . En remplaçant  $\psi$  dans (106) et (107), on aura l'intégrale de la proposée.

72. Il est facile de démontrer que, dans le cas qui nous occupe,

c'est-à-dire lorsque  $N = 0$  (\*), l'équation (109) qui donne  $\psi$  en fonction de  $\alpha, \gamma$ , est une équation biordinale linéaire; elle ne renferme que deux des dérivées partielles du second ordre de  $\psi$ .

A cet effet, cherchons la valeur de  $\frac{dy}{dx}$ . Si nous prenons les dérivées par rapport à  $\alpha, \gamma$  des équations (110), nous aurons :

$$\frac{dU}{dz} \frac{dp}{d\gamma} = - \frac{d}{d\gamma} \frac{dU}{dx} - p \frac{d}{d\gamma} \frac{dU}{dz},$$

ou bien :

$$\left. \begin{aligned} \frac{dU}{dz} \frac{dp}{d\gamma} &= - \frac{d}{dx} \frac{dU}{d\gamma} - p \frac{d}{dz} \frac{dU}{d\gamma}, \\ \frac{dU}{dz} \frac{dp}{d\alpha} &= - \frac{d}{dx} \frac{dU}{d\alpha} - p \frac{d}{dz} \frac{dU}{d\alpha}, \\ \frac{dU}{dz} \frac{dq}{d\gamma} &= - \frac{d}{dx} \frac{dU}{d\gamma} - q \frac{d}{dz} \frac{dU}{d\gamma}, \\ \frac{dU}{dz} \frac{dq}{d\alpha} &= - \frac{d}{dx} \frac{dU}{d\alpha} - q \frac{d}{dz} \frac{dU}{d\alpha}. \end{aligned} \right\} \dots \dots (111)$$

Si l'on prend de même les dérivées par rapport à  $\alpha, \gamma$ , des équations.

$$\frac{dU}{d\gamma} = 0, \quad \frac{dU}{d\alpha} = 0,$$

il viendra, à cause des équations (111),

$$\begin{aligned} \frac{d^2U}{d\gamma^2} &= \frac{dU}{dz} \left\{ \frac{dp}{d\gamma} \frac{dx}{d\gamma} + \frac{dq}{d\gamma} \frac{dy}{d\gamma} \right\}, \\ \frac{d^2U}{d\alpha d\gamma} &= \frac{dU}{dz} \left\{ \frac{dp}{d\alpha} \frac{dx}{d\alpha} + \frac{dq}{d\alpha} \frac{dy}{d\alpha} \right\}. \end{aligned}$$

(\*) AMPÈRE, *Mémoire sur l'intégration des équations aux différentielles partielles*, JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 18<sup>e</sup> cahier, pp. 118 et suivantes.

Nous verrons plus loin comment l'on peut, dans le cas général où  $N$  est différent de zéro, trouver l'équation linéaire du second ordre qui détermine la fonction  $\psi$ .

De ces deux dernières on tire :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\gamma}}{\frac{dx}{d\gamma}} = \frac{\frac{dp}{d\gamma} \frac{d^2U}{d\alpha d\gamma}}{\frac{dq}{d\alpha} \frac{d^2U}{d\gamma^2}} = \frac{\frac{dp}{d\alpha} \frac{d^2U}{d\gamma^2}}{\frac{dq}{d\gamma} \frac{d^2U}{d\alpha d\gamma}},$$

et l'équation (109) se transforme en la suivante :

$$\left\{ \begin{aligned} & \left\{ \Pi \frac{dp}{d\alpha} + (K + \sqrt{G}) \frac{dq}{d\alpha} \right\} \frac{d^2U}{d\gamma^2} \\ & - \left\{ \Pi \frac{dp}{d\gamma} + (K + \sqrt{G}) \frac{dq}{d\gamma} \right\} \frac{d^2U}{d\alpha d\gamma} = 0. (*) \end{aligned} \right\} \quad (112)$$

Cette équation renferme deux seulement des dérivées partielles du second ordre de la fonction  $\psi$  de  $\alpha, \gamma$ , et elle est linéaire par rapport à ces dérivées.

En effet, les équations

$$U = 0, \quad \frac{dU}{d\gamma} = 0, \quad \frac{dU}{d\alpha} = 0,$$

nous donneront  $x, y, z$ , en fonction de  $\alpha, \gamma, \psi, \frac{d\psi}{d\gamma}, \frac{d\psi}{d\alpha}$ ; de plus, les valeurs de  $p, q$ , déduites des équations (110), seront seulement des fonctions de  $x, y, z, \alpha, \gamma, \psi$ . Par conséquent, les dérivées relatives à  $\alpha, \gamma$ , de ces quantités  $p$  et  $q$  seront des fonctions de  $x, y, z, \alpha, \gamma, \psi, \frac{d\psi}{d\alpha}, \frac{d\psi}{d\gamma}$ , et si l'on y remplace  $x, y, z$ , par leurs valeurs, les dérivées de  $p, q$ , ne renfermeront que  $\alpha, \gamma, \psi, \frac{d\psi}{d\alpha}, \frac{d\psi}{d\gamma}$ . Par suite, les dérivées du second ordre de  $\psi$  ne peuvent entrer que dans  $\frac{d^2U}{d\gamma^2}, \frac{d^2U}{d\alpha d\gamma}$ , et, par conséquent, on ne peut avoir dans l'équation (112) que les dérivées  $\frac{d^2\psi}{d\gamma^2}, \frac{d^2\psi}{d\alpha d\gamma}$  : en outre, ces dérivées s'y trouveront seulement au premier degré.

(\*) AMPÈRE a démontré que cette équation peut être remplacée par

$$\frac{d^2U}{d\gamma^2} + 2\mu \sqrt{G} \left( \frac{dq}{d\alpha} \frac{d^2U}{d\gamma^2} - \frac{dq}{d\gamma} \frac{d^2U}{d\alpha d\gamma} \right) = 0;$$

lorsque  $G = 0$ , elle se réduit à

$$\frac{d^2U}{d\gamma^2} = 0.$$

75. Lorsque  $H = 0$ ,  $N = 0$ , l'équation à intégrer est :

$$2Ks + Lt + M = 0.$$

Le premier système d'équations simultanées (100), se réduit à

$$\begin{aligned} -L \frac{dV}{dp} + 2K \frac{dV}{dq} &= 0, \\ 2K \frac{dV}{dy} + 2Kq \frac{dV}{dz} - M \frac{dV}{dp} &= 0; \end{aligned}$$

l'autre système, dans lequel on prend  $\sqrt{G}$  avec le signe —, devient illusoire.

Mais alors on peut traiter ce cas directement, en substituant dans l'équation proposée au lieu de  $s$  la valeur :

$$s = \frac{dq}{dx} - t \frac{dy}{dx}.$$

74. Si  $L = 0$ ,  $N = 0$ , l'équation devient :

$$Hr + 2Ks + M = 0.$$

Les deux systèmes sont illusoires ; mais on peut ramener ce cas au précédent, en remplaçant  $x, y, p, q, r$ , par  $y, x, q, p, t$ , et le traiter directement.

## V.

### GÉNÉRALISATION DE LA MÉTHODE D'AMPÈRE. — MÉTHODE DE LA VARIATION DES CONSTANTES ARBITRAIRES.

75. La théorie précédente nous donne le moyen de trouver l'intégrale générale dans le cas particulier où  $N = 0$ . Par une étude approfondie des travaux d'Ampère, M. *Imschenetsky* a obtenu des formules générales conduisant à l'intégrale primitive de l'équation biordinaire considérée par Ampère. Dans ce but, il s'appuie seulement sur l'hypothèse de l'existence des intégrales partielles des équations biordinales, et il applique à ces intégrales la théorie de la *variation des constantes arbitraires*. La méthode

s'applique non-seulement au cas considéré par *Ampère*, mais encore, comme nous le verrons, au cas où les équations (94) ne donnent lieu à aucune combinaison intégrable, et à celui où il y a deux combinaisons intégrables.

76. Proposons-nous d'abord de *trouver l'intégrale générale de l'équation biordinale*

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0, \dots (85)$$

*connaissant une quelconque de ses intégrales partielles renfermant trois constantes arbitraires.*

Soit cette intégrale partielle

$$z = \omega(x, y, \alpha, \gamma, \psi), \dots (115)$$

$\alpha, \gamma, \psi$  étant trois constantes arbitraires. Les valeurs

$$p = \omega', \quad q = \omega'', \quad r = \omega''', \quad s = \omega'_\gamma, \quad t = \omega_{\gamma\gamma} (*)$$

que l'on en déduit, étant substituées, ainsi que  $z$ , dans (85), doivent donner une identité.

Supposons maintenant que  $\psi$  soit une fonction arbitraire de  $\alpha, \gamma$ , ces dernières étant elles-mêmes des fonctions de  $x, y$ , que nous déterminerons de manière que  $p, q$ , conservent les mêmes valeurs que dans le cas où  $\alpha, \gamma, \psi$  sont des constantes. On obtient alors :

$$p = \omega' + \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx},$$

$$q = \omega'' + \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dy},$$

(\*) Les notations  $\omega', \omega''$  ont ici la même signification que nous avons donnée ci-dessus à  $u', u''$  (p. 118, seconde note) :

$$\omega' = \frac{d\omega}{dx}, \quad \omega'' = \frac{d\omega}{dy}.$$

Quant aux notations  $\omega'', \omega'_\gamma, \omega_{\gamma\gamma}$ , elles signifient respectivement :

$$\omega'' = \frac{d^2\omega}{dx^2}, \quad \omega'_\gamma = \frac{d^2\omega}{dx dy}, \quad \omega_{\gamma\gamma} = \frac{d^2\omega}{dy^2}.$$

en posant

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = \frac{d\omega}{d\alpha} + \frac{d\omega}{d\psi} \frac{d\psi}{d\alpha},$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial \gamma} = \frac{d\omega}{d\gamma} + \frac{d\omega}{d\psi} \frac{d\psi}{d\gamma}.$$

Il est évident que si  $\alpha$  et  $\gamma$  sont déterminées en fonction de  $x, y$ , par les deux équations suivantes :

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = 0, \quad \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} = 0, \dots \dots \dots (114)$$

nous aurons, comme précédemment,

$$p = \omega', \quad q = \omega, \dots \dots \dots (115)$$

77. Cherchons maintenant à quelle condition  $\psi$  doit satisfaire, pour que les équations (115) et (114) représentent l'intégrale générale de (85).

Nous aurons pour les dérivées du second ordre de  $z$  :

$$r = \omega'' + \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx},$$

$$s = \omega', + \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dy} = \omega', + \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx},$$

$$t = \omega'', + \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dy};$$

elles se réduisent à

$$r = \omega'' + h, \quad s = \omega', + k = \omega', + k', \quad t = \omega'', + l, \quad (116)$$

si l'on pose :

$$h = \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx},$$

$$k = \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dy},$$

$$k' = \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx},$$

$$l = \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dy}.$$

78. On peut donner aux quantités  $h, k, k', l$ , une autre forme de laquelle on déduira facilement que  $k = k'$ . En effet, en prenant la dérivée par rapport à  $x$  de la première équation (114), on trouve

$$d \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} + \frac{\partial \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \alpha}}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \alpha}}{\partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx} = 0.$$

Or, dans le premier terme les différentiations par rapport à  $x$  et  $\alpha$ , s'effectuant comme par rapport à des variables indépendantes, on a :

$$\frac{d \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \alpha}}{dx} = \frac{\partial \cdot \frac{d\omega}{dx}}{\partial \alpha} = \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha};$$

par suite, il vient :

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{d\gamma}{dx} = 0.$$

De même, de la seconde équation (114) on tire :

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{d\alpha}{dx} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \frac{d\gamma}{dx} = 0.$$

Ces mêmes équations (114), dérivées par rapport à  $y$ , donnent :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{d\gamma}{dy} &= 0, \\ \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{d\alpha}{dy} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \frac{d\gamma}{dy} &= 0. \end{aligned}$$

De ces quatre dernières équations, on déduit :

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha}{dx} &= \frac{1}{D} \left\{ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \right\}, \\ \frac{d\alpha}{dy} &= \frac{1}{D} \left\{ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right\}, \\ \frac{d\gamma}{dx} &= \frac{1}{D} \left\{ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \right\}, \\ \frac{d\gamma}{dy} &= \frac{1}{D} \left\{ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \right\}, \end{aligned}$$

où l'on pose :

$$D = \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} - \left( \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \right)^2.$$

Par conséquent,

$$h = -\frac{1}{D} \left[ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \right)^2 - 2 \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \right)^2 \right],$$

$$k = k' = -\frac{1}{D} \left[ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} + \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right) + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right],$$

$$l = -\frac{1}{D} \left[ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} \left( \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \right)^2 - 2 \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} \left( \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right)^2 \right];$$

d'où

$$hl - k^2 = \frac{1}{D} \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} - \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right)^2.$$

En remplaçant dans l'équation (85),  $z, p, q, r, s, t$ , par leurs valeurs (115), (115) et (116), on obtient (\*) :

$$F(x, y, \omega, \omega', \omega, \omega' + h, \omega' + k, \omega, \omega + l) = F(x, y, \omega, \omega', \omega, \omega', \omega', \omega') \\ + (H + N\omega, ) h + 2(K - N\omega') k + (L + N\omega'') l + N(hl - k^2).$$

Mais le premier terme du second membre étant nul, puisque

(\*) On a, en effet, par la formule de TAYLOR, en désignant par F le premier membre de (85) :

$$F(x, y, \omega, \omega', \omega, \omega' + h, \omega' + k, \omega, \omega + l) = F(x, y, \omega, \omega', \omega, \omega', \omega', \omega, \omega) \\ + h \frac{dF}{d\omega'} + k \frac{dF}{d\omega'} + l \frac{dF}{d\omega} + \frac{h^2}{2} \frac{d^2F}{d\omega'^2} + hk \frac{d^2F}{d\omega' d\omega'} + hl \frac{d^2F}{d\omega' d\omega} \\ + kl \frac{d^2F}{d\omega' d\omega} + \frac{k^2}{2} \frac{d^2F}{d\omega'^2} + \frac{l^2}{2} \frac{d^2F}{d\omega^2} + \text{etc.}$$

Or, en vertu de (85), on a :

$$\frac{dF}{d\omega''} = H + N\omega, , \quad \frac{dF}{d\omega'} = 2(K - N\omega'),$$

$$\frac{dF}{d\omega} = L + N\omega'', \quad -\frac{1}{2} \frac{d^2F}{d\omega'^2} = \frac{d^2F}{d\omega' d\omega} = N,$$

$$\frac{d^2F}{d\omega'^2} = \frac{d^2F}{d\omega' d\omega'} = \frac{d^2F}{d\omega' d\omega} = \frac{d^2F}{d\omega^2} = 0.$$

Toutes les dérivées suivantes sont nulles.

l'on admet que l'équation (85) est vérifiée, quelles que soient les valeurs de  $\alpha, \gamma, \psi$ , on en conclut :

$$\begin{aligned} & F(x, y, \omega, \omega', \omega'', \omega''' + h, \omega', + k, \omega'', + l) = \\ & = (H + N\omega'') h + 2(K - N\omega') k + (L + N\omega''') l + N(hl - k^2). \end{aligned} \quad \left. \vphantom{F(x, y, \omega, \omega', \omega'', \omega''' + h, \omega', + k, \omega'', + l)} \right\} (117)$$

Par conséquent, dans le cas actuel, où  $\alpha, \gamma$  sont des fonctions de  $x, y$ , les équations (115) et (114) représenteront l'intégrale de (85), si la fonction  $\psi$  est déterminée de manière que le second membre de cette dernière équation (117) soit nul, c'est-à-dire de manière que l'on ait :

$$(H + N\omega'') h + 2(K - N\omega') k + (L + N\omega''') l + N(hl - k^2) = 0.$$

Or, en remplaçant dans cette dernière  $h, k, l$ , par leurs valeurs, on trouve une équation de la forme

$$R \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} + 2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} + T \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} + U = 0, \quad \dots \quad (118)$$

en posant

$$\left. \begin{aligned} R &= -(H + N\omega'') \left( \frac{\partial \omega''}{\partial \gamma} \right)^2 - 2(K - N\omega') \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} - (L + N\omega''') \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \right)^2, \\ S &= (H + N\omega'') \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} + (K - N\omega') \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} + \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right) \\ &\quad + (L + N\omega''') \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma}, \\ T &= -(H + N\omega'') \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \right)^2 - 2(K - N\omega') \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} - (L + N\omega''') \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \right)^2, \\ U &= N \left( \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} - \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right)^2. \end{aligned} \right\} (119)$$

79. Il est facile de s'assurer que l'équation (118) est linéaire par rapport aux dérivées du second ordre

$$\frac{d^2 \psi}{dx^2}, \quad \frac{d^2 \psi}{dx d\gamma}, \quad \frac{d^2 \psi}{d\gamma^2},$$

et que ses coefficients ne renferment que les variables  $\alpha, \gamma, \psi$ , et les dérivées du premier ordre  $\frac{d\psi}{d\alpha}, \frac{d\psi}{d\gamma}$ .

En effet, les dérivées  $\frac{d^2\psi}{d\alpha^2}$ ,  $\frac{d^2\psi}{d\alpha d\gamma}$ ,  $\frac{d^2\psi}{d\gamma^2}$  n'entrent respectivement que dans les trois dérivées  $\frac{\partial^2\omega}{\partial\alpha^2}$ ,  $\frac{\partial^2\omega}{\partial\alpha\partial\gamma}$ ,  $\frac{\partial^2\omega}{\partial\gamma^2}$ , et elles ne s'y trouvent qu'au premier degré. Quant aux coefficients R, S, T, U, ils contiendront  $x, y$ , qui peuvent être éliminés au moyen des relations (114).

En résumé, la théorie précédente permet, quand on connaît une intégrale partielle de (85), de transformer cette équation non linéaire en une autre linéaire.

80. Remarque. — Cette méthode de la variation des constantes arbitraires permet de trouver une infinité de transformations en vertu desquelles l'équation (85) conserve sa forme.

En effet, si

$$z = \omega(x, y, \alpha, \gamma, \psi),$$

ne représente pas une intégrale partielle, on peut néanmoins effectuer les opérations précédentes : seulement, dans ce cas, nous aurons

$$F(x, y, \omega, \omega', \omega'', \omega''', \omega''', \omega'''' ) = W \geq 0.$$

On a alors, au lieu de (118), l'équation

$$R \frac{\partial^2\omega}{\partial\alpha^2} + 2S \frac{\partial^2\omega}{\partial\alpha\partial\gamma} + T \frac{\partial^2\omega}{\partial\gamma^2} + W \left[ \frac{\partial^2\omega}{\partial\alpha^2} \frac{\partial^2\omega}{\partial\gamma^2} - \left( \frac{\partial^2\omega}{\partial\alpha\partial\gamma} \right)^2 \right] + U = 0. \quad (120)$$

Cette équation a la même forme que la proposée (85), quant aux dérivées du second ordre de  $\psi$ , puisque le coefficient de W se réduira à

$$D = a \frac{d^2\psi}{d\alpha^2} + b \frac{d^2\psi}{d\alpha d\gamma} + c \frac{d^2\psi}{d\gamma^2} + d \left\{ \frac{d^2\psi}{d\alpha^2} \frac{d^2\psi}{d\gamma^2} - \left( \frac{d^2\psi}{d\alpha d\gamma} \right)^2 \right\} + e,$$

W ne renfermant que  $\alpha, \gamma, \psi, \frac{d\psi}{d\alpha}, \frac{d\psi}{d\gamma}$ .

81. Supposons que les équations (94) d'Ampère donnent une combinaison intégrable, dont nous représentons l'intégrale par

$$f(x, y, z, p, q) = \alpha.$$

Cette équation du premier ordre sera une intégrale première ou intermédiaire de la proposée. Comme nous l'avons déjà remar-

qué, on pourra déterminer, par la méthode de *Jacobi*, l'intégrale complète

$$z = \omega(x, y, \alpha, \gamma, \psi),$$

de cette dernière : on aura ainsi l'intégrale partielle primitive de (85). De cette intégrale partielle on pourra déduire l'intégrale générale par la *variation des constantes arbitraires*. Nous venons de voir que  $\psi$  sera déterminée en fonction de  $\alpha, \gamma$ , par une équation biordinale linéaire. Mais la quantité  $\alpha$  représente l'un des arguments des deux fonctions arbitraires de l'intégrale générale de (85); par conséquent, puisque cette dernière doit être exprimée en fonction de  $\psi$ , il en résulte que *l'une des fonctions arbitraires qui entrent dans  $\psi$  doit avoir pour argument  $\alpha$* . Or, on sait (n° 60) que, dans ce cas, l'équation biordinale qui détermine  $\psi$  ne doit pas contenir la dérivée  $\frac{d^2\psi}{dx^2}$ . Mais  $\frac{d^2\psi}{dx^2}$  entre nécessairement dans  $\frac{\partial^2\omega}{\partial x^2}$ , et par suite, dans (118), à moins que l'on n'ait  $R = 0$ .

82. De même, si l'on peut trouver une combinaison intégrable des équations (95) :

$$F(x, y, z, p, q) = \beta,$$

laquelle donnera l'intégrale complète

$$z = \omega(x, y, \beta, \gamma, \psi),$$

on verra que  $\psi$  étant supposée une fonction de  $\beta, \gamma$ , l'équation biordinale linéaire qui la détermine ne peut renfermer  $\frac{d^2\psi}{dx^2}$ ; par suite,  $T = 0$ .

85. Si l'on connaît une combinaison intégrable de chacun des deux systèmes (94) et (95) :

$$f = \alpha, \quad F = \beta,$$

on pourra en déduire l'intégrale partielle primitive

$$z = \omega(x, y, \alpha, \beta, \psi).$$

On verra que  $\psi$  étant supposée fonction de  $\alpha, \beta$ , sera déterminée par une équation biordinale linéaire de la forme (118) dans laquelle on remplace  $\gamma$  par  $\beta$ . Les arguments des deux fonctions arbitraires de l'intégrale générale de (85) étant alors  $\alpha, \beta$ , il en

sera de même pour  $\psi$ . Par conséquent, l'équation biordinale en  $\psi$  ne pourra contenir ni  $\frac{d^2\psi}{d\alpha^2}$  ni  $\frac{d^2\psi}{d\beta^2}$ , ce qui exige que l'on ait en même temps

$$R = 0, \quad T = 0.$$

84. Enfin, si  $G = K^2 - HL + MN = 0$ , les deux systèmes (94) et (95) sont identiques, et ne donnent qu'une combinaison intégrable :

$$f' = \alpha;$$

d'où

$$z = \omega(x, y, \alpha, \gamma, \psi),$$

sera l'intégrale partielle primitive de (85). L'intégrale générale  $z$  s'exprime en fonction de l'intégrale générale  $\psi$ , et des deux fonctions arbitraires qui doivent se trouver dans  $\psi$ . Mais les arguments de ces fonctions arbitraires étant égaux à  $\alpha$ , dans  $z$  comme dans  $\psi$ , l'équation biordinale qui détermine  $\psi$  ne peut contenir ni  $\frac{d^2\psi}{d\alpha^2}$ , ni  $\frac{d^2\psi}{d\alpha d\gamma}$ . Par conséquent  $R = 0, S = 0$ .

85. Ainsi donc, l'équation qui détermine  $\psi$  aura l'une des quatre formes suivantes :

$$\left. \begin{aligned} 2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} + T \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} + U &= 0, \\ 2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \beta \partial \gamma} + R \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} + U &= 0, \\ 2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \beta} + U &= 0, \\ T \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} + U &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (124)$$

86. Si  $N = 0$ , dans la proposée, on déduit de (119)  $U = 0$ .

Les équations (121) deviennent alors :

$$\left. \begin{aligned} 2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} + T \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} &= 0, \\ 2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \beta \partial \gamma} + R \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} &= 0, \\ S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \beta} &= 0, \\ T \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (122)$$

La dernière de ces équations, correspondant à  $G = 0$ , a déjà été obtenue (n° 72, note) par la méthode d'Ampère. Les autres seraient très-difficiles à obtenir par cette méthode.

87. Remarque I. — Les équations

$$S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} = 0, \quad T \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} = 0,$$

renferment deux facteurs dont chacun peut être nul. La valeur de  $\psi$  peut être obtenue au moyen des seconds facteurs qui renferment uniquement les dérivées du second ordre de  $\psi$ . Cependant on pourrait, dans certains cas, déduire  $\psi$  des premiers facteurs S et T, qui renferment les dérivées du premier ordre. En général, on ne considère que les seconds facteurs.

88. Remarque II. — Lorsque  $G = 0$ , et que des deux systèmes (94) et (95) on déduit l'intégrale partielle

$$z = \omega(x, y, \alpha, \gamma, \psi),$$

on obtient l'intégrale générale en joignant à cette dernière les trois équations

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = 0, \quad \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} = 0, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} = 0,$$

dont la dernière détermine  $\psi$  en fonction de  $\alpha, \gamma$ .

Si  $G$  est différent de zéro, et si des deux mêmes systèmes on déduit l'intégrale partielle

$$z = \omega(x, y, \alpha, \beta, \psi),$$

on aura l'intégrale générale, en y joignant les trois équations

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = 0, \quad \frac{\partial \omega}{\partial \beta} = 0, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \beta} = 0.$$

89. On peut encore ramener les formules (119) à une forme plus simple pour les applications. En effet, il est facile de remarquer que R et T peuvent être décomposés en deux facteurs que l'on obtiendra en résolvant l'équation du second degré :

$$m^2 + \frac{2(K - N\omega')}{H + N\omega''} m + \frac{L + N\omega''}{H + N\omega''} = 0.$$

De cette équation on tire :

$$m = \frac{-K + N\omega' \pm \sqrt{(K - N\omega')^2 - (H + N\omega_{,,})(L + N\omega')}}{H + N\omega_{,,}}$$

Si l'on pose :

$$P = K^2 - HL - N[H\omega'' + 2K\omega' + L\omega_{,,} + N(\omega'\omega_{,,} - \omega'^2)],$$

et si l'on observe que  $\omega$  satisfaisant à l'équation (85), on a :

$$H\omega'' + 2K\omega' + L\omega_{,,} + M + N(\omega'\omega_{,,} - \omega'^2) = 0,$$

il vient :

$$P = K^2 - HL + MN.$$

Par conséquent ,

$$m = \frac{-K + N\omega' \pm \sqrt{G}}{H + N\omega_{,,}}$$

On trouve alors :

$$\left. \begin{aligned} R &= -(H + N\omega_{,,}) \left( \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \right)^2 \left[ \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \gamma}}{\frac{\partial \omega}{\partial \gamma}} + \frac{K - N\omega' + \sqrt{G}}{H + N\omega_{,,}} \right] \left[ \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \gamma}}{\frac{\partial \omega}{\partial \gamma}} + \frac{K - N\omega' - \sqrt{G}}{H + N\omega_{,,}} \right], \\ S &= (H + N\omega_{,,}) \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \left[ \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha}}{\frac{\partial \omega}{\partial \alpha}} \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \gamma}}{\frac{\partial \omega}{\partial \gamma}} + \frac{K - N\omega'}{H + N\omega_{,,}} \left( \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha}}{\frac{\partial \omega}{\partial \alpha}} + \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \gamma}}{\frac{\partial \omega}{\partial \gamma}} \right) + \frac{L + N\omega''}{H + N\omega_{,,}} \right], \\ T &= -(H + N\omega_{,,}) \left( \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right)^2 \left[ \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha}}{\frac{\partial \omega}{\partial \alpha}} + \frac{K - N\omega' + \sqrt{G}}{H + N\omega_{,,}} \right] \left[ \frac{\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha}}{\frac{\partial \omega}{\partial \alpha}} + \frac{K - N\omega' - \sqrt{G}}{H + N\omega_{,,}} \right]. \end{aligned} \right\} (123)^*$$

## VI.

## APPLICATION DE LA MÉTHODE D'AMPÈRE A DIFFÉRENTS EXEMPLES.

90. *Ampère* intègre les équations primordiales par la méthode de *Lagrange*, ce qui l'entraîne, dans la plupart des cas, à des calculs très-complicés, sinon par leur longueur, du moins par les artifices qu'il est forcé d'employer. Nous avons toujours appliqué la méthode de *Jacobi*, la seule qui, à notre avis, puisse conduire immédiatement et par des opérations simples à la solution du problème. En outre, au lieu d'intégrer, par une voie plus ou moins détournée, comme *Ampère*, les équations des caractéristiques, nous avons cherché l'intégrale commune aux équations primordiales (100) et (102).

91. *Application I.* — Soit à intégrer l'équation biordinale

$$x^4 r - 4x^2 qs + 4q^2 t + 2px^5 = 0.$$

Les équations (100) et (102) nous donnent le système suivant :

$$2q \frac{dV}{dp} + x^2 \frac{dV}{dq} = 0,$$

$$x^2 \frac{dV}{dx} - 2q \frac{dV}{dy} + (x^2 p - 2q) \frac{dV}{dz} - 2px \frac{dV}{dp} = 0.$$

Or, en y faisant

$$x = q_1, \quad y = q_2, \quad z = q_3, \quad p = q_4, \quad q = q_5,$$

$$\frac{dV}{dx} = p_1, \quad \frac{dV}{dy} = p_2, \quad \frac{dV}{dz} = p_3, \quad \frac{dV}{dp} = p_4, \quad \frac{dV}{dq} = p_5,$$

nous aurons les deux équations :

$$F_1 = 2q_5 p_4 + q_1^2 p_5 = 0,$$

$$F_2 = q_1^2 p_1 - 2q_5 p_2 + (q_1^2 q_4 - 2q_5) p_3 - 2q_1 q_4 p_4 = 0,$$

que nous avons déjà traitées dans la première partie (n° 84).  
Nous avons obtenu

$$V = -\frac{aq_1^2 q_4}{2} + \frac{aq_5^2}{2} + \beta;$$

par suite, l'équation  $V = 0$  nous donne :

$$q_1^2 q_4 - q_5^2 = 2\alpha,$$

ou bien

$$x^2 p - q^2 = 2\alpha.$$

De cette dernière équation qui est du premier ordre, on déduit (1<sup>re</sup> partie, n° 50) :

$$z = \gamma y - \frac{2\alpha + \gamma^2}{x} + \varphi(\gamma);$$

par conséquent, l'intégrale générale de la proposée sera représentée par les équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} z &= \gamma y - \frac{2\alpha + \gamma^2}{x} + \psi = \omega, \\ \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} &= y - \frac{2\gamma}{x} + \frac{d\psi}{d\gamma} = 0, \\ \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} &= -\frac{2}{x} + \frac{d\psi}{d\alpha} = 0, \\ \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} &= -\frac{2}{x} + \frac{d^2 \psi}{d\gamma^2} = 0. \end{aligned} \right\}$$

La fonction  $\psi$  est donc déterminée par l'équation

$$\frac{d^2 \psi}{d\gamma^2} = \frac{d\psi}{d\alpha}.$$

Par suite,

$$\psi = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi(\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta;$$

on en déduit :

$$\frac{d\psi}{d\gamma} = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi'(\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta,$$

$$\frac{d\psi}{d\alpha} = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi'(\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) \theta d\theta = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi''(\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta.$$

L'intégrale générale est donnée par les équations :

$$\begin{aligned} z &= \gamma y - \frac{2\alpha + \gamma^2}{x} + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta, \\ y &- \frac{2\gamma}{x} + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi' (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta = 0, \\ &- \frac{2}{x} + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi'' (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta = 0. (*) \end{aligned}$$

92. *Application II.* — L'équation biordinale

$$r + 2(q - x)s + (q - x)^2 t - q = 0,$$

nous donne, comme la précédente, les deux équations primordiales simultanées suivantes :

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dq} - (q - x) \frac{dV}{dp} &= 0, \\ \frac{dV}{dx} + (q - x) \frac{dV}{dy} + (p + q^2 - qx) \frac{dV}{dz} + q \frac{dV}{dp} &= 0. \end{aligned}$$

La solution commune à ces deux équations étant :

$$V = p + \frac{q^2}{2} - qx + \alpha,$$

on trouve, en posant  $V = 0$ , l'intégrale intermédiaire

$$p + \frac{q^2}{2} - qx + \alpha = 0.$$

Or, l'intégrale complète de cette dernière est (1<sup>re</sup> partie, n<sup>o</sup> 51) :

$$z = \gamma y + \frac{\gamma x^2 - \gamma^2 x}{2} - \alpha x + \psi;$$

de sorte que l'intégrale générale de la proposée sera représentée par les quatre équations suivantes :

$$z = \gamma y + \frac{\gamma x^2 - \gamma^2 x}{2} - \alpha x + \psi = \omega,$$

(\*) Cet équation n'est autre que la dérivée seconde de la première, prise par rapport à  $\gamma$ .

$$\frac{\partial \omega}{\partial \gamma} = y + \frac{x^2}{2} - \gamma x + \frac{d\psi}{d\gamma} = 0,$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = -x + \frac{d\psi}{d\alpha} = 0,$$

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} = -x + \frac{d^2 \psi}{d\gamma^2} = 0.$$

Cette dernière, combinée avec la précédente, donne l'équation

$$\frac{d^2 \psi}{d\gamma^2} = \frac{d\psi}{d\alpha}.$$

Par conséquent,

$$\psi = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta.$$

L'intégrale générale de la proposée est donc représentée par les trois équations suivantes :

$$z = \gamma y + \frac{\gamma x^2 - \gamma^2 x}{2} - \alpha x + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta,$$

$$y + \frac{x^2}{2} - \gamma x + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi' (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta = 0,$$

$$-x + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\theta^2} \varphi'' (\gamma + 2\theta \sqrt{\alpha}) d\theta = 0.$$

95. *Application III.* — L'équation biordiale

$$x^2 r + 2x^2 s + \left( x^2 - \frac{b^2}{q^2 x^2} \right) t - 2z = 0,$$

nous donne de la même manière l'intégrale intermédiaire :

$$x^2 p + x^2 q - 2xz - b \log q + 2b \log x = \alpha.$$

L'intégrale complète de cette dernière étant (1<sup>re</sup> partie, n° 71) :

$$z = \gamma x^2 y - \gamma x^3 - \frac{\alpha + b \log \gamma}{5x} + x^2 \varphi(\gamma),$$

l'intégrale générale de la proposée sera représentée par les équations :

$$z = \gamma x^2 y - \gamma x^3 - \frac{\alpha + b \log \gamma}{5x} + x^2 \psi = \omega,$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial \gamma} = 2xy - x^3 - \frac{b}{5\gamma x} + x^2 \frac{d\psi}{d\gamma} = 0,$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = -\frac{1}{5x} + x^2 \frac{d\psi}{d\alpha} = 0.$$

Quant à l'équation biordinale qui détermine la fonction  $\psi$ , nous pouvons la trouver en appliquant les formules de M. *Imschenetsky*.

Nous aurons, en vertu des équations précédentes,

$$p = \omega' = 2\gamma xy - 5\gamma x^2 + \frac{\alpha + b \log \gamma}{5x^2} + 2x\psi,$$

$$q = \omega = \gamma x^2.$$

Par suite,

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} = \frac{1}{5x^2} + 2x \frac{d\psi}{d\alpha},$$

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} = 2xy - 5x^2 + \frac{b}{5\gamma x^2} + 2x \frac{d\psi}{d\gamma},$$

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} = 0, \quad \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} = x^2.$$

En remplaçant  $\frac{d\psi}{d\alpha}$  et  $\frac{d\psi}{d\gamma}$  par leurs valeurs, on obtient :

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} = \frac{1}{x^2}, \quad \frac{\partial \omega'}{\partial \gamma} = -x^2 + \frac{b}{\gamma x^2};$$

par suite, les formules (119) nous donnent :

$$R = 0, \quad S = \frac{b}{\gamma x^2}, \quad T = \frac{1}{x^2}.$$

L'équation (118) devient alors

$$\frac{2b}{\gamma} \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} = 0.$$

Mais, on a :

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \gamma} = x^2 \frac{d^2 \psi}{d\alpha d\gamma}, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial \gamma^2} = x^2 \frac{d^2 \psi}{d\gamma^2} + \frac{b}{5\gamma^2 x},$$

$$\frac{d\psi}{d\alpha} = \frac{1}{5x^2}.$$

Par conséquent, l'équation biordinale en  $\psi$  est :

$$\frac{d^2\psi}{d\gamma^2} - \frac{2b}{\gamma} \frac{d^2\psi}{d\alpha d\gamma} + \frac{b}{\gamma^2} \frac{d\psi}{d\gamma} = 0.$$

C'est l'équation qu'*Ampère* a trouvée (\*) par une autre méthode qui a exigé de lui de très-long calculs.

Or, si l'on pose  $\log \gamma = \beta$ , ou  $\gamma = e^\beta$ , on a pour représenter l'intégrale générale de la proposée les quatre équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} z &= e^\beta x^2 y - e^\beta x^5 - \frac{b\beta + \alpha}{3x} + x^2 \psi, \\ e^\beta (x^2 y - x^5) - \frac{b}{3x} + x^2 \frac{d\psi}{d\beta} &= 0, \\ -\frac{1}{3x} + x^2 \frac{d\psi}{d\alpha} &= 0, \\ \frac{d^2\psi}{d\beta^2} - 2b \frac{d^2\psi}{d\alpha d\beta} + b \frac{d\psi}{d\alpha} - \frac{d\psi}{d\beta} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

94. *Application IV.* — L'équation biordinale

$$r + 2qs + (q^2 - x^2)t - q = 0,$$

admet pour intégrale première

$$p + \frac{q^2}{2} - qx + \alpha = 0.$$

L'intégrale complète de cette dernière est (1<sup>re</sup> partie, n<sup>o</sup> 51) :

$$z = \gamma y + \frac{\gamma x^2 - \gamma^2 x}{2} - \alpha x + \varphi(\gamma).$$

L'intégrale générale de la proposée est représentée par le système suivant :

$$z = \gamma y + \frac{\gamma x^2 - \gamma^2 x}{2} - \alpha x + \psi,$$

(\*) AMPÈRE, *Mémoire sur l'intégration*, etc., JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 48<sup>e</sup> cahier, p. 151.

$$y + \frac{x^2}{2} - \gamma x + \frac{d\psi}{d\gamma} = 0,$$

$$- x + \frac{d\psi}{dx} = 0.$$

La fonction  $\psi$  est déterminée par l'équation biordinale

$$\frac{d^2\psi}{d\gamma^2} + 2 \frac{d\psi}{dx} \frac{d^2\psi}{dx d\gamma} - \frac{d\psi}{dx} = 0.$$

95. *Application V.* — L'équation biordinale

$$2ps + t - p = 0,$$

nous donne, en remplaçant  $s$  par sa valeur

$$s = \frac{dq}{dx} - t \frac{dy}{dx},$$

et égalant à zéro le coefficient de  $t$  et le terme indépendant :

$$\left. \begin{aligned} 2p \frac{dq}{dx} - p &= 0, \\ 2p \frac{dy}{dx} - 1 &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (124)$$

On doit joindre à ces deux équations la suivante :

$$dz = p dx + q dy.$$

La première des équations (124) donne :

$$2 \frac{dq}{dx} - 1 = 0;$$

d'où

$$2q = x + \alpha.$$

On tire de là (1<sup>re</sup> partie, n<sup>o</sup> 40) :

$$2p = y + a_1.$$

Par conséquent,

$$2dz = (y + a_1) dx + (x + \alpha) dy;$$

d'où

$$2z = xy + a_1 x + \alpha y + \varphi(a_1).$$

L'intégrale générale de la proposée est donc donnée par les équations suivantes :

$$\begin{aligned} 2z &= xy + a_1x + \alpha y + \psi = \omega, \\ \frac{\partial \omega}{\partial a_1} &= x + \frac{d\psi}{da_1} = 0, \\ \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} &= y + \frac{d\psi}{d\alpha} = 0. \end{aligned}$$

L'équation biordinale qui détermine la fonction  $\psi$  peut être obtenue de la manière suivante :

De l'équation

$$\omega = xy + a_1x + \alpha y + \psi,$$

on tire successivement :

$$\begin{aligned} \omega' &= y + a_1, & \omega_1 &= x + \alpha; \\ \frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} &= 0, & \frac{\partial \omega'}{\partial a_1} &= 1, & \frac{\partial \omega_1}{\partial \alpha} &= 1, & \frac{\partial \omega_1}{\partial a_1} &= 0; \end{aligned}$$

on a, en outre,

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial a_1 \partial \alpha} = \frac{d^2 \psi}{da_1 d\alpha}, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial a_1^2} = \frac{d^2 \psi}{da_1^2}, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha^2} = \frac{d^2 \psi}{d\alpha^2}.$$

Des formules (119) on déduit :

$$R = 0, \quad S = p, \quad T = -1;$$

par conséquent, l'équation (118) devient :

$$2p \frac{\partial^2 \omega}{\partial a_1 \partial \alpha} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial a_1^2} = 0.$$

En remplaçant  $\frac{\partial^2 \omega}{\partial a_1 \partial \alpha}$  et  $\frac{\partial^2 \omega}{\partial a_1^2}$ , on trouve pour l'équation qui détermine  $\psi$  :

$$2p \frac{d^2 \psi}{da_1 d\alpha} + \frac{d^2 \psi}{da_1^2} = 0.$$

96. *Application VI.* — L'équation biordinale

$$zs + \frac{zt}{q^2} + pq = 0,$$

nous donne, comme précédemment, les équations

$$\begin{aligned} z \frac{dq}{dx} + pq &= 0, \\ -\frac{1}{q^2} + \frac{dy}{dx} &= 0, \\ \frac{dz}{dx} - p - q \frac{dy}{dx} &= 0. \end{aligned}$$

On en tire facilement :

$$zq = x + \beta,$$

ou

$$z \frac{dz}{dy} = x + \beta.$$

En intégrant cette dernière par rapport à  $y$ , et remplaçant la constante par  $\varphi(x)$ , il vient

$$\frac{z^2}{2} = (x + \beta)y + \varphi(x).$$

L'intégrale de la proposée est donc donnée par les équations :

$$\begin{aligned} \frac{z^2}{2} &= (x + \beta)y + \psi, \\ y + \frac{d\psi}{d\beta} &= 0, \end{aligned}$$

dans lesquelles  $\psi$  est déterminée par l'équation

$$q^2 \frac{dy}{dx} - 1 = 0, \quad \text{ou} \quad (x + \beta)^2 \frac{dy}{dx} - z^2 = 0.$$

A cause des équations précédentes, cette équation donne :

$$\frac{d^2\psi}{dx d\beta} - \frac{2}{x + \beta} \frac{d\psi}{d\beta} + \frac{2\psi}{(x + \beta)^2} = 0,$$

ou

$$(x + \beta)^2 \frac{d^2\psi}{dx d\beta} - 2(x + \beta) \frac{d\psi}{d\beta} + 2\psi = 0.$$

97. *Application VII.* — Soit encore l'équation biordinale

$$qr + (p + x)s + yt + y(rt - s^2) + q = 0.$$

On trouve les deux systèmes suivants :

$$\left. \begin{aligned} q \frac{dy}{dx} + y \frac{dq}{dx} - p - x &= 0, \\ \frac{dp}{dx} + 1 &= 0, \\ \frac{dz}{dx} - p - q \frac{dy}{dx} &= 0; \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (A)$$

$$\left. \begin{aligned} q \left( \frac{dy}{dx} \right) + y \left( \frac{dq}{dx} \right) &= 0, \\ q \left( \frac{dp}{dx} \right) + (x + p) \left( \frac{dq}{dx} \right) + q &= 0, \\ \left( \frac{dz}{dx} \right) - p - q \left( \frac{dy}{dx} \right) &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (B)$$

Le premier système donne une combinaison intégrable

$$p + x = \alpha,$$

déduite de la deuxième équation de ce système (A).

Le second système donne aussi une combinaison intégrable

$$q(p + x) = \beta,$$

déduite de la deuxième équation de ce système (B).

Nous pouvons donc appliquer ce que nous avons dit au n° 85.

Nous aurons par division,

$$q = \frac{\beta}{\alpha};$$

en outre,

$$p = \alpha - x.$$

Par conséquent

$$z = \alpha x - \frac{x^2}{2} + \frac{\beta}{\alpha} y + \psi = \omega.$$

L'intégrale générale sera représentée par les équations

$$z = \alpha x - \frac{x^2}{2} + \frac{\beta}{\alpha} y + \psi = \omega,$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} = x - \frac{\beta}{\alpha^2} y + \frac{d\psi}{d\alpha} = 0,$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial \beta} = \frac{y}{\alpha} + \frac{d\psi}{d\beta} = 0.$$

La fonction  $\psi$  est déterminée par l'équation

$$2S \frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \beta} + U = 0.$$

Or, on trouve facilement

$$\omega' = \alpha - x, \quad \omega'' = \frac{\beta}{\alpha},$$

$$\omega''' = -1, \quad \omega''_1 = 0, \quad \omega''_2 = 0,$$

$$\frac{\partial \omega'}{\partial \alpha} = 1, \quad \frac{\partial \omega'}{\partial \beta} = 0, \quad \frac{\partial \omega''}{\partial \alpha} = -\frac{\beta}{\alpha^2}, \quad \frac{\partial \omega''}{\partial \beta} = \frac{1}{\alpha},$$

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial \alpha \partial \beta} = -\frac{y}{\alpha^2} + \frac{d^2 \psi}{d\alpha d\beta}.$$

Par conséquent,

$$S = \frac{1}{2}, \quad U = \frac{y}{\alpha^2},$$

et l'équation en  $\psi$  devient

$$\frac{d^2 \psi}{d\alpha d\beta} = 0.$$

Mais de cette équation on tire :

$$\psi = \varphi(\alpha) + \chi(\beta).$$

L'intégrale générale sera donc représentée par les trois équations suivantes :

$$z = \alpha x - \frac{x^2}{2} + \frac{\beta y}{\alpha} + \varphi(\alpha) + \chi(\beta),$$

$$x - \frac{\beta}{\alpha^2} y + \varphi'(\alpha) = 0,$$

$$\frac{y}{\alpha} + \chi'(\beta) = 0.$$

## VII.

GÉNÉRALISATION DE LA MÉTHODE DE MONGE. — EXTENSION  
DE CETTE MÉTHODE A L'ÉQUATION

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0.$$

98. On peut dans le cas de l'équation biordinale

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0, \quad . \quad . \quad (85)$$

trouver des équations analogues à celles de *Monge*, et qui s'y réduisent, lorsque l'on fait  $N = 0$ .

Si, au moyen des équations (12), on élimine  $r, t$ , de (85), il vient :

$$Hdpdy + Ldqdx + Mdx dy + Ndpdq - S[Hdy^2 - 2Kdx dy + Ldx^2 + N(dqdy + dpdx)] = 0; \quad \left. \vphantom{Hdpdy} \right\} (125)$$

en égalant à zéro, comme au n° 7, le terme indépendant de  $s$ , et le coefficient de  $s$ , on trouve les deux équations

$$\left. \begin{aligned} Hdy^2 - 2Kdx dy + Ldx^2 + N(dqdy + dpdx) &= 0, \\ Hdpdy + Ldqdx + Mdx dy + Ndpdq &= 0. \end{aligned} \right\} (126)$$

99. Proposons-nous actuellement de décomposer ce système en d'autres systèmes linéaires (\*). Dans ce but, nous multiplierons la première par  $\lambda$ , et nous y ajouterons la seconde, ce qui nous donnera

$$\left. \begin{aligned} H\lambda dy^2 + (M - 2K\lambda) dx dy + L\lambda dx^2 + N\lambda (dqdy + dpdx) \\ + Ldqdx + Hdpdy + Ndpdq &= 0. \end{aligned} \right\} (127)$$

Comme les termes en  $dp^2$  et  $dq^2$  ne figurent pas dans cette

(\*) M. BOOLE a indiqué un moyen de généraliser la méthode de MONGE. Sa méthode diffère cependant en certains points de celle que j'expose ici : je donnerai plus loin en note celle que j'ai employée. Le travail de M. BOOLE est inséré dans le JOURNAL DE CRELLE, t. LXI, p. 550, *Ueber eine partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung*.

équation nous pourrions la décomposer en deux facteurs linéaires, et lui donner la forme

$$(Hdy + mdx + ndq)(\lambda dy + m'dx + n'dp) = 0. \quad (128)$$

La comparaison des coefficients de (127) et (128) nous donne

$$\begin{aligned} m\lambda + m'H &= M - 2K\lambda, & nm' &= L, \\ mm' &= L\lambda, & nn' &= N, \\ n\lambda &= N\lambda, & mn' &= N\lambda, \\ & & Hn' &= H. \end{aligned}$$

On en tire facilement :

$$n' = 1, \quad n = N, \quad m' = \frac{L}{N}, \quad \lambda = \frac{m}{N};$$

en vertu de ces valeurs, la première de ces équations devient

$$m^2 + 2Km + HL - MN = 0. \quad (129)$$

Ces valeurs étant substituées dans (128), on obtient :

$$(Hdy + mdx + Ndq)(mdy + Ldx + Ndp) = 0;$$

Comme l'équation (129) donne deux valeurs pour  $m$ ,

$$m = -K \pm \sqrt{K^2 - HL + MN} = -K \pm \sqrt{G},$$

il en résulte les deux systèmes compris dans l'équation

$$[Hdy - (K \mp \sqrt{G})dx + Ndq] \cdot [Ldx - (K \mp \sqrt{G})dy + Ndp] = 0.$$

100. Il est facile de voir que l'on peut satisfaire à cette dernière de quatre manières différentes, en annulant en même temps un facteur de chacune des parenthèses. On obtient ainsi quatre systèmes linéaires auxquels se ramène l'intégration de l'équation (85).

Or, si l'on prend le système linéaire

$$Hdy - (K - \sqrt{G})dx + Ndq = 0,$$

$$Hdy - (K + \sqrt{G})dx + Ndq = 0,$$

on en conclut, si  $G$  n'est pas nul, le suivant :

$$\begin{aligned} Hdy + Ndq &= 0, \\ dx &= 0. \end{aligned}$$

Mais ce système ne peut évidemment satisfaire à (85) puisqu'il ne renferme pas K, L, M.

D'ailleurs, en éliminant  $dx$  et  $dy$ , au moyen des équations (12), on obtient :

$$(H + Nt)(rt - s^2) = 0.$$

De même, on ne pourra pas prendre le système linéaire

$$Ldx - (K - \sqrt{G}) dy + Ndp = 0,$$

$$Ldx - (K + \sqrt{G}) dy + Ndp = 0,$$

qui nous conduirait à l'équation

$$(Nr + L)(rt - s^2) = 0.$$

Au contraire, il est facile de s'assurer que les deux systèmes

$$\left. \begin{aligned} Hdy - (K \mp \sqrt{G}) dx + Ndq = 0, \\ Ldx - (K \pm \sqrt{G}) dy + Ndp = 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots (130)$$

auxquels on joindra

$$dz - p dx - q dy = 0, \dots \dots \dots (131)$$

satisfont à l'équation proposée (85). En effet, en éliminant entre les équations (132) et (12),  $dp, dq, dx, dy$ , on trouve :

$$N [Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2)] = 0.$$

101. Les équations (130) sont celles que nous avons trouvées (n° 57) par la méthode d'Ampère. Ainsi, tout ce travail d'Ampère, que nous avons déjà simplifié en modifiant la notation de cet auteur, pouvait se déduire sans peine de la conception de Monge (\*).

(\*) Le moyen que j'ai employé pour parvenir à ces équations est tout à fait différent de celui qui précède; il est beaucoup plus expéditif. Si l'on remplace  $dq$  et  $dp$  par leurs valeurs (12), on obtient :

$$dqdy + dpdx = rdx^2 + 2sdx dy + td y^2.$$

En substituant dans la première équation (126), on trouve :

$$(H + Nt) dy^2 - 2(K - Ns) dx dy + (L + Nr) dx^2 = 0;$$

102. Remarque I. — On peut donner une autre forme aux équations (150). En effet, prenons le système

$$\left. \begin{aligned} Hdy - m_1 dx + Ndq &= 0, \\ Ldx - m_2 dy + Ndp &= 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots (152)$$

dans lequel  $m_1, m_2$  sont les deux racines de l'équation (129) prises en signes contraires. Nous aurons, puisque

$$m_1 m_2 = HL - MN,$$

en éliminant  $dy$  entre ces équations (152), le système suivant :

$$\left. \begin{aligned} Hdy - m_1 dx + Ndq &= 0, \\ Mdx + Hdp + m_2 dq &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (152^{bis})$$

On pourrait d'ailleurs, par des éliminations convenables, trouver un grand nombre de systèmes par lesquels on peut remplacer (152).

de cette dernière on tire :

$$dy = \frac{K - Ns \pm \sqrt{G}}{H + Nt} dx,$$

ou bien :

$$dx = \frac{K - Ns \mp \sqrt{G}}{L + Nr} dy.$$

Or, en vertu des équations (12), ces équations se réduisent aux suivantes :

$$\left. \begin{aligned} Hdy + Ndq - (K \pm \sqrt{G}) dx &= 0, \\ Ldx + Ndp - (K \mp \sqrt{G}) dy &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots (150^{bis})$$

La seconde équation (126) donne encore

$$dq (Ldx + Ndp) + dy (Hdp + Mdx) = 0,$$

ou, à causé de la seconde équation (150<sup>bis</sup>),

$$dq (K \mp \sqrt{G}) dy + dy (Hdp + Mdx) = 0.$$

Par conséquent

$$Hdp + Mdx + (K \mp \sqrt{G}) dq = 0. \dots \dots (150^{ter})$$

Cette même équation (126) donne aussi

$$dp (Hdy + Ndq) + dx (Mdy + Ldq) = 0,$$

ou, en vertu de la première équation (150<sup>bis</sup>)

$$Mdy + Ldq + (K \pm \sqrt{G}) dp = 0. \dots \dots (150^{quar})$$

105. **Remarque II.** — On peut aussi déduire de (150) les équations de *Monge*, en y introduisant la condition  $N = 0$ . La première de ces équations nous donne :

$$Hdy - (K \mp \sqrt{G}) dx = 0.$$

c'est la première équation (16) de *Monge*.

La seconde ne prend pas la forme que nous avons trouvée (n° 8). Mais, si, avant de faire  $N = 0$ , on élimine  $dy$  entre les équations (150), on obtient la seconde équation (152<sup>bis</sup>)

$$Mdx + Hdp + (K \pm \sqrt{G}) dq = 0;$$

en multipliant cette dernière par  $K \mp \sqrt{G}$ , on obtient :

$$M(K \mp \sqrt{G}) dx + H(K \mp \sqrt{G}) dp + (HL - MN) dq = 0.$$

Or, si l'on fait  $N = 0$  dans cette dernière, il vient :

$$M(K \mp \sqrt{G}) dx + H(K \mp \sqrt{G}) dp + HLdq = 0;$$

c'est la seconde équation (16) dans laquelle on a remplacé  $m$  par  $\frac{K \mp \sqrt{G}}{H}$ .

104. Avant d'examiner le cas  $M = 0$ , c'est-à-dire l'équation

$$Hr + 2Ks + Lt + N(rt - s^2) = 0,$$

nous ferons encore subir une transformation à la seconde des équations (150).

En la multipliant par  $K \mp \sqrt{G}$ , on a :

$$L(K \mp \sqrt{G}) dx - (K^2 - G) dy + N(K \mp \sqrt{G}) dp = 0,$$

ou bien :

$$L(K \mp \sqrt{G}) dx - (HL - MN) dy + N(K \mp \sqrt{G}) dp = 0.$$

Si, dans cette dernière équation, et dans la première (150), nous faisons  $M = 0$ , il vient le système suivant :

$$\left. \begin{aligned} Hdy - (K \mp \sqrt{G}) dx + Ndq &= 0. \\ L(K \mp \sqrt{G}) dx - HLdy + N(K \mp \sqrt{G}) dp &= 0, \\ dz - pdx - qdy &= 0. \end{aligned} \right\} (155)$$

En désignant par  $m$  l'une des racines de l'équation

$$m^2 + 2Km + HL = 0, \quad . . . . . (154)$$

on aura deux systèmes compris dans le suivant :

$$\left. \begin{aligned} Hdy + m dx + Ndq &= 0, \\ Lmdx + HLdy + Nmdp &= 0, \\ dz - p dx - q dy &= 0. \end{aligned} \right\} . . . (155^{\text{bis}})$$

105. *Applications.* — 1° Soit l'équation biordinale

$$(1+q^2)r - 2pqs + (1+p^2)t + \frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}}(rt-s^2) + (1+p^2+q^2)^{\frac{1}{2}} = 0.$$

L'équation (129) donne

$$m^2 + 2p q m + p^2 q^2 = 0;$$

d'où l'on déduit

$$m = -pq.$$

Par suite, nous aurons, d'après les formules (150), le système

$$(1+q^2)dy + pqdx + \frac{dq}{\sqrt{1+p^2+q^2}} = 0,$$

$$(1+q^2)dx + pqdy + \frac{dp}{\sqrt{1+p^2+q^2}} = 0,$$

dont il faudra trouver deux solutions communes.

Or, en éliminant  $dy$  entre ces équations, on obtient :

$$dx - \frac{(1+p^2)dp - pqdq}{\sqrt{1+p^2+q^2}} = 0,$$

d'où

$$x - \frac{p}{\sqrt{1+p^2+q^2}} = a;$$

de même, l'élimination de  $dx$  donne :

$$y - \frac{q}{\sqrt{1+p^2+q^2}} = b.$$

L'équation (151) donne alors, en remplaçant  $p$  et  $q$  par leurs valeurs, et mettant  $\varphi(a)$  au lieu de  $b$ ,

$$dz - \frac{(x-a)dx + (y - \varphi(a))dy}{\sqrt{1 - (x-a)^2 - (y - \varphi(a))^2}} = 0.$$

On en déduit

$$z - c = \sqrt{1 - (x-a)^2 - (y - \varphi(a))^2},$$

pour la solution complète (partielle) de la proposée. La solution générale s'obtiendra en éliminant  $a$  entre les deux équations :

$$\begin{aligned} (x-a)^2 + (y - \varphi(a))^2 + (z - \psi(a))^2 &= 1, \\ (x-a) + (y - \varphi(a))\varphi'(a) + (z - \psi(a))\psi'(a) &= 0. \end{aligned}$$

2° Soit encore l'équation biordinale

$$rt - s^2 + a^2 = 0.$$

Elle nous donne les deux systèmes

$$\left. \begin{aligned} adx + dq &= 0, \\ -ady + dp &= 0, \end{aligned} \right\} \quad \left. \begin{aligned} -adx + dq &= 0, \\ ady + dp &= 0. \end{aligned} \right\}$$

On tire de là les deux intégrales premières

$$\begin{aligned} p - ay &= \varphi(q + ax), \\ q - ax &= \psi(p + ay). \end{aligned}$$

Une seule de ces deux équations pourra servir pour la détermination de l'intégrale générale de la proposée : il suffit, pour cela, de lui appliquer la méthode de *Jacobi*.

Ainsi, de la première on déduit :

$$p = ay + \varphi(q + ax);$$

d'où

$$\frac{dx}{1} = \frac{dy}{-\varphi'} = \frac{dq}{a}.$$

Par conséquent, l'équation

$$q - ax = c,$$

sera une solution particulière de l'équation primordiale.

On obtient alors :

$$p = ay + \varphi(c + 2ax),$$

$$q = ax + c.$$

Par suite,

$$dz = [ay + \varphi(c + 2ax)] dx + (c + ax) dy.$$

En intégrant, on trouve l'intégrale complète

$$z = axy + cy + \psi(c + 2ax) + \xi(c),$$

et l'intégrale générale s'obtiendra par l'élimination de  $c$  entre les équations :

$$z = axy + cy + \psi(c + 2ax) + \xi(c),$$

$$0 = y + \psi'(c + 2ax) + \xi'(c).$$

## VIII.

### MÉTHODE DE M. DE MORGAN.

106. Je crois qu'il ne sera pas inutile de donner un aperçu de la méthode de M. de Morgan. Comme je l'ai dit dans l'introduction, cet auteur a imaginé (\*) une notation d'une simplicité remarquable pour la représentation des longues formules auxquelles on est conduit dans l'exposition de cette théorie. Mais cette notation présente un grand désavantage dans les calculs : il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'y lire les transformations nécessaires pour déduire les formules les unes des autres. Il faut chaque fois faire tous les développements.

107. Avant d'entrer dans les détails de la théorie, nous croyons nécessaire d'indiquer les notations dont nous ferons usage.

1° Si  $\varphi$  est une fonction de  $x$ , nous écrirons :

$$\varphi_x = \frac{d\varphi}{dx};$$

(\*) DE MORGAN, *On some points in the theory of differential equations*, TRANSACTIONS OF THE CAMBRIDGE PHILOSOPHICAL SOCIETY, t. IX, p. 316.

de même, si  $\varphi$  est une fonction de  $y$ ,

$$\varphi_y = \frac{d\varphi}{dy}.$$

2° Si  $\varphi$  est une fonction de  $x, z$ , cette dernière étant une fonction de  $x$ , nous poserons :

$$\varphi_{x/z} = \frac{d\varphi}{dx} + \frac{d\varphi}{dz} p = \varphi_x + \varphi_z \cdot p;$$

de même, si  $\varphi$  est une fonction de  $y, z$ , cette dernière étant une fonction de  $y$ ,

$$\varphi_{y/z} = \frac{d\varphi}{dy} + \frac{d\varphi}{dz} q = \varphi_y + \varphi_z \cdot q.$$

3° Si  $\varphi$  est une fonction de  $x, z, p, q$ , ces trois dernières étant des fonctions de  $x$ , on écrira

$$\varphi_{x/z, p, q} = \frac{d\varphi}{dx} + \frac{d\varphi}{dz} p + \frac{d\varphi}{dp} r + \frac{d\varphi}{dq} s = \varphi_x + \varphi_z \cdot p + \varphi_p \cdot r + \varphi_q \cdot t;$$

de même,

$$\varphi_{y/z, p, q} = \frac{d\varphi}{dy} + \frac{d\varphi}{dz} q + \frac{d\varphi}{dp} r + \frac{d\varphi}{dq} t = \varphi_y + \varphi_z \cdot q + \varphi_p \cdot s + \varphi_q \cdot t.$$

4° Nous emploierons aussi une notation symbolique pour représenter les déterminants (\*); ainsi, nous écrirons

$$(AE_{xy}) = A_x B_y - A_y B_x,$$

en supposant que

$$A_x = A_{x/z} = A_x + A_z \cdot p, \quad B_x = B_{x/z} = B_x + B_z \cdot p,$$

$$A_y = A_{y/z} = A_y + A_z \cdot q, \quad B_y = B_{y/z} = B_y + B_z \cdot q.$$

Nous pourrions même supprimer les crochets, et poser

$$AB_{xy} = A_x B_y - A_y B_x.$$

(\*) DE MORGAN, *On some points*, etc., TRANSACTIONS OF THE CAMBRIDGE SOCIETY, t. IX, p. 527.

Nous aurons de la même manière :

$$\begin{aligned} ABC_{pqr} &= A_p \cdot BC_{qr} + B_p \cdot CA_{qr} + C_p \cdot AB_{qr}, \\ ABCD_{pqrs} &= A_p \cdot BCD_{qrs} - B_p \cdot CDA_{qrs} + C_p \cdot DAB_{qrs} - D_p \cdot ABC_{qrs}, \end{aligned}$$

et ainsi de suite.

Enfin, nous remarquerons la formule suivante dont nous aurons besoin dans la suite, et qu'il est facile de démontrer :

$$AB_{ob} \cdot AB_{cd} = AB_{ac} \cdot AB_{bd} + AB_{ad} \cdot AB_{cb}.$$

108. Ces divers symboles étant admis, nous pouvons aborder la théorie, et dans ce but, nous reprendrons l'équation biordiale

$$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0. \quad (85)$$

Soit

$$B(x, y, z, p, q) = \varpi(A(x, y, z, p, q)), \quad (*)$$

une intégrale du premier ordre de la proposée, cette dernière résultant de l'élimination de  $\varpi$  entre les dérivées de l'intégrale première prises par rapport à  $x$  et  $y$ .

Nous aurons évidemment les équations symboliques :

$$B_{x|z, p, q} = \varpi' \cdot A_{x|z, p, q},$$

$$B_{y|z, p, q} = \varpi' \cdot A_{y|z, p, q};$$

d'où

$$A_{x|z, p, q} \cdot B_{y|z, p, q} - A_{y|z, p, q} \cdot B_{x|z, p, q} = 0.$$

En développant, il vient :

$$\begin{aligned} (A_x + A_z p + A_p r + A_q s) (B_y + B_z q + B_p s + B_q t) \\ - (A_y + A_z q + A_p s + A_q t) (B_x + B_z p + B_p r + B_q s) = 0. \end{aligned}$$

Cette équation peut être mise sous la forme

$$\begin{aligned} A_{x|z} B_{y|z} - B_{x|z} A_{y|z} + \{A_p B_{y|z} - B_p A_{y|z}\} r \\ + \{A_{x|z} B_p - A_p B_{x|z}\} + \{A_q B_{y|z} - B_q A_{y|z}\} s \\ + (A_{x|z} B_q - A_q B_{x|z}) t + (A_p B_q - A_q B_p) (rt - s^2) = 0; \end{aligned}$$

(\*) DE MORGAN, *On some points in the theory*, etc., p. 545.

en écrivant, pour simplifier encore,  $A_x, A_y, B_x, B_y$ , au lieu de

$$A_{x/z} = A_x + A_z p^1, \quad A_{y/z} = A_y + A_z q, \text{ etc.},$$

on trouve :

$$A_x B_y - A_y B_x + (A_p B_y - A_y B_p) r + \{ (A_x B_p - A_p B_x) + (A_q B_y - A_y B_q) \} s \\ + (A_x B_q - A_q B_x) t + (A_p B_q - A_q B_p) (rt - s^2) = 0.$$

Enfin, si nous adoptons la notation de *M. de Morgan* pour représenter les déterminants, nous aurons :

$$AB_{xy} + AB_{py}r + (AB_{xp} + AB_{qy})s + AB_{xt} + AB_{pq}(rt - s^2) = 0, \quad (154)$$

équation qui a la forme de la proposée (\*). En identifiant ces équations (85) et (154), on aura évidemment

$$\left. \begin{aligned} AB_{xy} = \lambda M, \quad AB_{pq} = \lambda H, \quad AB_{xp} + AB_{qy} = 2\lambda K, \\ AB_{xq} = \lambda L, \quad AB_{py} = \lambda N. \end{aligned} \right\} \quad (155)$$

Or, en posant

$$AB_{xp} = m \cdot AB_{qy},$$

nous obtiendrons l'identité

$$4mK^2 = (1 + m)^2 (HL - MN) \quad (**). \quad \dots \quad (156)$$

(\*) Ici se montre dans tout son jour, l'avantage de la notation morgannienne. Ainsi, cette équation (154) équivaut à la suivante :

$$\begin{aligned} & \left( \frac{dA}{dx} + p \frac{dA}{dz} \right) \left( \frac{dB}{dy} + q \frac{dB}{dz} \right) - \left( \frac{dA}{dy} + q \frac{dA}{dz} \right) \left( \frac{dB}{dx} + p \frac{dB}{dz} \right) \\ & + \left[ \frac{dA}{dp} \left( \frac{dB}{dy} + q \frac{dB}{dz} \right) - \frac{dB}{dp} \left( \frac{dA}{dy} + q \frac{dA}{dz} \right) \right] r \\ & + \left[ \frac{dA}{dq} \left( \frac{dB}{dy} + q \frac{dB}{dz} \right) - \frac{dB}{dq} \left( \frac{dA}{dy} + q \frac{dA}{dz} \right) \right] s \\ & + \left[ \frac{dB}{dp} \left( \frac{dA}{dx} + p \frac{dA}{dz} \right) - \frac{dA}{dp} \left( \frac{dB}{dx} + p \frac{dB}{dz} \right) \right] s \\ & + \left[ \frac{dB}{dq} \left( \frac{dA}{dx} + p \frac{dA}{dz} \right) - \frac{dA}{dq} \left( \frac{dB}{dx} + p \frac{dB}{dz} \right) \right] t \\ & + \left( \frac{dA}{dp} \frac{dB}{dq} - \frac{dA}{dq} \frac{dB}{dp} \right) (rt - s^2) = 0. \end{aligned}$$

(\*\*) En effet, on trouve

$$(AB_{qy} + AB_{xp})^2 = (1 + m)^2 (AB_{qy})^2;$$

On pourra remplacer les cinq équations (155) par les suivantes :

$$\left. \begin{aligned} AB_{py} &= \lambda H, & AB_{xq} &= \lambda L, & AB_{pq} &= \lambda N, \\ AB_{xp} &= 2 \frac{m}{1+m} \lambda K, & AB_{qy} &= \frac{2}{1+m} \lambda K, \end{aligned} \right\} . \quad (155^{\text{bis}})$$

puisque l'on déduira de ces dernières, combinées avec (85) et (154),

$$AB_{xy} = \lambda M.$$

Or, on sait, d'après la notation de M. de Morgan, que

$$\Lambda AB_{xpq} = A_x \cdot AB_{pq} + A_x \cdot BA_{pq} + B_x \cdot \Lambda A_{pq},$$

et comme

$$BA_{pq} = -AB_{pq}, \quad \text{et} \quad \Lambda A_{pq} = 0,$$

il en résulte :

$$\Lambda AB_{xpq} = 0;$$

de même,

$$\Lambda AB_{y pq} = 0.$$

Mais on a aussi

$$\begin{aligned} \Lambda AB_{x pq} &= A_x (A_p B_q - A_q B_p) + A_x (B_p A_q - A_p B_q) \\ &\quad + B_x (A_p A_q - A_q A_p) \\ &= A_x (A_q B_p - A_p B_q) + A_p (A_x B_q - A_q B_x) \\ &\quad - A_q (A_x B_p - A_p B_x), \end{aligned}$$

ou bien

$$\Lambda AB_{x pq} = A_x \cdot AB_{qp} + A_p \cdot AB_{xq} - A_q \cdot AB_{xp} = 0;$$

de même,

$$\Lambda AB_{y pq} = A_y \cdot AB_{qp} + A_p \cdot AB_{yq} - A_q \cdot AB_{yp} = 0.$$

d'où

$$\begin{aligned} m (AB_{qy} + AB_{xp})^2 &= (1+m)^2 \cdot m AB_{qy} \cdot AB_{qy} \\ &= (1+m)^2 \cdot AB_{xp} \cdot AB_{qy}. \end{aligned}$$

Or, on sait, par la théorie des déterminants, que

$$AB_{xp} \cdot AB_{qy} = AB_{xq} \cdot AB_{py} + AB_{xy} \cdot AB_{qp};$$

donc

$$m (AB_{qy} + AB_{xp})^2 = (1+m)^2 [AB_{xq} \cdot AB_{py} + AB_{xy} \cdot AB_{qp}],$$

ou

$$4mK^2 = (1+m)^2 (HL - MN).$$

Nous aurons ainsi les deux équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} -NA_x + LA_p - \frac{2m}{1+m} KA_q &= 0, \\ -NA_y - \frac{2}{1+m} KA_p + HA_q &= 0, \end{aligned} \right\}$$

auxquelles devront satisfaire les fonctions A et B, qui donnent la solution du premier ordre, et dans lesquelles  $m$  est une racine de l'équation du second degré

$$4mK^2 = (1+m)^2 (HL - MN). \quad (156)$$

109. Il en résulte que, pour trouver les solutions du premier ordre de l'équation biordinale (85), il faut chercher des solutions communes complètes du système d'équations primordiales simultanées

$$\left. \begin{aligned} N \left( \frac{dV}{dx} + p \frac{dV}{dz} \right) - L \frac{dV}{dp} + \frac{2m}{1+m} K \frac{dV}{dq} &= 0, \\ N \left( \frac{dV}{dy} + q \frac{dV}{dz} \right) - H \frac{dV}{dq} + \frac{2}{1+m} K \frac{dV}{dp} &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (157)$$

dans lequel  $x, y, z, p, q$  seront les variables indépendantes et  $m$  une racine de l'équation du second degré (156).

110. On vérifie facilement que les équations (157) sont identiquement les mêmes que celles que nous avons trouvées (n° 61).

En effet, de l'équation (156) on tire :

$$m = \frac{-HL + MN + 2K^2 \pm 2K \sqrt{K^2 - HL + MN}}{HL - MN},$$

ou, en posant

$$K^2 - HL + MN = G,$$

$$m = \frac{(K \pm \sqrt{G})^2}{K^2 - G}.$$

Par conséquent, si  $m'$  et  $m''$  sont les deux racines, on a :

$$m' = \frac{K + \sqrt{G}}{K - \sqrt{G}}, \quad m'' = \frac{K - \sqrt{G}}{K + \sqrt{G}}.$$

On trouve ensuite :

$$\frac{m'}{1+m'} = \frac{K+\sqrt{G}}{2K}, \quad \frac{1}{1+m'} = \frac{K-\sqrt{G}}{2K},$$

$$\frac{m''}{1+m''} = \frac{K-\sqrt{G}}{2K}, \quad \frac{1}{1+m''} = \frac{K+\sqrt{G}}{2K},$$

et les équations (157) deviennent, comme au n° 61,

$$N \frac{dV}{dx} + Np \frac{dV}{dz} - L \frac{dV}{dp} + (K \pm \sqrt{G}) \frac{dV}{dq} = 0,$$

$$N \frac{dV}{dy} + Nq \frac{dV}{dz} - H \frac{dV}{dq} + (K \mp \sqrt{G}) \frac{dV}{dp} = 0.$$

## IX.

### INTÉGRATION DES ÉQUATIONS BIORDINALES DE FORME QUELCONQUE.

111. Notre travail devrait évidemment se terminer par l'exposé d'une méthode à suivre pour intégrer les équations biordinales de forme quelconque. Malheureusement, ce sujet n'a pour ainsi dire été traité par aucun géomètre jusque maintenant. Tout ce que l'on connaît sur l'intégration de ces équations se réduit à deux méthodes qui, d'ailleurs, ne sont guère applicables en général. La première est due à *Legendre* (\*), la seconde à *Ampère* (\*\*).

112. MÉTHODE DE LEGENDRE. — On suppose que l'équation non linéaire est de la forme

$$r = f(s, t). \quad \dots \dots \dots (158)$$

$f$  désignant une fonction quelconque, ne renfermant pas  $p, q$ , et l'on cherche à la ramener à une équation linéaire.

(\*) *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1787, p. 517.

(\*\*) *Journal de l'École polytechnique*, 18<sup>e</sup> cahier.

Des équations (12), on déduit :

$$\begin{aligned}
p &= rx + sy - \int(xdr + yds), \\
q &= sx + ty - \int(xds + ydt);
\end{aligned}$$

par suite, les expressions

$$xdr + yds, \quad xds + ydt,$$

sont des différentielles exactes.

Si nous posons

$$xds + ydt = d\omega,$$

$x, y$  étant considérées comme des fonctions de  $s, t$ , nous aurons

$$x = \frac{d\omega}{ds}, \quad y = \frac{d\omega}{dt}, \quad \dots \dots \dots (159)$$

Or, de l'équation proposée (138) on tire :

$$dr = Sds + Tdt;$$

d'où

$$xdr + yds = (Sx + y) ds + Txd t.$$

Cette expression étant une différentielle exacte, on a :

$$\frac{d(Sx + y)}{dt} = \frac{dT x}{ds};$$

ou bien, à cause de  $\frac{dS}{dt} = \frac{dT}{ds}$ ,

$$S \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} = T \frac{dx}{ds}.$$

Mais, en remplaçant  $x, y, \frac{dx}{ds}, \frac{dy}{dt}, \frac{dx}{dt}$ , on trouve l'équation biordinale suivante :

$$\frac{d^2\omega}{dt^2} + S \frac{d^2\omega}{dsdt} - T \frac{d^2\omega}{ds^2} = 0. \dots \dots \dots (140)$$

Cette équation est linéaire puisque  $S, T$  sont des fonctions de  $s, t$  seulement. Elle servira à déterminer  $\omega$ , et l'on déduira  $x, y$ , au moyen des relations (159).

Par conséquent,

$$q = sx + ty - \omega,$$

enfin ,

$$p = rx + sy - \int (xdr + yds);$$

ou bien

$$z = px + qy - \int (xdp + ydq),$$

$$z = px + qy - \int (rx dx + sxdy + sydx + tydy),$$

$$z = px + qy - \frac{rx^2}{2} + sxy + \frac{ty^2}{2} + \int \left( \frac{x^2}{2} dr + xyds + \frac{y^2}{2} dt \right).$$

La quantité sous le signe  $\int$  devra toujours être une différentielle exacte; par conséquent, on pourra toujours trouver l'intégrale primitive de la proposée (158).

115. Remarque. — Des équations précédentes on tire :

$$x = \varphi (s, t),$$

$$y = \psi (s, t),$$

$$z = \varkappa (s, t);$$

en éliminant  $s, t$ , entre ces dernières, on aura  $z$  en fonction de  $x, y$ . Ce sera l'intégrale générale de la proposée. Car, les fonctions  $\varphi, \psi, \varkappa$ , renfermant chacune les deux fonctions arbitraires de l'intégrale générale de (140),  $z$  renfermera aussi deux fonctions arbitraires.

114. MÉTHODE D'AMPÈRE. — La méthode que nous avons exposée (n° 54) s'applique à toutes les équations biordinales qui admettent des intégrales intermédiaires.

Soit

$$F(x, y, z, p, q, r, s, t) = 0; \quad \dots \quad (141)$$

l'équation proposée.

Désignons par  $\alpha$  une fonction de  $x, y$ , actuellement indéterminée, et remplaçons  $r, s, t$ , par les valeurs (86<sup>bis</sup>), il vient :

$$P + Q \frac{\frac{dq}{d\alpha}}{\frac{dy}{d\alpha}} + R \left( \frac{\frac{dq}{d\alpha}}{\frac{dx}{d\alpha}} \right)^2 + \dots = 0.$$

Cela fait, on détermine  $\alpha$  de manière que l'on ait :

$$Q = 0, \quad R = 0, \dots; \quad . . . . . (142)$$

d'où il suit :

$$P = 0.$$

Mais toutes ces équations (142) doivent se réduire à une seule, par exemple  $Q = 0$ . Les autres seront des identités, en vertu de la proposée, si celle-ci admet une intégrale intermédiaire.

Les deux équations

$$P = 0, \quad Q = 0,$$

où les variables sont  $x, \alpha$ , donnent, par le changement de signe du radical renfermé dans  $\frac{dy}{dx}$ , deux autres équations où les variables sont  $x, \beta$ . Nous aurons ainsi entre les quantités  $x, y, z, p, q, r, s, t, \alpha, \beta$ , les quatre équations renfermées dans

$$P = 0, \quad Q = 0;$$

en outre, les trois équations

$$\begin{aligned} dz &= p dx + q dy, \\ dp &= r dx + s dy, \\ dq &= s dx + t dy, \end{aligned}$$

et la proposée (141).

Ces huit équations nous permettront de déterminer huit de ces quantités en fonction des deux autres.

115. *Remarque.* — Dans ce cas, comme au n° 59, on pourra remplacer les équations dans lesquelles  $x, \beta$  sont les variables indépendantes par d'autres qui ne renferment plus que les variables indépendantes  $x, \alpha$ .

116. *Application.* — L'équation

$$(pt - r)^2 = q^2 rt, \quad . . . . . (145)$$

nous donnera, en remplaçant  $r$  par sa valeur,

$$r = \frac{dp}{dx} - \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx} + t \left( \frac{dy}{dx} \right)^2,$$

$$\left(\frac{dp}{dx} - \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx}\right)^2 + 2t \left(\frac{dp}{dx} - \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx}\right) \left[\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - p - \frac{q^2}{2}\right] + \left[\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - p\right]^2 - q^2 \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 t^2 = 0.$$

En égalant à zéro les coefficients des diverses puissances de  $t$ , on a les deux équations suivantes :

$$\frac{dp}{dx} - \frac{dq}{dx} \frac{dy}{dx} = 0, \dots \dots \dots (144)$$

$$\left\{ \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - p \right\}^2 - q^2 \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 0,$$

dont il s'agit de trouver des combinaisons intégrables.

La seconde de ces équations nous donne :

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - q \frac{dy}{dx} - p &= 0, \\ \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + q \frac{dy}{dx} - p &= 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (145)$$

Si l'on différentie cette dernière, il vient, en vertu de la précédente,

$$\left\{ 2 \frac{dy}{dx} + q \right\} \frac{d^2y}{dx^2} = 0;$$

or, de

$$\frac{d^2y}{dx^2} = 0,$$

on tire :

$$\frac{dy}{dx} = \alpha,$$

et

$$y = \alpha x + \varphi(\alpha). \dots \dots \dots (146)$$

La seconde équation (145) nous donne alors :

$$\alpha^2 + q\alpha - p = 0;$$

d'où

$$\alpha = -\frac{q}{2} \pm \sqrt{\frac{q^2}{4} + p}. \dots \dots \dots (147)$$

Par suite, en éliminant  $\alpha$  entre (147) et (146), on a une intégrale du premier ordre de (145) :

$$2y + qx \pm x\sqrt{q^2 + 4p} = \varphi(q \pm \sqrt{q^2 + 4p}). \quad (148)$$

En intégrant cette équation primordiale (148), on obtiendra l'intégrale générale de la proposée.

117. **Remarque I.** — Le double signe du radical ne donne qu'une seule intégrale se rapportant aux deux nappes de la surface représentée par l'équation proposée (145).

118. **Remarque II.** — On pourrait aussi trouver une seconde intégrale du premier ordre de (145), en combinant (144) avec la première équation (145),  $x, \beta$  étant les variables indépendantes. C'est cette méthode qu'*Ampère* a employée : elle l'a conduit à représenter l'intégrale générale par les deux équations suivantes :

$$z + \frac{\alpha^4 x - 4\alpha^3 \varphi(\alpha) + 2\alpha^2 \varphi'(\alpha)}{5} + 4 \int \alpha^3 \varphi(\alpha) d\alpha = \psi(2\alpha x + \varphi(\alpha) + \alpha \varphi'(\alpha)),$$

$$y = \alpha^2 x + \alpha^2 \varphi'(\alpha).$$





# TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
INTRODUCTION HISTORIQUE . . . . .	1

## PREMIÈRE PARTIE.

### DES ÉQUATIONS PRIMORDINALES.

I. Définitions. — Toute équation aux dérivées partielles admet une intégrale. — Intégrale complète d'une équation primordiale. — Détermination de l'intégrale singulière, et de l'intégrale générale . . . . .	1
II. Intégration des équations primordiales linéaires . . . . .	10
III. Recherche de l'intégrale complète d'une équation primordiale non linéaire. — Définition du problème. — Réduction à l'intégration d'équations simultanées linéaires . . . . .	45
IV. Transformation des équations du problème. . . . .	30
V. Démonstration du théorème fondamental de <i>Jacobi</i> . . . . .	35
VI. Première méthode d'intégration d'une équation primordiale. — Détermination de l'intégrale complète. — Applications . . . . .	42
VII. Autre méthode d'intégration des équations primordiales. — Applications . . . . .	53
VIII. Intégration des équations primordiales simultanées. — Applications. . . . .	73

## DEUXIÈME PARTIE.

### DES ÉQUATIONS BIORDINALES.

I. Définitions. — Diverses espèces d'intégrales d'une équation biordiale . . . . .	91
II. Intégration des équations biordinales linéaires ne renfermant que deux variables indépendantes. — Applications . . . . .	92
III. Intégration des équations biordinales linéaires renfermant plus de deux variables indépendantes . . . . .	128

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
IV. Intégration des équations biordinales non linéaires de la forme $Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0$ . — Méthode d' <i>Ampère</i> . . . . .	132
V. Généralisation de la méthode d' <i>Ampère</i> . — Méthode de la variation des constantes arbitraires. . . . .	149
VI. Application de la méthode d' <i>Ampère</i> à différents exemples . . . . .	160
VII. Généralisation de la méthode de <i>Monge</i> . — Extension de cette méthode à l'équation $Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0$ . . . . .	171
VIII. Méthode de <i>M. de Morgan</i> . . . . .	178
IX. Intégration des équations biordinales de forme quelconque . . . . .	184



ESSAI  
SUR  
LES ANTARCTIA  
(DEJEAN);

PAR  
M. J. PUTZEYS.



# ESSAI

SUR

# LES ANTARCTIA

(DEJEAN).

---

Je n'ai point eu la prétention d'écrire une monographie des *Antarctia* : ce ne serait possible qu'à condition de pouvoir étudier préalablement les types de *Curtis* (1), de *Solier* (2), de *Guérin* (2), de *Blanchard* (3), de *Motschulsky* (7) (1), et d'avoir obtenu communication des nombreuses espèces qui restent encore indéterminées dans beaucoup de collections.

J'ai seulement cherché à bien fixer les caractères des *Antarctia* de Dejean, en y joignant les espèces nouvelles de la riche collection de M. le baron de Chadoir et celles que M. Arechavala m'a envoyées de Montevideo.

Tel qu'il est, mon travail offrira cependant quelque utilité par l'emploi que j'ai fait de caractères précis et d'une vérification facile.

Lacordaire, dans son *Genera des Coléoptères* (tome I (1854), p. 536), a créé une tribu spéciale des *Antarctides*, dont le caractè-

(1) Je fais toutes réserves sur le point de savoir si les espèces de *Motschulsky* appartiennent bien à ce genre dont il a méconnu le caractère essentiel. (Voyez plus loin.)

tère essentiel devait être que les tarsi antérieurs  $\sigma$  étaient garnis de brosses de poils et non de squamules comme chez les Féronides. Mais cette particularité, admise antérieurement par Curtis, contestée par Schaum (*Deutschl. Ins.*, I. 365), confirmée par Motschulsky (*Bull. Mosc.*, 1865, IV, p. 269), repose sur une observation inexacte. Si les tarsi des  $\sigma$  sont ciliés sur les bords, ils sont très-distinctement squammuleux en dessous. Les *Antarctia* (= *Metius* Curt.) ne sont donc que des Féronides voisines des *Amara*.

Leurs caractères ont été exposés par Dejean (*Spec.*, III, 525); mais le seul qui eût été vraiment distinctif n'existe pas dans la plupart des espèces; je veux parler de l'absence d'une dent au milieu de l'échancre du menton. Dans la réalité, cette dent est large et assez courte, parfois triangulaire (*Circumfusa* et espèces voisines), souvent en forme de bourrelet, et presque toujours on en voit des traces, même chez l'*A. melanogastrica* D. (= *harpaloides* Curt.) sur laquelle Curtis a établi son genre *Metius*, dont il dit : *mentum simplex*.

La languette est tronquée ou un peu sinuée, surmontée de deux poils distants; son extrémité n'adhère point aux paraglosses qui la dépassent et sont étroites, surmontées d'un bouquet de poils dirigés intérieurement.

Les mâchoires sont étroites, recourbées, aiguës à l'extrémité, munies intérieurement de poils longs et serrés.

Les palpes labiaux ont leur 3<sup>e</sup> article long, arqué; le dernier du double plus court, un peu rétréci à ses deux extrémités et tronqué.

Le 2<sup>e</sup> article des palpes maxillaires est long et arqué; les deux derniers sont beaucoup plus courts, égaux entre eux, le 2<sup>e</sup> en massue, le 4<sup>e</sup> subcylindrique et tronqué.

Le menton est court, ses lobes latéraux sont arrondis sur les côtés et en dessus, dépassés par les épilobes (1) qui forment

(1) C'est le nom que M. de Chaudoir a donné à la pièce qui borde intérieurement les côtés du menton. (*Bull. Mosc.*, 1872, p. 115. *Mon. des Lebia*, p. 5.)

ainsi une espèce de dent; l'échancrure interne est large, en demi-cercle : elle porte au milieu soit une forte dent triangulaire, non bifide (*A. circumfusa*), soit une grosse dent obtuse et creusée au centre, soit une sorte de bourrelet, épais et sinué, parfois peu distinct.

Les mandibules sont très-épaisses, courtes, subcarénées extérieurement, recourbées à l'extrémité qui est aiguë, portant une grosse dent avant le milieu. Chez la *marginata*, par exemple, il existe une seconde dent plus petite entre la première et l'extrémité.

Le labre est en carré transversal, un peu rétréci en avant, plus ou moins échancré au centre avec ses angles arrondis, portant le long de la marge antérieure six gros points pilifères.

L'épistome est arqué, rebordé; la tête est assez large, convexe sur le vertex, ordinairement lisse et portant entre les antennes deux impressions souvent courtes et peu distinctes.

Les yeux sont assez gros, arrondis, généralement assez saillants, peu enchâssés en arrière; il existe deux points pone-oculaires, ordinairement assez gros, ne dépassant ni le niveau antérieur ni le niveau postérieur de l'œil.

Antennes communément assez longues et grêles, filiformes à 1<sup>er</sup> article plus gros que les autres, le 2<sup>e</sup> plus court, le 3<sup>e</sup> un peu plus long que les suivants, ceux-ci subégaux. Les trois premiers articles sont glabres de même que la première moitié du 4<sup>e</sup>; les autres sont revêtus d'une pubescence courte et épaisse.

Le prothorax est transversal, subquadrangulaire ou un peu rétréci en arrière; le bord antérieur est tronqué; la base ne l'est qu'au milieu; ses côtés sont coupés obliquement jusqu'aux angles.

La marge externe porte deux gros points pilifères : l'un dans l'angle même de la base, l'autre un peu au delà du milieu, assez écarté du bord.

Il n'existe qu'une seule impression de chaque côté de la base; elle est linéaire au fond ordinairement lisse; cependant elle est parfois entourée de quelques points.

Les élytres sont assez allongées, subparallèles, souvent prolongées en arrière où elles sont en général sinuées assez forte-

ment. Toutes les stries partent d'un sillon basal qui se relève vers les épaules; les 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> se réunissent à leur extrémité.

La strie préscutellaire est toujours bien marquée, assez longue, parallèle à la suture; la 2<sup>e</sup> est oblique à sa base où elle se réunit à la 3<sup>e</sup> dans un gros point ombiliqué.

Le 3<sup>e</sup> intervalle porte ordinairement deux points, parfois un seul; on en voit souvent deux assez rapprochés à l'extrémité du 7<sup>e</sup> intervalle; le 9<sup>e</sup> porte une série de gros points ombiliqués, plus ou moins distants vers le milieu; le 10<sup>e</sup> est testacé dans la plupart des espèces.

La pointe sternale est généralement sillonnée de chaque côté entre les hanches, mais les sillons se prolongent rarement de manière à former un rebord à l'extrémité.

Les épisternes du métasternum sont étroits et très-longs; les épimères sont distincts.

Le dernier segment de l'abdomen porte, de chaque côté de l'anus, un point ombiliqué chez le ♂, deux chez la ♀. Parfois son extrémité est échancrée chez le ♂.

Les pattes sont en général assez longues; les tibias sont grêles, non dilatés extérieurement au bout; ceux de la première paire portent une épine à leur extrémité interne; il y en a deux aux deux paires postérieures.

Les tarsi antérieurs des ♂ ont leurs trois premiers articles dilatés: le 1<sup>er</sup> est le plus long, les 3 suivants sont en cœur; ils portent ordinairement au milieu en dessus une ligne brune que l'on pourrait confondre avec un sillon. Tous, y compris même le 4<sup>e</sup>, ont en dessous une double rangée de squamules et, sur les côtés, de longs poils. Ces poils sont encore plus nombreux et plus inclinés en dedans aux tarsi intermédiaires.

La vestiture des tarsi de la ♀ est la même que celle des tarsi intermédiaires du ♂, et je suppose que ce sont des individus de ce sexe qui auront induit en erreur Curtis, Lacordaire et Motschulsky.

Les crochets sont simples. Le paronychium ne fait entre eux qu'une faible saillie; il est court, large, tronqué ou obtus.

La coloration de ces insectes est en général d'un brun plus ou moins foncé, souvent métallique, surtout dans les espèces du Chili, cuivreux, vert ou même bleu; cependant quelques espèces sont noires. Chez la plupart des espèces, les palpes, les antennes, les pattes, le labre et la bordure tant des élytres que du corselet sont d'un testacé plus ou moins clair; parfois les cuisses et l'extrémité des antennes sont rembrunies.

Les espèces du Chili vivent pour la plupart sur les feuilles et sur les plantes (Solier, *Hist. nat. Chili*, p. 245). M. Arechavala m'a écrit que les *A. carnifex*, *marginata*, *circumfusa*, *caudata*, se trouvent aux environs de Montevideo sous les pierres.

Le genre *Abropus* (Waterh.) ne diffère des *Antarctia* que par le 4<sup>e</sup> article des tarse qui est bilobé dans les deux sexes.

Voici un tableau pouvant aider à la détermination :

**Pointe sternale rebordée.**

I. Anus du ♂ échancré . . . . .	<i>Caudata.</i>
II. Anus du ♂ non échancré.	
a). Quatre points dorsaux . . . . .	<i>Laevigata.</i>
b). Deux points dorsaux.	
1). Corselet et élytres unicolores . . . . .	<i>Carnifex.</i>
2). Corselet et élytres marginés de testacé.	
*. Dent du menton bien marquée . . . . .	<i>Bonariensis.</i>
**.	
†. Point pone-oculaire antérieur plus gros que l'autre . . . . .	<i>Lurida.</i>
††. Les deux points de la même grandeur . . . . .	<i>Gilvipes.</i>

**Pointe sternale non rebordée.**

I. Anus du ♂ échancré.	
a). Cuisses obscures.	
*.	} <i>Femorata.</i> <i>Malachitica.</i> <i>Andicola.</i> <i>Foveolata.</i> <i>Chilensis.</i> <i>Brevicornis,</i>
*.	
**.	
*.	
**.	
b). Cuisses testacées. . . . .	} <i>Striata.</i> <i>Cordata.</i> <i>Incerta.</i> <i>Circumfusa.</i> <i>Parvicollis.</i> <i>Punctulata.</i>
b).	
c).	
II. Anus du ♂ non échancré.	
a). Pas de points dorsaux . . . . .	} <i>Laticollis.</i> <i>Puncticollis,</i>
b). Un seul point dorsal . . . . .	
c). Deux points dorsaux.	} <i>Coerulea.</i> <i>Leucoscelis.</i> <i>Niteus.</i> <i>Blanda.</i> <i>? Obscura.</i> <i>Latigastrica.</i> <i>Aenea.</i> <i>Flavipeps.</i> <i>Marginata.</i> <i>Euryptera.</i> <i>Crassiuscula.</i>
*.	
*.	
**.	
**.	

GENRE ANTARCTIA Dej., *Sp.* III, 525.1. **A. FEMORATA** Dej., *Spec.* III, 555, 5.

Long., 8 mill. — El., 5 mill. — Lat., 3 mill.

Verte ou bleue; labre, palpes, 4 premiers articles des antennes, tibias et tarses testacés; l'extrémité des antennes est plus obscure; le bord marginal des élytres est rarement un peu rougâtre si ce n'est vers l'extrémité.

La dent du menton est courte et large. Le labre est faiblement échancré; les antennes sont peu allongées et très-grêles. Le corselet est presque aussi long que large, assez étroit, fortement arrondi sur les côtés jusqu'au tiers postérieur où il se rétrécit et est un peu sinué avant les angles de la base qui sont obtus. La base est tronquée au milieu, puis légèrement sinuée et obliquement relevée jusqu'aux angles. Les élytres sont, à la base, un peu plus larges que la base du corselet, oblongues, médiocrement sinuées à l'extrémité, assez planes, finement striées, distinctement ponctuées, les stries externes peu marquées; les intervalles très-plans, le 3<sup>e</sup> portant 2 points (parfois 3) contre la 3<sup>e</sup> strie.

La pointe sternale n'est pas rebordée. L'anüs est largement échancré chez le  $\sigma$ .

Chili.

2. **A. LEUCOSCELIS.**

Long., 9 1/2 mill. — El., 6 mill. — Lat., 4 mill.

D'un bleu qui devient verdâtre sur les élytres; palpes, antennes, tibias et tarses testacés.

Très-voisine de la *femorata*, mais plus grande; le corselet est proportionnellement plus long, moins large, plus rétréci vers la base dont les angles sont plus arrondis, les côtés tombant plus obliquement sur la base; le sillon basal des élytres est moins relevé vers l'épaule; les stries sont plus profondes, moins distinc-

tement ponctuées et les intervalles sont plus convexes; il y a normalement deux points contre la 3<sup>e</sup> strie, parfois on en remarque un 3<sup>e</sup>.

La dent du menton est large et peu élevée, presque en forme de bourrelet; la pointe sternale est sillonnée de chaque côté jusqu'au delà des hanches, mais son extrémité n'est point rebordée chez le ♂, l'anus est sinué, mais non échanéré.

### 3. A. NITENS.

Long., 8 mill. — El., 5 1/2 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

D'un vert brillant, un peu bleuâtre sur la tête, cuivreux sur le corselet; palpes et pattes d'un noir de poix; les tibias et les antennes (sauf les 5 premiers articles qui sont testacés) sont brunâtres.

Très-voisine de la *leucoscelis*; corselet un peu moins arrondi antérieurement; angles de la base encore plus obtus; gouttière marginale moins profonde en arrière; les élytres sont un peu plus courtes, plus élargies et moins prolongées à l'extrémité, striées et ponctuées comme chez la *femorata*.

La collection de Chaudoir renferme deux individus des îles Malouines. L'un provenant de la collection La Ferté porte pour étiquette *A. nitida* Guér. v. de l'*Astrolabe*. J'ignore sur quel fondement M. de la Ferté avait fait cette détermination qui me paraît au moins très-hasardée: l'insecte n'est point d'une forme courte et ramassée, et ses stries ne sont nullement indistinctes. — L'autre individu provient de Dupont; il est d'un cuivreux obscur.

### 4. A. MALACHITICA Dej., *Spec.* III, 534.

Long., 6 à 9 mill. — El., 4 à 6 mill. — Lat., 3 à 3 3/4 mill.

Cette espèce est souvent confondue avec la *femorata*. Un parallèle entre ces deux espèces fera bien ressortir les différences.

La *femorata* est verte ou d'un vert bleuâtre ou bleu; les antennes, les palpes, les tibias et les tarses sont testacés.

La *malachitica* est toujours d'un brun cuivreux plus clair sur les élytres; la base seule des antennes, l'extrémité des palpes, les tibias et les tarses sont testacés et souvent même le bord marginal du corselet. La taille varie beaucoup dans cette dernière espèce; les ♂ dépassent rarement 6 millimètres; les élytres sont plus courtes que chez la *femorata*, également peu sinuées à l'extrémité, encore plus finement striées; avec une forte loupe, on voit que les intervalles sont parsemés de très-petits points; chez aucun des individus que j'ai examinés, je n'ai trouvé plus de deux points sur le 3<sup>e</sup> intervalle. Le corselet (plus large chez les ♀) a les côtés postérieurs complètement arqués sans la moindre sinuosité au-dessus des angles de la base qui sont moins marqués et plus arrondis. Les côtés de la base sont plus arqués; les fossettes sont un peu plus allongées, rugueuses et ponctuées ainsi que la base elle-même; la tête est rugueuse et parsemée de points assez gros; on y remarque plusieurs dépressions; les yeux sont un peu moins saillants et moins enchâssés. — La pointe sternale est presque rebordée, c'est-à-dire que les sillons latéraux dépassent les hanches sans cependant se réunir à l'extrémité. De même que chez la *femorata*, l'anüs du ♂ est largement échancré.

M. Bates a reçu de l'île Falkland de très-nombreux individus de l'*A. malachitica* et il a bien voulu m'en faire une large part. La collection Dejean renferme deux exemplaires (♂ et ♀) typiques provenant des îles Malouines.

5. A. ANDICOLA Dej., *Spec* V, 806, 12.

Dejean a décrit sous ce nom un individu ♂ rapporté des Andes du Chili par Lacordaire. Il est de la taille et de la coloration de l'*A. malachitica*, mais les palpes sont testacés; le corselet, entièrement couvert de rides transversales, est notablement plus carré, nullement rétréci en arrière, mais ayant cependant les angles plus obtus que chez l'*A. femorata*; les élytres sont plus rétrécies à l'extrémité et plus sinuées que chez la *malachitica*; les intervalles sont plus convexes et il y a trois points sur le 3<sup>e</sup>.

M. Deyrolle m'a envoyé jadis un individu à peu près semblable provenant de la collection Solier où il était étiqueté : *A. striata Sol.*

6. **A. AENEA** Dej., *Spec.* V, 804.

Long., 8  $\frac{1}{4}$  mill. — El., 5  $\frac{1}{4}$  mill. — Lat., 3  $\frac{1}{2}$  mill.

D'un bronzé cuivreux plus verdâtre sur les élytres; celles-ci, de même que le corselet, finement marginées de roussâtre. Palpes, antennes et pattes d'un testacé pâle.

La dent du menton est courte et large. La tête porte, entre les antennes, deux impressions longitudinales bien marquées; les yeux sont très-saillants; le point pone-oculaire inférieur est situé au niveau de la base de l'œil. Le corselet est court, arrondi sur les côtés antérieurs, rétréci en arrière et sinué avant les angles qui sont presque droits. La base est presque tronquée, très-faiblement relevée sur les côtés. Les élytres sont oblongues, arrondies en dessous des épaules, presque parallèles, non élargies en arrière où elles sont sinuées et peu prolongées. Les stries sont assez profondes, distinctement ponctuées; les intervalles sont relevés; le 3<sup>e</sup> marqué de deux gros points contre la 2<sup>e</sup> strie. Le sternum est légèrement ponctué au milieu; sa pointe n'est pas rebordée. L'anus du ♂ n'est point échanéré.

Buénos-Ayres et Montevideo. La collection de M. de Chaudoir renferme un individu étiqueté : Brésil intérieur.

Comparée à la *marginata*, cette espèce en diffère par sa taille un peu plus petite, sa coloration plus métallique, la bordure roussâtre du corselet et des élytres moins distinctes, les yeux un peu plus saillants, le corselet beaucoup plus arrondi en avant, plus rétréci dans sa moitié postérieure; le rebord marginal moins élevé, la base moins arquée, les élytres moins élargies en arrière, les épaules plus arrondies; les deux points ombiliqués du 3<sup>e</sup> intervalle placés en général plus près de la 2<sup>e</sup> strie.

7. **A. FLAVIPES** Dej., *Spec.* III, 553.

Long., 9 mill. — El., 6 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

D'un vert bronzé, parfois un peu cuivreux, le corselet et le dessous du corps d'un vert bleuâtre; corselet et élytres finement marginés de rougeâtre. Palpes, antennes et pattes testacés.

La dent du menton est en bourrelet large et un peu sinué.

Dejean a comparé cette espèce à la *marginata*. La comparaison eût été plus convenable avec l'*aenea* si, en 1828, Dejean eût connu cette dernière. La *flavipes* est toujours d'une couleur plus verte, moins cuivreuse; ses pattes sont d'un testacé plus rougeâtre; les yeux sont un peu plus grands et moins saillants; le corselet est plus long et moins large, pas aussi arrondi sur les côtés antérieurs, moins sinué avant la base qui est moins tronquée et dont les angles sont plus ouverts; les élytres sont plus dilatées après le milieu, plus planes en dessus; les stries sont moins profondes et les intervalles plus plans; les deux points du 3<sup>e</sup> intervalle sont placés près de la 3<sup>e</sup> strie et non de la 2<sup>e</sup>. De même que chez l'*aenea*, la pointe sternale n'est pas rebordée et l'anوس n'est point échanuré dans le  $\sigma$ .

Chili.

8. **A. LURIDA** Chaud., *Bull. Mosc.*, 1837, VII, p. 58.

Long., 9 mill. — El., 6 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

D'un brun bronzé, élytres et pattes plus claires; corselet et élytres finement marginés de testacé; palpes et antennes testacés.

Dent du menton nulle. Tête large, rétrécie en arrière, faiblement impressionnée sur les côtés; yeux très-saillants, enchâssés en arrière; le point pône-oculaire antérieur plus gros que l'autre.

Corselet court, brièvement cordiforme, très-arrondi en avant, se rétrécissant dès le milieu jusqu'aux angles qui sont très-ouverts, mais bien marqués, et qui paraissent largement relevés par suite de l'affaissement de la base à la hauteur des fossettes;

celles-ci linéaires au fond, un peu rugueuses de même que toute la base ; le rebord marginal est finement marqué.

Élytres plus larges que le corselet, oblongues, arrondies dès les épaules, sinuées avant l'extrémité qui est prolongée. Les stries sont profondes, surtout en arrière, et peu distinctement ponctuées ; les intervalles sont convexes et un peu inégaux ; le 3<sup>e</sup> porte deux points ombiliqués. Le sillon basal est arqué ; les épaules sont plus arrondies que dans la plupart des autres espèces.

La pointe sternale est rebordée à l'extrémité. L'anus du ♂ n'est point échancré.

Le type de M. de Chadoir est un ♂ reçu de King comme venant du Brésil. La collection Dejean renferme un second individu (♀) qui figure au catalogue sous le nom d'*A. aeruginosa* et comme originaire de Buénos-Ayres.

#### 9. A. FOVEOLATA.

Long., 9 1/2 mill. — El., 6 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

D'un brun clair cuivreux très-brillant ; palpes, antennes, pattes et bord marginal des élytres testacés ; les cuisses sont un peu obscures. L'échancre du menton est sinuée au fond. Les antennes sont grêles ; leur 3<sup>e</sup> article est un peu arqué. Le labre est peu échancré. Les yeux sont médiocrement saillants ; le point pone-oculaire inférieur est situé au niveau de la base de l'œil. On distingue sur le devant de la tête deux impressions longitudinales beaucoup plus marquées que d'habitude et un peu rugueuses. Le corselet est étroit, suborbiculaire, arrondi sur les côtés depuis les angles antérieurs jusqu'à ceux de la base qui sont ouverts, bien marqués, légèrement relevés ; le milieu de la base est tronqué, les côtés sont un peu obliques. Les fossettes sont profondes, lisses ; les deux impressions transversales sont bien marquées ; le sillon longitudinal n'atteint ni la base ni l'extrémité.

Les élytres sont plus larges que le corselet, arrondies aux

épaules, sinuées vers le milieu, puis élargies; l'extrémité est sinuée et un peu prolongée. Les stries sont assez fines, surtout en arrière et extérieurement; les intervalles sont un peu relevés; le 3<sup>e</sup> porte, dans sa dernière moitié, deux gros points ombiliqués, dont le premier au moins est appuyé contre la 2<sup>e</sup> strie. Les points de la série marginale sont également très-gros.

La pointe sternale n'est pas rebordée. L'anus est échancré chez le ♂.

La ♀ est moins brillante que le ♂ et plus large dans toutes ses proportions.

Brésil (Nouvelle-Fribourg), trois individus, collection de Chaudoir.

#### 10. A. BREVICORNIS.

Long., 7 mill. — El., 4 1/2 mill. — Lat., 3 mill.

D'un noir bleuâtre, obscurément rebordé; les 3 premiers articles des antennes seuls sont testacés, les cuisses plus ou moins brunes.

Comparée à l'*A. chilensis*, elle a le corselet plus court, plus large, plus arrondi sur les côtés antérieurs et même jusqu'aux angles de la base qui ressortent davantage; la base est plus arquée; les fossettes sont plus larges et plus arrondies; les élytres sont plus courtes, plus convexes, surtout en arrière, et les stries sont plus profondes; les antennes sont un peu plus épaisses.

Chili (Germain), 1 individu ♂, collection de Chaudoir.

#### 11. A. CHILENSIS Dej., *Spec.* V, 805.

Long., 7 1/2 mill. — El., 5 1/5 mill. — Lat., 3 1/5 mill.

D'un noir plus ou moins bleuâtre ou bronzé, palpes, 3 premiers articles des antennes, tibias et tarses testacés; corselet et élytres finement rebordés de testacé obscur.

La dent du menton est remplacée par un bourrelet bisinué.

La tête est assez petite; les antennes sont longues et assez épaisses. Le labre est faiblement échancré. Entre les antennes, on remarque, de chaque côté du front, deux impressions oblongues, obliques, peu profondes et assez marquées. Les yeux sont très-saillants. Le corselet est étroit, rétréci en arrière; ses bords latéraux sont légèrement arrondis jusqu'au-dessous du milieu, puis coupés obliquement et un peu sinués au-dessus des angles qui sont ouverts, mais saillants et relevés. La base est presque tronquée; les fossettes sont assez éloignées de la base, courtes, profondes et lisses; le sillon longitudinal n'atteint ni la base ni l'extrémité : les deux impressions transversales sont distinctes. Les élytres sont oblongues-allongées, subcylindriques, à peine élargies dans leur moitié postérieure, fortement sinuées et un peu prolongées. Les stries sont assez profondes, surtout chez les ♂ et très-distinctement ponctués; les intervalles sont un peu relevés; des deux points ombiliqués du 3<sup>e</sup> intervalle, le supérieur au moins est appuyé contre la 2<sup>e</sup> strie. La pointe sternale n'est pas rebordée à l'extrémité. Le segment anal est échancré chez le ♂.

Plusieurs des individus rapportés par M. Germain et qui se trouvent dans la collection de Chaudoir ont les cuisses testacées avec l'extrémité seulement obscure. Un individu du détroit de Magellan présente la même particularité.

Chili.

#### 12. A. STRIATA.

Long., 40  $\frac{1}{2}$  mill. — El., 6  $\frac{1}{2}$  mill. — Lat., 4  $\frac{1}{4}$  mill.

D'un noir bronzé, plus brillant sur la tête et le corselet : 1<sup>er</sup> article des antennes testacé; les articles 2 à 4 testacés à la base seulement : les palpes tachés de noirs; marge des élytres brunâtre.

La dent du menton est large et très-courte; les deux impressions du front entre les antennes sont bien marquées; les yeux sont saillants. Le corselet est assez étroit, à peine plus court que large, très-arrondi en avant, puis se rétrécissant jusqu'aux angles

postérieurs qui sont presque droits, relevés, ce qui les fait paraître un peu saillants : la base est arquée, nullement échan-crée au milieu ; les fossettes sont larges, peu profondes, parse-mées de quelques gros points qui s'étendent jusqu'au bord latéral.

Les élytres sont oblongues, un peu élargies après le milieu, sinuées et un peu prolongées à l'extrémité. Les épaules sont arrondies. Les stries sont profondes, les stries externes seules distinctement ponctuées ; les intervalles sont convexes ; le 5<sup>e</sup> porte deux points ombiliqués contre la 2<sup>e</sup> strie. La pointe sternale n'est pas rebordée ; les tarses sont très-grêles.

Vu la grande analogie de cette espèce avec la *cordata*, il est probable que l'anüs du ♂ est échan-cré.

Pérou. Un individu ♀, collection de Chaudoir.

#### 15. A. CORDATA.

Cette espèce ressemble tellement à la *striata* qu'il est inutile d'en donner une description spéciale. La différence essentielle se trouve dans le corselet qui, chez la *cordata*, est plus long, plus large, et plus arrondi antérieurement, plus rétréci en arrière ; les angles sont un peu plus obtus et les fossettes plus profondes. L'anüs est échan-cré chez le ♂. La ♀ est plus grande ; la partie postérieure des élytres est plus large, moins convexe.

Montevideo (Arechavaleta).

#### 14. A. COERULEA Sol., *Ins. Chili*, IV, 246.

Long., 7 à 8 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> mill. — El., <sup>4</sup>/<sub>2</sub> à 5 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> mill. — Lat., 3 à 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill.

Bleue ; les élytres sont un peu plus obscures et elles sont fine-ment marginées de brun clair. Les palpes, les pattes et le labre sont entièrement testacés de même que les trois premiers articles des antennes : les autres articles de celles-ci ont ordinairement leur moitié supérieure noirâtre.

La dent du menton est complètement oblitérée. La tête est longue et rétrécie en arrière. Le labre est à peine échan-cré. Les

antennes sont très-longues; les yeux sont saillants : les deux points pone-oculaires sont gros et l'inférieur est situé au niveau de la base de l'œil.

Le corselet est étroit, pas plus court que large, arrondi sur les côtés, rétréci en arrière et sinué au-dessus des angles qui sont grands, obtus, relevés, ce qui les fait paraître saillants. La base est entièrement arquée; les fossettes en sont éloignées, peu profondes et assez courtes; le sillon longitudinal est bien marqué, mais il n'atteint ni la base ni l'extrémité. Le rebord marginal est fin : il s'élève un peu dans sa moitié inférieure.

Les élytres sont oblongues, arrondies aux épaules, sinuées au milieu, puis élargies et sinuées avant l'extrémité, leur rebord marginal est peu élevé; les stries sont très-fines, ponctuées surtout extérieurement; les intervalles sont ordinairement très-planes; le 5<sup>e</sup> ne porte qu'un seul point ombiliqué vers le dernier quart de l'élytre. La pointe sternale n'est pas rebordée et l'anus n'est point échanuré chez le ♂.

Collection de Chaudoir. Cinq individus rapportés du Chili par M. Germain.

#### 15. A. INCERTA.

Long., 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. — El., 5 mill. — Lat., 3 <sup>1</sup>/<sub>5</sub> mill.

Je n'ai vu, dans la collection de M. de Chaudoir, qu'un seul individu indiqué comme venant du Pérou. Il a quelques rapports avec l'*A. gilvipes*; la coloration est la même, mais les antennes sont plus épaisses, les yeux plus saillants; le corselet est plus court, plus large, plus arrondi sur les côtés antérieurs, plus rétréci en arrière où les angles sont précédés d'une légère sinuosité; la base est très-distinctement bisinuée; le rebord marginal est plus étroit. Les élytres sont plus courtes, plus élargies et plus arrondies après le milieu; le sillon basal se relève moins vers les épaules. La dent du menton est remplacée par un bourrelet bisiné. La pointe sternale n'est point rebordée, et l'anus est largement échanuré.

Pérou. Un individu ♂, collection de Chaudoir.

16. **A. BLANDA** Dej., *Spec.* III, 529.

A. QUADRICOLLIS. Sol.

Long., 8 à 10 mill. — El., 5 à 6 1/2 mill. — Lat., 3 1/2 à 4 mill.

Cette espèce est très-facile à distinguer de toutes les autres par son corselet presque carré, la longueur des antennes, les cuisses noires, le point ombiliqué unique sur le 3<sup>e</sup> intervalle.

Elle est d'un bleu verdâtre plus ou moins irisé sur les élytres; celles-ci sont finement bordées de roussâtre. Les palpes, les antennes, les tibias et les tarsees sont testacés. Le fond de l'échancrure du menton est simplement sinué. Les antennes sont très-longues. Les deux impressions longitudinales sur la partie antérieure de la tête sont bien marquées et un peu rugueuses; en examinant attentivement le vertex, on y voit un sillon longitudinal. Les yeux sont saillants. Le point pone-oculaire inférieur est situé au niveau de la base de l'œil. Le corselet est presque carré, faiblement rétréci avant la base, un peu arrondi antérieurement. Les angles postérieurs sont saillants, mais obtus; la base est arquée; le rebord latéral est finement marqué, il n'est un peu plus élevé que vers les angles postérieurs. Les fossettes ne descendent pas jusqu'à la base; toute la région latérale de celle-ci est très-déprimée, parfois ponctuée. Les élytres sont oblongues-allongées, arrondies aux épaules, fortement sinuées vers l'extrémité qui est prolongée. Les stries sont très-fines, faiblement ponctuées; les intervalles sont ordinairement très-plans; le 3<sup>e</sup> porte, au dernier quart, un petit point ombiliqué, appuyé contre la 2<sup>e</sup> strie. Un individu, rapporté du Chili par M. Germain, porte exceptionnellement deux points sur chaque élytre.

La pointe sternale, sillonnée entre les hanches, n'est point rebordée à l'extrémité. L'anus, chez le ♂, ne porte aucune échancrure.

Chili, surtout méridional. M. Bates en a reçu de nombreux individus de l'île Falkland.

17. A. **OBSCURA.**

Long., 9 mill. — El., 6 mill. — Lat., 4 mill.

Noir, légèrement bronzé sur les élytres qui sont assez ternes et finement bordées de brun dans la seconde moitié. Base des antennes testacée (5 1/2 premiers articles). Pattes brunes. Dent du menton courte et large. Yeux peu convexes. Corselet brièvement transversal, rétréci en arrière; angles postérieurs très-obtus, presque arrondis; rebord marginal très-fin, s'élargissant un peu vers les angles; base arquée; les fossettes lisses, plus éloignées du milieu que du bord marginal; base coupée obliquement sur les côtés. Élytres oblongues, un peu élargies vers le milieu, assez aplanies sur le dos, médiocrement sinuées et peu prolongées à l'extrémité; assez profondément striées, stries munies de points très-distincts, mais espacés; intervalles convexes. Deux points dorsaux. Pointe sternale large, non rebordée à l'extrémité.

Collection de Chaudoir. Deux ♀ indiquées comme originaires de Montevideo.

18. A. **GILVIPES** Dej., *Spec.* III, 552.

Long., 8 mill. — El., 5 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

D'un bronzé obscur; bords du labre, palpes, antennes et pattes testacés; corselet et élytres marginés de rougeâtre.

Menton sans dent.

Tout l'insecte est assez étroit; le corselet est de même largeur en avant et en arrière, arrondi sur les côtés, mais moins vers la base qu'en avant; les angles postérieurs sont très-ouverts, mais bien marqués. Les élytres sont oblongues-allongées, fortement sinuées avant l'extrémité, convexes, stries régulières et finement ponctuées; intervalles convexes, le 5<sup>e</sup> portant deux points, le premier contre la seconde strie. La pointe sternale est rebordée. L'anus du ♂ n'est point échanéré. Cette espèce a la coloration de

la *circumfusa*, mais elle est plus petite, plus étroite; le corselet est plus allongé; ses côtés sont plus déprimés, les angles de la base sont moins ouverts; la pointe sternale et le dernier segment abdominal sont d'ailleurs différents.

Je n'en ai vu que trois individus : deux de la collection Dejean (Buéno-Ayres), l'autre, recueilli par M. Germain, au Chili (?).

#### 19. A. BONARIENSIS.

Long., 12 1/2 mill. — El., 7 mill. — Lat., 5 mill.

D'un brun bronzé, corselet et élytres bordés de testacé; antennes brunes avec les premiers articles testacés; palpes et pattes d'un testacé brunâtre. Dent du menton courte, large et obtuse. Tête moins large que celle de l'*A. carnifex*; antennes plus épaisses et plus longues, yeux beaucoup plus saillants : le point poné-oculaire inférieur est plus petit que l'autre; le labre est moins court, plus faiblement échancré. Le corselet est subcordiforme, un peu plus court que long, arrondi sur les côtés, plus rétréci vers la base qu'antérieurement, un peu sinué au-dessus des angles postérieurs qui sont presque droits et dont l'extrémité n'est nullement obtuse; le rebord marginal s'élargit en arrière, ce qui fait paraître les angles relevés; les deux fossettes sont légèrement rugueuses au fond; les impressions transversales sont distinctes, quoique peu profondes. Les élytres ont à peu près la même forme que celles de l'*A. carnifex*, mais elles sont plus arrondies aux épaules, plus étroites à l'extrémité, beaucoup moins convexes; le sillon basal est plus arqué, plus relevé aux épaules; les intervalles sont plus plans, plus réguliers; la ponctuation des stries, quoique très-fine, est bien distincte; les deux points du 3<sup>e</sup> intervalle sont placés, l'un au milieu de l'élytre, l'autre entre le 1<sup>er</sup> et l'extrémité. La pointe sternale est rebordée à l'extrémité, mais elle est moins rétrécie que chez l'*A. carnifex*. Comparée à l'*A. marginata*, elle est beaucoup plus grande; les palpes, les antennes et les pattes sont plus obscurs; la dent du

menton est plus large et la pointe sternale est rebordée; le labre est plus long; les impressions latérales de la tête sont plus marquées; les antennes sont plus épaisses; le corselet est plus étroit, plus long, plus arrondi aux angles antérieurs; les angles de la base sont moins marqués, plus relevés; les deux fossettes sont moins régulières; les élytres sont plus courtes, moins profondément sinuées à l'extrémité; les points dorsaux du 3<sup>e</sup> intervalle sont moins rapprochés des stries.

J'en ai vu trois individus dans la collection de Chaudoir : deux venant de Buénos-Ayres, l'autre de Bolivie.

#### 20. A. CAUDATA.

Long., 9  $\frac{1}{2}$  mill. — El., 7 mill. — Lat., 4 mill.

D'un brun de poix, légèrement verdâtre; bords latéraux du corselet et des élytres obscurément marginés de brun. Palpes, antennes et pattes testacés, cuisses plus ou moins obscures au milieu de même que les articles 4 et 5 des antennes. Fond du menton sans dent distincte. La tête est très-rétrécie en arrière des yeux qui sont très-saillants; le point pone-oculaire inférieur est beaucoup plus petit que l'autre. Labre notablement échancré. Antennes très-grêles. Le corselet est court, arrondi sur les côtés, se rétrécissant en arrière; les angles postérieurs sont très-ouverts, mais distincts; la base est en demi-cercle, abaissée en face des fossettes qui y atteignent; les bords latéraux sont assez relevés et la gouttière qui les longe est assez large; le milieu du corselet est convexe; les deux impressions transversales sont bien marquées.

Les élytres sont oblongues et allongées, arrondies aux épaules, très-rétrécies vers l'extrémité qui est fortement prolongée et précédée d'une sinuosité peu prononcée. Les stries sont fines et peu distinctement ponctuées; le 3<sup>e</sup> intervalle porte un seul point ombiliqué au quart postérieur et contre la 5<sup>e</sup> strie. La série marginale de gros points sur le 9<sup>e</sup> intervalle est interrompue au

milieu. La pointe sternale est un peu acuminée, rebordée à l'extrémité. L'anus est échancré chez le ♂.

Montevideo (Arechavaleta). M. de Chaudoir possède un individu rapporté des Pampas par M. Germain.

21. **A. MARGINATA** Dej., *Spec.* III.

Long., 9 mill. — El., 6 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. — Lat., 4 mill.

D'un brun bronzé; palpès, antennes, pattes et bordure tant du corselet que des élytres d'un testacé pâle. La dent du menton est large et obtuse. Les antennes sont grêles et dépassent les épaules; les yeux sont saillants, un peu enchâssés en arrière; les deux impressions entre les antennes sont peu profondes, un peu rugueuses.

Le corselet est en carré transversal, de même largeur en avant et en arrière; côtés faiblement arrondis antérieurement, sinués au-dessus des angles de la base qui sont presque droits et un peu relevés; la base même est parsemée de quelques petits points que l'on ne distingue qu'au moyen d'une forte loupe. Les impressions transversales sont assez distinctes. Les élytres sont un peu plus larges que le corselet, ovales-oblongues, légèrement arrondies à partir des épaules, rétrécies et fortement sinuées à l'extrémité; leur surface est peu convexe; les stries sont fines et peu distinctement ponctuées; les intervalles sont presque plans; le 5<sup>e</sup> porte, contre la 3<sup>e</sup> strie, deux points dont le premier est situé au milieu de l'élytre et le second un peu avant l'extrémité. La pointe sternale est sillonnée entre les tranches, mais non à l'extrémité. L'anus du ♂ n'est point échancré.

J'ai décrit le type de Dejean auquel se rapportent plusieurs individus de Buénos-Ayres et de Montevideo. M. Germain a également trouvé le même insecte dans les Pampas.

Je n'en sépare qu'à titre de variété (*A. latior*) des individus plus grands, plus larges, à corselet un peu plus arrondi en avant. Cette variété semble être plus répandue à Montevideo que le type.

22. **A. CIRCUMFUSA** Dej. (*Germar. Col. Sp. nov.*, p. 26, n° 42).

Très-voisine de la *marginata*; de même taille et coloration. Les antennes ont leurs trois premiers articles et la base du quatrième plus clairs que les suivants qui sont un peu rembrunis; les yeux sont plus saillants; le corselet est plus long et plus arrondi sur les côtés antérieurs, moins large vers la base dont les angles sont moins marqués et ne sont pas précédés d'une sinuosité: les deux points du 3<sup>e</sup> intervalle des élytres sont placés contre la 2<sup>e</sup> strie et non contre la 5<sup>e</sup>. Le dernier segment de l'abdomen du ♂ est échancré à son extrémité anale.

Buénos-Ayres, Montevideo, Patagonie.

Il me semble au moins douteux que ce soit l'espèce décrite par *Germar*. Ce dernier n'a probablement connu que soit la *marginata* D., soit la *circumfusa* D. Sa description me paraît se rapporter le mieux à la première de ces espèces: *le corselet transversal, faiblement rétréci en arrière, les antennes entièrement testacées*, s'appliquent mieux à l'*A. marginata*. Quant aux autres caractères distinctifs des deux espèces, *Germar* n'en a rien dit. J'ai cherché à découvrir son type qui s'est probablement trouvé parmi les insectes délaissés par *Schaum*; mais je ne suis point parvenu à savoir ce qu'il est devenu; au moins il est certain qu'il n'a pas été compris dans les insectes acquis par le Musée de Berlin.

25. **A. PARVICOLLIS.**

Long.; 8 mill. — El.; 5 1/2 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

D'un brun bronzé, rebordé de testacé un peu obscur.

Corselet rétréci en arrière, angles un peu ressortants, plus long et plus étroit que chez l'*A. circumfusa* dont cette nouvelle espèce est très-voisine. Les élytres sont semblables à celles de

l'*A. circumfusa*. La pointe sternale est sillonnée de chaque côté entre les hanches, mais non à l'extrémité. L'anus du ♂ est échancré.

Montevideo (collection de Chaudoir). J'ai également reçu cette espèce de M. Arechavaleta.

#### 24. A. PUNCTULATA.

Long., 8  $\frac{1}{2}$  mill. — El., 5  $\frac{1}{2}$  mill. — Lat., 4  $\frac{2}{3}$  mill.

D'un noir légèrement bronzé : les palpes, les 5  $\frac{1}{2}$  premiers articles des antennes et la bordure du corselet et des élytres testacés : le surplus des antennes et les pattes sont plus obscurs.

Le fond de l'échancrure du menton est simplement sinué; la pointe sternale, sillonnée entre les hanches, ne l'est point à l'extrémité. La tête est petite; les yeux sont très-saillants. Le corselet est court, peu large, arrondi en avant, rétréci après le milieu, sinué avant les angles postérieurs qui sont obtus; les fossettes sont assez larges, distinctement ponctuées de même que l'espace qui les sépare du bord marginal; on voit aussi quelques traces de points au bord antérieur. Comparé à celui de l'*A. circumfusa*, le corselet est plus rétréci et distinctement sinué en arrière; les angles sont moins ouverts.

Les élytres sont à peu près semblables, mais elles sont un peu plus courtes et plus finement striées. De même que chez la *circumfusa*, l'anus est échancré chez le ♂.

Montevideo (deux individus ♂).

#### 25. A. EURYPTERA.

Long., 11 mill. — El., 6  $\frac{1}{2}$  mill. — Lat., 5 mill.

Espèce remarquable par ses élytres larges et planes.

D'un noir bronzé, verdâtre en dessous; labre, palpes, antennes et pattes testacés; bord externe des élytres brunâtre.

La dent du menton est large, très-courte, bisinuée. La tête est large, lisse en arrière, un peu rugueuse en avant. Le labre est assez échanuré. Les antennes sont grêles, mais peu allongées. Les yeux sont peu convexes.

Le corselet est court, arrondi en avant, rétréci en arrière, légèrement sinué avant les angles qui sont très-ouverts et obtus. Le rebord marginal est un peu plus large vers les angles. Les fossettes latérales sont droites, linéaires, complètement lisses; les impressions transversales sont peu distinctes. Les élytres sont beaucoup plus larges que le corselet, en ovale assez court, régulièrement arrondies sur les côtés, fortement sinuées avant l'extrémité qui est peu prolongée; la surface est presque plane; les stries ne sont pas ponctuées; les intervalles sont convexes; le 5<sup>e</sup> porte deux points ombiliqués : le premier contre la 2<sup>e</sup> strie, l'autre contre la 3<sup>e</sup>. La pointe sternale n'est pas rebordée, l'anus n'est point échanuré chez le  $\sigma$ .

Massafuero (l'une des îles Juan Fernandez), deux individus  $\sigma$  et  $\varphi$  rapportés par M. Germain (collection de Chaudoir).

26. A. LATIGASTRICA Dej., *Spec.* III, p. 528.

Long., 41 mill. — El., 7  $\frac{1}{2}$  mill. — Lat., 4  $\frac{1}{2}$  mill.

D'un noir bronzé sur les élytres, bleuâtre sur la tête et le dessous du corps. Palpes, antennes, tibias et tarses testacés.

La dent du menton se borne à un simple bourrelet sinué. Le labre est échanuré au milieu, arrondi aux angles. L'épistome est tronqué, un peu rugueux de même que la partie antérieure de la tête. Les yeux sont saillants. Le corselet est court, plus étroit en arrière, arrondi sur les côtés, non sinué avant les angles de la base qui sont presque arrondis; la base est à peu près en demi-cercle; le bord antérieur paraît légèrement échanuré à raison des angles antérieurs qui sont un peu avancés; les fossettes sont larges, mais peu profondes, distinctement, mais peu fortement ponctuées; le rebord marginal est fin et régulier.

Les élytres sont oblongues, subparallèles, légèrement arrondies dès les épaules, profondément sinuées avant l'extrémité qui est prolongée; elles sont un peu plus convexes que le corselet, finement striées sans ponctuation distincte; le sillon basal remonte droit depuis la 5<sup>e</sup> strie jusqu'à l'épaule. Le 5<sup>e</sup> intervalle porte, contre la 2<sup>e</sup> strie, deux points ombiliqués assez petits, le premier au milieu de l'élytre, le second entre le premier et l'extrémité. Le bord marginal est tranchant et fortement relevé depuis le premier quart jusqu'au commencement du quatrième. La pointe sternale n'est pas rebordée à l'extrémité. L'anus n'est point échancré chez le ♂.

### Chili.

27. **A. HARPALOIDES** Curt., *Trans. Lin.*, 1859, p. 190.

M. Germain a rapporté du Chili quatre individus ♂ d'un insecte plus petit que l'*A. melanogastrica*; le corselet est moins rétréci en arrière; les élytres paraissent un peu plus courtes, moins sinuées et moins prolongées à l'extrémité; les stries sont un peu plus fines.

Sous tous les autres rapports, ces insectes ressemblent à l'*A. melanogastrica* avec laquelle je suis d'avis de les laisser à titre de variété. Je pense qu'ils se rapportent assez à l'espèce de Curtis.

28. **A. CARNIFEX** Dej., *Spec.* III, 526, 1.

Le *Car. carnifex*. Fab. E. S., p. 153, n° 127 et S. E., p. 195, n° 136. = *Abropus splendidus* Guérin (voy. Stett., E. Z., 1848, 334) auquel se rapportent très-bien ces mots de la description : *Viridi-aeneus... elytris apice subretusis*, tandis qu'ils ne conviennent nullement à l'espèce de la Plata.

Long., 42 mill. — El., 7 1/2 mill. — Lat., 5 mill.

D'un bronzé obscur parfois un peu cuivreux; les bords du labre, le dessous de la marge du corselet et des élytres, parfois même la marge supérieure de ces dernières sont d'un brun ferrugineux; les palpes, les antennes et les pattes sont d'un testacé pâle.

Il n'y a pas de dent au milieu de l'échancrure du menton. Les antennes ne dépassent que de fort peu les épaules. La tête est large, convexe, finement rugueuse; les yeux sont peu saillants. Le corselet est en carré transversal, faiblement arqué dans sa partie antérieure qui est très-déprimée, coupée droit dans sa moitié postérieure où il se rétrécit un peu; les angles de la base sont presque droits; la base elle-même remonte un peu obliquement de chaque côté. Les fossettes latérales se composent d'un trait oblique placé au milieu d'un enfoncement qui se prolonge jusqu'à la base; le sillon longitudinal n'est distinct qu'au milieu; les impressions transversales sont à peine marquées.

Les élytres sont oblongues, un peu plus larges à leur base que le corselet, très-faiblement sinuées jusqu'au delà du milieu où elles s'élargissent; sinuées avant l'extrémité qui est rétrécie. La surface est convexe, les stries sont profondes, peu distinctement ponctuées: les intervalles sont relevés. Le 5<sup>e</sup> porte deux gros points ombiliqués contre la 2<sup>e</sup> strie, le premier plus bas que le milieu, le second près de l'extrémité.

La pointe sternale se rétrécit à l'extrémité où elle est distinctement rebordée. L'aïus du  $\sigma$  n'est point échanéré.

Cette espèce est commune à Montevideo et à Buénos-Ayres. M. de Chaudoir en possède un individu recueilli dans les Pampas par M. Germain.

#### 29. A. CRASSIUSCULA.

Long., 8  $\frac{1}{2}$  mill. — El., 5 mill. — Lat., 3  $\frac{3}{4}$  mill.

Cette espèce a un aspect tellement différent des autres qu'au premier abord on ne songerait certainement pas à la placer parmi les *Antarctia*. Cependant, elle en présente bien les caractères.

Elle est entièrement testacée, la base des élytres, les genoux et l'extrémité des mandibules sont plus foncés.

La tête est large, convexe, lisse; les yeux sont proportionnellement petits, saillants, plus enchâssés en arrière; les antennes

sont longues et grêles; le front porte, de chaque côté, une forte impression longitudinale; le labre est profondément échancré au centre.

Le corselet est très-court, convexe, très-arrondi sur les côtés, un peu plus rétréci en arrière où les angles, très-ouverts, relevés, sont quelque peu saillants. Le bord antérieur est tronqué. La base est échancrée au milieu, un peu relevée sur les côtés comme dans les autres espèces du genre. Les fossettes sont larges, profondes, presque arrondies, portant quelques points. Les impressions transversales sont bien distinctes; le sillon longitudinal atteint la base, mais non l'extrémité.

Les élytres sont plus larges que le corselet, assez courtes, légèrement arrondies aux épaules; leurs côtés sont parallèles jusque vers l'extrémité où les élytres sont largement arrondies, à peine sinués. La surface est convexe; le sillon basal est arqué, se relevant vers l'épaule; les stries sont profondes, finement ponctuées; les intervalles sont convexes; le 3<sup>e</sup> porte, dans sa moitié postérieure, deux points ombiliqués qui, l'un et l'autre, touchent la 2<sup>e</sup> strie. Il n'existe pas de point préscutellaire. La série marginale du 9<sup>e</sup> intervalle est nettement interrompue au milieu. La dent du menton est formée d'un large bourrelet qui paraît abaissé au centre. Les paraglosses sont un peu plus élevées que dans les autres espèces. La pointe sternale n'est pas rebordée. L'anüs n'est point échancré. Les crochets des tarses sont très-grêles.

Je ne connais qu'un seul individu ♂ de cette espèce singulière. M. de Chaudoir l'a acquis de M. Guérin comme provenant de la Patagonie.

#### 50. A. LAEVIGATA.

Long., 8 1/2 mill. — El., 5 1/4 mill. — Lat., 3 1/2 mill.

Couleur de poix légèrement bronzée, peu brillante; base des palpes et des antennes, pattes et revers des élytres d'un testacé rougeâtre.

La dent du menton est remplacée par un large bourrelet. Le

labre est échancré; le sommet de la tête est convexe, très-lisse et brillant.

Le corselet est très-court, très-large, transversal, arrondi sur les côtés antérieurs, très-faiblement rétréci en arrière. Le bord antérieur est tronqué; les angles sont très-arrondis. Les angles postérieurs sont très-obtus. La base est tronquée, déprimée en face des fossettes latérales qui y aboutissent et sont profondes et lisses. Le sillon longitudinal est à peine perceptible. Le rebord marginal est très-fin. Les élytres sont ovales, de la largeur du corselet aux épaules, puis un peu arrondies; l'extrémité est large, arrondie, à peine un peu sinuée. Le sillon basal est presque droit. Sauf les 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup>, les stries ne sont un peu distinctes qu'à la base et à l'extrémité; le 5<sup>e</sup> intervalle porte quatre petits points dans sa moitié postérieure, les trois premiers placés sur la 5<sup>e</sup> strie.

La pointe sternale est rebordée à l'extrémité, creusée au centre. L'anus n'est point échancré chez le  $\sigma$ .

Je n'ai vu qu'un seul individu  $\sigma$  dans la collection de M. de Chaudoir. Il provient de la collection Guérin où il était indiqué comme originaire de la Patagonie.

31. **A. LATICOLLIS** Sol., *Ins. Chili.*, IV, 253, op.

Long., 9 mill. — El., 6 mill. — Lat., 4 mill.

D'un noir bronzé; le 1<sup>er</sup> article des antennes testacé, les autres bruns plus ou moins testacés à la base. Côtés du corselet et des élytres un peu roussâtres; rebord des élytres brun en dessous.

Une large dent obtuse au milieu de l'échancrure du menton; labre non échancré.

Corselet plus court que large, également rétréci à ses deux extrémités; bord antérieur légèrement échancré, angles arrondis, déprimés; côtés arrondis jusqu'au tiers postérieur où ils se dirigent obliquement sur la base dont les angles sont un peu ouverts avec la pointe petite et aiguë. Le rebord marginal est relevé,

surtout au-dessous des angles antérieurs et au-dessus des angles postérieurs. La base est finement ponctuée, mais très-faiblement au milieu; les deux impressions latérales sont peu profondes; le point ombiliqué inférieur est situé, non à l'intérieur des angles, mais dans le rebord marginal même. Le point supérieur manque.

Les élytres sont oblongues-ovales, très-peu arrondies en dessous des épaules, ce qui les fait paraître tronquées à la base, sinuées avant l'extrémité, un peu convexes sauf sur le dos; les stries diminuent de profondeur sur les côtés, finement ponctuées; les intervalles ne portent aucun point dorsal, sauf le 9<sup>e</sup> où la série marginale est distinctement interrompue au milieu; le sillon transversal de la base est presque droit.

La pointe sternale est large, arrondie, non rebordée, offrant au milieu un espace aplani et finement ponctué. Les épisternes du méso-et du métathorax sont ponctués.

J'en ai vu dans la collection de M. de Chadoir six individus recueillis au Chili par M. Germain. M. Archavaleta m'a envoyé de Montevideo trois individus du même insecte.

J'ai relégué cette espèce et la *puncticollis* à la fin des *Antarctia*, parce qu'elles diffèrent des autres sous plus d'un rapport: la ponctuation du sternum, l'absence de points dorsaux sur les élytres et (chez la première) du point ombiliqué supérieur de la marge du corselet, etc.

### 32. A. PUNCTICOLLIS.

Long., 8 mill. — El., 5 mill. — Lat., 4 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> mill.

Cette espèce se rapproche de la précédente par la conformation et la ponctuation tant du milieu du sternum que des méso-et métasternum, par l'absence de points dorsaux sur les élytres; mais la marge du corselet porte le point ombiliqué supérieur.

L'insecte est entièrement d'un noir légèrement bronzé; les palpes, la base des antennes, les bords du labre sont rougeâtres, de même que les tibias et les tarses. La tête est plus étroite que

celle de la *laticollis*; les yeux sont plus saillants; le labre n'est point non plus échanéré. Le corselet est plus court, plus arrondi sur les côtés, plus rétréci en arrière, un peu plus échanéré au bord antérieur; les élytres sont un peu plus courtes et plus planes.

Je ne connais qu'un seul individu ♂. M. de Chaudoir l'a reçu de M. Steinheil comme originaire du Chili.

---

GENRE ABROPUS Waterh., *Ann. nat. hist.*, IX, 154.

METIUS Guér., *Rev. zool.*, 1839, 297.

A. CARNIFEX Fab., *E. S.*, p. 133, n° 127; *S. E.*, p. 195, n° 136.

M. SPLENDIDUS Guér., *loc. cit.*

Détroit de Magellan.

Cet insecte a le même genre de vie que les *Antarctia* métalliques du Chili.

Par une singulière distraction, M. Gemminger a placé ici en synonymie l'*A. carnifex* de Buénos-Ayres décrite par Dejean et qui est une *Antarctia* proprement dite.

---

**TRAJECTOIRES**

DES

**FUSÉES VOLANTES DANS LE VIDE**

PAR

**M. COQUILHAT,**

Général major; officier de l'ordre de Léopold ;  
décoré de la Croix commémorative; chevalier de l'ordre du Lion néerlandais,  
de l'Aigle rouge de 3<sup>me</sup> classe, de St-Stanislas de 2<sup>me</sup> classe,  
de St<sup>e</sup>-Anne de 2<sup>me</sup> classe, du Medjidié; commandeur de l'ordre de la Tour et l'Épée;  
membre de la Société royale des sciences de Liège.

---



# TRAJECTOIRES

DES

## FUSÉES VOLANTES DANS LE VIDE.

### MOUVEMENT DES FUSÉES VOLANTES.

#### DE LA FUSÉE ET DE SA FORCE MOTRICE.

La fusée volante est un artifice de guerre ou de réjouissance qui se meut par la réaction des gaz que développe la combustion de la composition fusante.

La fusée se compose de trois parties :

1° La partie antérieure ou la *tête*, de forme ordinairement conique ou ogivale.

La tête renferme un ou plusieurs projectiles explosifs, si la fusée est de guerre ou à la congrève, ou bien des artifices qui produisent des feux colorés et diversement composés ou détonants, si la fusée est de réjouissance ou de signaux.

2° Le corps de la fusée, formé de la composition fusante et de son enveloppe cylindrique, le *cartouche*.

3° D'un appendice placé à la partie postérieure ou *baguette directrice*, souvent nommé la *queue*, qui sert à assurer la direction de la fusée dans l'air.

La tête et le corps de la fusée sont des solides de révolution concentriques autour d'un même axe, et dont le centre de gra-

vité, sensiblement sur l'axe de figure, est placé le plus avant possible vers la tête de la fusée, afin d'empêcher celle-ci de se renverser par l'effet de la résistance de l'air.

La composition fusante, tassée uniformément dans le cartouche, présente vers l'arrière, à la partie opposée à la tête, un vide généralement conique et concentrique à la fusée. Ce vide a pour but d'accélérer la combustion de la composition fusante, en augmentant la surface d'inflammation, et en rendant ainsi plus rapide la production des gaz.

Les gaz s'échappent par l'ouverture qu'offre le cartouche à la partie opposée à la tête. Leur réaction contre la partie restante de la composition détermine le mouvement de la fusée. Il en résulte que cet artifice ferait son ascension aussi bien et même mieux dans le vide que dans l'air. Ce n'est donc pas la résistance ou l'appui que les gaz moteurs rencontrent dans l'air, à leur sortie du cartouche, qui leur permet de propulser la fusée dans une direction opposée à leur propre mouvement.

La queue est un prolongement de la fusée en arrière de l'orifice par où les gaz s'écoulent. Ce prolongement est tantôt une enveloppe concentrique ou symétrique au cartouche et ayant son centre de gravité sur son axe ; tantôt la queue est une baguette ou règle en bois adaptée extérieurement au cartouche et parallèlement à sa surface. On voit de suite qu'une seule baguette extérieure au cartouche doit déplacer le centre de gravité du système, et le faire sortir de l'axe de la fusée, où il est très-important cependant qu'il se maintienne pendant toute la durée de la trajectoire. On remédierait à ce défaut en disposant deux ou plusieurs baguettes symétriquement autour du cartouche : ou bien encore en substituant à la baguette un cylindre creux, ou tube, en bois ou en métal léger et concentrique à l'axe de la fusée ; et c'est ce qui se pratique pour les fusées de guerre perfectionnées.

Nous ne voulons pas examiner ici ces différents moyens ; nous constaterons seulement que les fusées volantes forment deux classes, dont l'une a son centre de gravité sur l'axe de figure et affecte la forme symétrique par rapport à cet axe ; l'autre classe possède des appendices extérieurs qui détruisent la symétrie de

l'objet, et déterminent une position du centre de gravité en dehors de l'axe de figure.

La première classe des fusées donne le tir le plus régulier et c'est celle-là qu'il convient d'employer : nous en étudierons le mouvement en premier lieu et nous nous occuperons ensuite de la deuxième classe.

Souvent, afin de mieux assurer la direction de la fusée, outre son mouvement de translation, on lui imprime un mouvement de rotation autour de l'axe, en laissant échapper les gaz par de petits orifices latéraux, percés à la surface extérieure du cartouche et à l'extrémité opposée à la tête. Ces orifices sont disposés de manière que les gaz prennent une direction oblique, que l'on favorise en y adaptant de petits tuyaux. La vitesse de rotation dont la fusée est animée, l'empêche de dévier dans l'air. C'est cette même rotation qui s'oppose au renversement des projectiles allongés lancés par les armes à feu rayées.

On a aussi essayé de produire la rotation en exposant à la résistance de l'air des ailettes, ou des cannelures pratiquées à la surface du cartouche, et disposées obliquement par rapport à l'axe de la fusée. Enfin on a cherché à en prévenir le renversement en disposant, à l'arrière de la fusée, des surfaces propres à augmenter la résistance de l'air, et en plaçant le centre de cette résistance, fortement en arrière du centre de gravité. Nous ne nous occuperons pas de ces divers dispositifs.

La composition fusante est fortement tassée dans le cartouche, afin que la masse entière ne puisse prendre feu instantanément, ce qui déterminerait des explosions dangereuses et nuisibles à l'effet utile, parce que la force vive due à l'action des gaz, au lieu d'être concentrée et dirigée sur le mobile, agirait en tous sens et perdrait de son énergie.

Il est important que la tension des gaz, au sortir de la fusée, soit la plus forte possible, afin d'en augmenter la réaction contre le mobile. On remarque, en effet, que la tension des gaz produits par la combustion de la poudre augmente dans un rapport beaucoup plus grand que celui de leurs densités. A cet effet, il faut non-seulement favoriser la rapide production des gaz, mais il

faut aussi, dans une certaine mesure, retarder leur sortie du cartouche après leur formation, en rétrécissant l'ouverture par laquelle ils s'échappent. C'est donc par un orifice circulaire, concentrique à l'axe, et d'un diamètre moindre que celui intérieur du cartouche, qu'a lieu la fuite des gaz.

La composition fusante est homogène et régulièrement tassée, afin de produire des effets réguliers et un tir plus juste.

On a fait beaucoup d'études et de travaux intéressants sur la question de produire le plus grand développement des gaz, sur le poids, la forme et les dimensions des fusées de guerre; mais ces recherches sont du domaine de la technologie, et nous ne nous en occuperons pas.

La composition fusante est supposée brûler uniformément, par couches d'égales épaisseurs pour des temps égaux; ces épaisseurs se mesurent suivant les normales aux surfaces comburantes. Nous admettrons que le vide intérieur primitif que présente la composition fusante est un cône, dont la base est un cercle de même diamètre que celui intérieur du cartouche. Les couches de composition comburées dans des temps égaux étant toujours d'égales épaisseurs, la surface comburante se mouvra parallèlement à elle-même dans l'intérieur du cartouche, et ne cessera pas d'être égale à la surface du cône primitif.

Il s'ensuit que le volume du vide, produit par la combustion, en d'autres termes, que le volume de la composition brûlée sera celui d'un cylindre, dont la base est égale à la section droite intérieure du cartouche et dont la longueur est celle du chemin parcouru par la surface comburante, et, comme cette longueur est proportionnelle au temps, la quantité des gaz produits sera également proportionnelle au temps.

Les gaz s'écouleront par l'orifice extérieur du cartouche en quantités constantes pour chaque unité de temps, et leur réaction ou *la force motrice de la fusée sera constante*. Soient :

- $l$  la vitesse de combustion, ou la longueur de composition brûlée dans l'unité de temps;
- $t$  le temps écoulé depuis le commencement de la combustion;

- R le rayon du cercle intérieur du cartouche;  
 $\delta$  la masse de la composition sous l'unité de volume;  
 $m$  la masse de composition brûlée dans l'unité de temps;  
 $F$  la force motrice constante de la fusée;  
 $M$  la masse primitive de la fusée;  
 $\varphi$  la force accélératrice de la fusée au bout du temps  $t$ ,

on aura la relation

$$m = \delta\pi R^2 l.$$

D'ailleurs la quantité de composition brûlée au bout du temps  $t$  sera

$$mt.$$

Cette expression indiquera aussi la perte qu'a subie la masse de la fusée au bout du temps  $t$ ;  $M - mt$  indiquera la masse restante de la fusée au bout du temps  $t$ .

La force accélératrice est égale au quotient de la force motrice par la masse à laquelle elle est appliquée : on a donc

$$\varphi = \frac{F}{M - mt}.$$

La résultante de l'action des gaz ou la force motrice  $F$ , s'exercera constamment suivant l'axe du cartouche.

### PREMIÈRE CLASSE DES FUSÉES.

(Le centre de gravité coïncide avec le centre de figure.)

*Trajectoire dans le vide, l'axe de la fusée faisant un angle  $\theta$  avec l'horizon.*

Outre les notations précédentes nous représenterons par

- $g$  la force accélératrice due à l'action de la pesanteur;  
 $x$  } les coordonnées rectangulaires de la trajectoire com-  
 $y$  } prises dans le plan vertical du tir.

Nous placerons l'origine des coordonnées sur la pointe de la fusée au moment initial de la combustion de la composition fusante.

La force motrice de la fusée et l'action de la pesanteur étant appliquées au centre de gravité du mobile, ne peuvent lui imprimer aucun mouvement de rotation; il s'ensuit que dans le vide la fusée se mouvra en restant constamment parallèle à elle-même, et ne pourra sortir du plan vertical passant par son axe, et que l'inclinaison primitive  $\theta$  de l'axe de la fusée sur l'horizon ne variera pas pendant la durée de la trajectoire.

Les composantes des forces accélératrices  $\varphi$  et  $g$  qui agissent sur la fusée sont

$$\frac{F \cos \theta}{M - mt}, \quad \text{composante horizontale.}$$

$$\frac{F \sin \theta}{M - mt} - g, \quad \text{» verticale.}$$

On a les deux premières équations

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{F \cos \theta}{M - mt} \quad \dots \quad (1)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{F \sin \theta}{M - mt} - g \quad \dots \quad (2)$$

L'intégration donne, en supposant pour la détermination des constantes que la vitesse initiale soit nulle à l'origine du mouvement,

$$\frac{dx}{dt} = \frac{F \cos \theta}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right), \quad \dots \quad (3)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{F \sin \theta}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) - gt \quad \dots \quad (4)$$

On obtient pour les nouvelles intégrales, en admettant qu'on ait à la fois :

$$x = 0, \quad y = 0 \quad \text{et} \quad t = 0,$$

$$x = \frac{F \cos \theta}{m^2} \left\{ (M - mt) \log \left( \frac{M - mt}{M} \right) + mt \right\} \quad \dots \quad (5)$$

$$y = \frac{F \sin \theta}{m^2} \left\{ (M - mt) \log \left( \frac{M - mt}{M} \right) + mt \right\} - \frac{gt^2}{2} \quad \dots \quad (6)$$

On a d'ailleurs pour la vitesse à un instant quelconque  $t$ ,

$$v = \sqrt{\frac{F}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) \left\{ \frac{F}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) - 2gt \sin \theta \right\} + g^2 t^2}. \quad (7)$$

Enfin le coefficient angulaire de la tangente à la trajectoire a pour valeur

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \theta - \frac{mgt}{F \cos \theta \log \left( \frac{M}{M - mt} \right)} \dots \dots \dots (8)$$

Les formules (5) à (8) contiennent la solution complète du problème.

L'équation (2)

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{F \sin \theta}{M - mt} - g$$

exprime la composante verticale de la force accélératrice. Si nous faisons  $t = 0$  nous aurons pour l'expression de cette composante à l'origine du mouvement

$$\frac{F \sin \theta}{M} - g$$

Si cette quantité est positive ou si

$$F \sin \theta > gM.$$

La composante verticale de la force motrice due à la réaction des gaz, l'emportera sur le poids  $gM$  de la fusée; celle-ci s'élèvera et le mouvement de translation se produira.

Mais si, au contraire, on avait

$$F \sin \theta < gM,$$

la fusée serait sollicitée au-dessous de l'horizon. Les circonstances du mouvement varieraient alors suivant les moyens employés pour soutenir la fusée au moment de la mise du feu.

Le plus souvent la fusée est placée dans un auget incliné suivant l'angle  $\theta$  du départ. Dans ce cas la résistance de l'auget empêche la fusée de descendre, et celle-ci reste en place jusqu'au moment où, devenant plus légère par la combustion d'une partie de la composition fusante, on ait

$$\frac{F \sin \theta}{M - mt} > g,$$

et c'est seulement à partir de cet instant que le mouvement commence.

Il est donc important, pour ne pas brûler inutilement de la composition fusante, de régler le poids de la fusée et l'angle initial du tir de manière que l'on ait

$$F \sin \theta > gM.$$

Dans la pratique on choisit de préférence les hauteurs, des montagnes, des édifices, etc., pour le tir des fusées; on peut alors les suspendre avec de la mèche à étoupille ou d'autres artifices qui brûlent au moment de la prise de feu et laissent la fusée entièrement libre.

Le mobile possède ainsi la faculté de s'abaisser sans toucher le sol et de commencer le mouvement de translation sans attendre que la combustion ait assez réduit le poids de la fusée pour que l'on ait

$$\frac{F \sin \theta}{M - mt} > g.$$

Il résulte des équations (1) et (2) que la force accélératrice de la fusée croit constamment avec le temps  $t$  jusqu'au moment où toute la composition est brûlée, et à partir duquel la force motrice  $F$  est nulle,

Soit  $\lambda$  la masse totale de la composition fusante; le maximum de la force accélératrice aura lieu lorsque  $t$  satisfera à la condition

$$\lambda = mt;$$

et la force motrice maximum de la fusée due à la production des gaz sera exprimée par

$$\frac{F}{M - \lambda}$$

A partir de l'instant

$$t = \frac{\lambda}{m},$$

la force motrice due à la combustion de la composition fusante n'existant plus, la fusée continuera à se mouvoir en vertu de la vitesse acquise et de l'action de la pesanteur, et la nouvelle partie de la trajectoire qu'elle décrira sera une courbe parabolique dont nous ne nous occuperons pas. Il résulte des équations (5) et (6) que

$$\delta = 90^\circ,$$

est l'angle de tir qui procure la plus grande élévation à laquelle la fusée peut atteindre et que

$$\theta = 0^\circ,$$

donne la plus grande portée horizontale.

Remarquons d'ailleurs que sous un angle de départ nul ou  $\theta = 0$ , la fusée descend immédiatement au-dessous du plan horizontal qui la contient et il se présentera deux cas : ou bien ce plan est réel, c'est-à-dire qu'il est le sol lui-même, et alors la fusée ou sera arrêtée, ou serpentera sur le sol, ou fera des bonds, toutes circonstances qui, dans l'état actuel de la question, ne peuvent être soumises au calcul; ou bien ce plan est fictif, c'est-à-dire que la fusée se trouve sur une élévation, et dans ce cas elle parcourra sa trajectoire, tout en restant parallèle à elle-même et horizontale et en s'abaissant continuellement sous l'action de la pesanteur.

C'est donc avec raison que les fuséens recherchent les positions élevées pour y établir leurs batteries.

L'équation (8)

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \theta - \frac{mgt}{F \cos \theta \log \left( \frac{M}{M - mt} \right)} \dots \dots \dots (8)$$

donne la direction de la tangente à la trajectoire à un instant quelconque  $t$ .

Faisons  $t = 0$  et soit  $\theta'$  l'angle du départ, on a

$$\operatorname{tg} \theta' = \operatorname{tg} \theta - \frac{0}{0}.$$

La valeur  $\frac{0}{0}$  indique un facteur commun aux deux termes de la partie fractionnaire de l'équation (8), facteur qui devient nul pour l'hypothèse  $t = 0$ , et qu'il importe de faire disparaître.

Pour trouver la vraie valeur de cette expression, plusieurs moyens se présentent, nous nous contenterons d'indiquer la substitution dans l'équation (8) du développement en série de l'expression  $\log \frac{M}{M - mt}$ , qui met en évidence le facteur  $t$ ; on le supprime, on fait ensuite  $t = 0$ , et il en résulte

$$\operatorname{tg} \theta' = \operatorname{tg} \theta - \frac{Mg}{F \cos \theta} \dots \dots \dots (9)$$

Ainsi, la direction initiale  $\theta'$  de la trajectoire est plus petite que l'inclinaison de la fusée.

Il en résulte qu'il doit nécessairement y avoir un choc de celle-ci contre l'auget au moment du départ, et ce n'est qu'en employant les moyens de suspension déjà indiqués qu'on peut éviter ce choc.

A mesure que  $t$  augmente à partir de 0,  $\frac{dy}{dx}$  (éq. 8) augmente également. Le maximum de la valeur que  $t$  peut acquérir est celle qui a lieu lorsque toute la composition fusante est brûlée, c'est-à-dire quand on a  $mt = \lambda$ .

Plus le rapport entre la masse de la composition fusante relativement à celle totale de la fusée est grand et se rapproche de l'unité, plus longtemps dure la combustion, ce qui amène une augmentation de la force accélératrice et un accroissement de  $\frac{dy}{dx}$ .

Dans les fusées bien construites, le rapport  $\frac{\lambda}{M}$  doit être aussi fort que possible. On peut se demander, au point de vue de l'analyse, vers quelles valeurs convergent les divers éléments du mouvement de la fusée, à mesure que  $\frac{\lambda}{M}$  devient plus grand.

Passons à la limite et examinons pour un moment la circonstance irréalisable où l'on aurait

$$\frac{\lambda}{M} = 1, \text{ et } mt = M.$$

Dans cette hypothèse l'équation (8) donne

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \theta.$$

Ainsi l'axe prolongé de la fusée au moment du tir est constamment au-dessus de la trajectoire et est parallèle à la tangente à la courbe au point de la trajectoire qui répond à  $mt = M$ . La trajectoire tourne d'ailleurs sa convexité vers la terre.

Soit :  $\theta''$  l'angle que fait la tangente à la trajectoire au moment où toute la composition est brûlée : on aura alors

$$\lambda = mt \quad \text{d'où} \quad t = \frac{\lambda}{m}.$$

Cette valeur de  $t$  introduite dans l'équation (8) donne

$$\operatorname{tg} \theta'' = \operatorname{tg} \theta - \frac{g\lambda}{F \cos \theta \log \left( \frac{M}{M - \lambda} \right)} \dots \dots \dots (10)$$

La courbe parcourue par la fusée est parfaitement définie ; elle est inférieure à l'axe prolongé de la fusée au moment du tir, elle tourne sa convexité vers le sol, et la tangente à la trajectoire se relève constamment et se rapproche de plus en plus du parallélisme avec l'inclinaison primitive de la fusée, parallélisme qu'elle atteindrait dans l'hypothèse irréalisable

$$\lambda = mt = M.$$

La trajectoire étant constamment au-dessous de la position primitive de l'axe de la fusée et toujours supérieure à la tangente initiale à la trajectoire, il s'ensuit que celle-ci est comprise dans l'angle formé par ces deux droites

L'équation (7)

$$v = \sqrt{\frac{F}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) \left\{ \frac{F}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) - 2gt \sin \theta \right\} + g^2 t^2} \quad (7)$$

fait voir que  $v$  augmente constamment en même temps que  $t$ , et devient infini pour  $mt = M$ . La plus grande valeur que  $v$  puisse acquérir est celle qui répond au moment où toute la composition fusante est brûlée ; on l'obtiendrait en faisant dans cette équation.

$$t = \frac{\lambda}{m}.$$

Si l'on fait  $m = 0$  dans l'équation (7), il vient  $v = \frac{0}{0}$ .

Pour mettre en évidence le facteur commun aux deux termes de la fraction qui forme le second membre de l'équation (7), remplaçons le logarithme par son développement en série

$$\log \frac{M}{M - mt} = \frac{mt}{M} \left\{ 1 + \frac{mt}{2M} + \frac{m^2 t^2}{3M^2} + \frac{m^3 t^3}{4M^3} + \dots \right\},$$

il s'ensuit :

$$\frac{F}{m} \log \frac{M}{M - mt} = \frac{Ft}{M} \left\{ 1 + \frac{mt}{5M} + \frac{m^2 t^2}{5M^2} + \frac{m^3 t^3}{4M^3} + \dots \right\}.$$

Cette expression se réduit à  $\frac{Ft}{M}$  pour  $m = 0$ .

En appelant  $v'$  la valeur de  $v$  correspondante à cette hypothèse particulière on a :

$$v' = \sqrt{\frac{Ft}{M} \left\{ \frac{Ft}{M} - 2gt \sin \theta \right\} + g^2 t^2} \quad \dots \quad (11)$$

Cette vitesse  $v'$  serait celle qu'on obtiendrait si la fusée était propulsée par une force motrice constante produite sans combustion de composition fusante, ou si sa masse restait invariable.

La forme des équations (7) et (11) fait voir que, toutes choses égales d'ailleurs, la vitesse  $v'$  est inférieure à la vitesse  $v$ . Ainsi, plus la composition fusante est inflammable, plus la masse restante de la fusée diminue et plus rapidement augmente la vitesse  $v$ .

Dans le cas où l'on aurait  $\theta = 90^\circ$ , la quantité sous le radical de l'équation (7) devient un carré parfait et l'on a pour l'expression de la vitesse ascensionnelle dans un tir suivant la verticale.

$$v = \frac{F}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) - gt.$$

Dans le cas où la fusée serait dirigée verticalement du haut en bas, on aurait

$$v = \frac{F}{m} \log \left( \frac{M}{M - mt} \right) + gt.$$

Enfin, si la fusée était lancée horizontalement sur un plan également horizontal et s'il n'y avait ni obstacle, ni frottement, l'action de la pesanteur serait détruite par la résistance du plan et la vitesse de la fusée serait par l'hypothèse :

$$\theta = 0 \quad \text{et} \quad g = 0,$$

$$v = \frac{F}{M} \log \frac{M}{M - mt}.$$

Revenons à l'équation (5) qui donne la valeur de l'abscisse à un instant quelconque  $t$

$$x = \frac{F \cos \theta}{m^2} \left\{ (M - mt) \log \left( \frac{M - mt}{M} \right) + mt \right\}, \quad \dots \quad (5)$$

et remplaçons le logarithme par son développement en série.

Il vient, toutes réductions faites,

$$x = \frac{F \cos \theta t^2}{M} \left\{ \frac{1}{2} + \frac{mt}{6M} + \frac{m^2 t^2}{12M^2} + \frac{m^3 t^3}{20M^3} + \dots \right\}. \quad (12)$$

Cette formule fait voir que  $x$  augmente rapidement avec le temps  $t$  et avec le coefficient de combustibilité  $m$ , ou avec la quantité de composition fusante brûlée dans l'unité de temps.

Une substitution semblable effectuée dans l'équation (6) donne

$$y = \frac{F \sin \theta t^2}{M} \left\{ \frac{1}{2} + \frac{mt}{6M} + \frac{m^2 t^2}{12M^2} + \frac{m^3 t^3}{20M^3} + \dots \right\} - \frac{gt^2}{2}. \quad (15)$$

Pour analyser cette formule, supposons  $t$  tellement petit que tous les termes qui en sont affectés dans la partie entre parenthèses puissent être négligés devant la valeur  $\frac{1}{2}$ , nous aurons pour la valeur de  $y$

$$\frac{t^2}{2} \left\{ \frac{F \sin \theta}{M} - g \right\}.$$

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, l'ordonnée  $y$  sera négative si l'on a

$$\frac{F \sin \theta}{M} < g,$$

et le projectile s'abaissera jusqu'au moment où, par suite de l'accroissement du temps  $t$ , le second membre de l'équation (16) devient positif en passant par zéro et augmente ensuite de plus en plus. A partir de la valeur  $mt = \lambda$ , la courbe devient parabolique, comme nous l'avons déjà dit.

#### CONCLUSION.

Les facteurs de la force accélératrice de la fusée sont :

1° Une composition fusante dont la combustion développe une quantité considérable de gaz doués d'une grande force élastique.

2° Une grande combustibilité de la composition favorisée par une grande surface d'inflammation afin de produire un rapide dégagement des gaz ;

5° Enfin comme conséquence du § 2°, une diminution rapide du poids de la fusée.

Le rapport de la masse totale de la composition fusante à celle de la fusée, doit être un maximum. Le poids du système entier doit être au minimum. L'angle d'inclinaison de la fusée ne change pas pendant toute la durée de la trajectoire dans le vide.

La tangente initiale à la trajectoire est inférieure à l'inclinaison de la fusée.

La trajectoire est comprise entre cette tangente et la droite qui forme le prolongement de l'axe de la fusée au moment du tir.

La tangente à la trajectoire s'incline de moins en moins et se

rapproche toujours davantage du parallélisme avec l'inclinaison de la fusée à mesure que le temps s'écoule.

La trajectoire tourne sa convexité vers le sol, contrairement à ce qui a lieu dans le tir des projectiles lancés par les armes à feu.

La plus grande portée s'obtient dans le tir horizontal, pourvu que la batterie soit assez élevée pour que la trajectoire ne rencontre pas le sol avant d'atteindre le but.

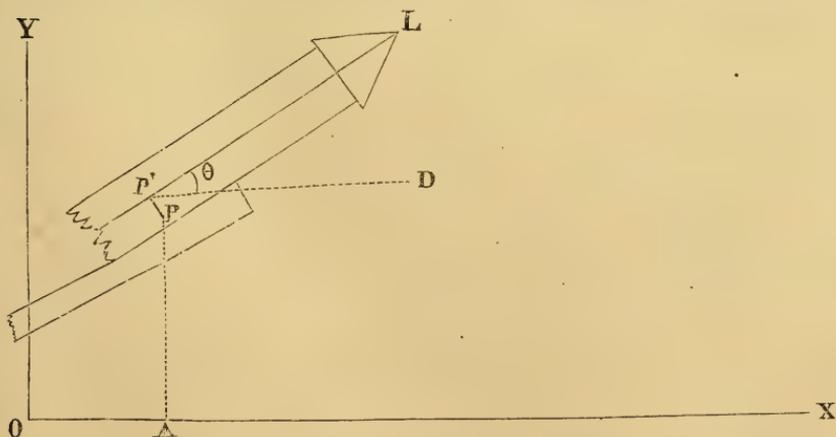
La vitesse du mobile augmente constamment pendant la durée de la trajectoire pour autant que la composition fusante n'est pas entièrement courburée. Cette vitesse deviendrait infinie si toute la fusée ne formait qu'une masse de composition fusante et pouvait ainsi se convertir entièrement en gaz moteurs.

Lorsque toute la composition fusante est brûlée, la force motrice propre à la fusée est détruite et le mobile continue à se mouvoir en vertu de la vitesse acquise en parcourant une trajectoire parabolique.

#### DEUXIÈME CLASSE DE FUSÉES.

*Trajectoire dans le vide des fusées à centre de gravité excentrique avec l'axe du cartouche, c'est-à-dire, munies d'une baguette.*

Lorsque le centre de gravité de la fusée ne passe point par le centre de figure, la force motrice  $F$  ne rencontre plus ce centre



et l'on peut alors décomposer le mouvement de fusée en deux

autres, l'un de translation, relatif à son centre de gravité, et l'autre de rotation autour de ce point.

Le mouvement de rotation a lieu comme si le centre de gravité était fixe, et celui de translation se produit comme si toutes les forces étaient appliquées à ce centre.

Lors du tir, on place la fusée de manière que la baguette soit au-dessous du cartouche et que le centre de gravité du système coïncide avec le plan vertical du tir passant par l'axe de la fusée. Tout étant symétrique à droite et à gauche de ce plan, les résultantes des forces y seront comprises et nous pourrions considérer le mouvement comme si toutes les forces y étaient situées.

Menons le plan des coordonnées par le plan vertical du tir, les abscisses étant horizontales et les ordonnées verticales, et plaçons l'origine des coordonnées à la position primitive du centre de gravité de la fusée.

Les coordonnées  $x$  et  $y$  se rapporteront au centre de gravité du mobile à un instant quelconque  $t$ . Le centre de gravité de la fusée par suite de la combustion de la composition fusante se déplace à chaque instant, et c'est le mouvement de ce centre mobile que nous considérerons. On trouvera dans les notes qui accompagnent ce mémoire les calculs nécessaires à la détermination de la position variable de ce centre, et tous ceux relatifs au moment d'inertie de la fusée à un instant quelconque  $t$  de la trajectoire. Nous y renvoyons nos lecteurs. Soient :

- P la position variable du centre de gravité de la fusée  
à un instant quelconque  $t$  de la combustion;  
P'L l'axe du cartouche à un instant quelconque  $t$ ;  
 $\beta = PP'$  la perpendiculaire menée du point P sur P'L;  
 $x = OA$  } les coordonnées du centre de gravité P de la fusée;  
 $y = AP$  }  
 $w$  la vitesse angulaire de la fusée autour de son  
centre de gravité;  
 $\theta$  l'angle LP'D, l'angle variable que fait l'axe de la  
fusée avec celui des  $x$ ;  
 $v$  la vitesse du centre de gravité P suivant la tan-  
gente à la trajectoire.

Les composantes horizontales et verticales des forces motrices qui agissent sur la fusée sont :

$$\begin{array}{l}
 F \cos \theta \quad \text{composante horizontale;} \\
 \left. \begin{array}{l} F \sin \theta \\ -g (M - mt) \end{array} \right\} \text{composantes verticales.}
 \end{array}$$

Les forces accélératrices étant égales au quotient des forces motrices par les masses auxquelles elles sont appliquées, on a :

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{F \sin \theta}{M - mt} - g. \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{F \cos \theta}{M - mt} \quad \dots \dots \dots (2)$$

Toutes les forces étant contenues dans le plan du tir, le mouvement de rotation se produira autour de la perpendiculaire à ce plan passant par le centre de gravité de la fusée au moment considéré.

L'action de la pesanteur qui s'exerce sur le centre de gravité de la fusée ne peut lui imprimer aucun mouvement de rotation. Il n'en est pas de même de la force motrice F dirigée suivant l'axe du mobile et dont le bras de levier relativement au centre de gravité est PP' = β.

L'accroissement de la vitesse angulaire autour du point P, provoqué par l'impulsion F, est dw, on a la relation

$$\frac{dw}{dt} = \frac{F\beta}{(M - mt) I'^2} \quad \dots \dots \dots (3)$$

(M - mt) I'^2 étant le moment d'inertie de la fusée relativement à une droite menée par le centre de gravité et perpendiculaire au plan vertical du tir.

L'angle variable θ que fait l'axe de la fusée avec celui des x, est une fonction du temps. Nous déterminerons cet angle au moyen de la relation

$$d\theta = - w dt \quad \dots \dots \dots (4)$$

La différentielle  $d\theta$  est négative parce que  $\theta$  diminue quand  $t$  augmente.

On verra, dans une note, que  $b$  représentant la perpendiculaire abaissée du centre de gravité de la fusée avant la combustion sur l'axe de la fusée, on a entre  $b$  et  $\beta$  la relation

$$\beta = \frac{Mb}{M - mt}, \quad (\text{Note I, équation 5}) \quad \dots \quad (5)$$

cette valeur introduite dans l'équation (5) donne

$$\frac{dw}{dt} = \frac{FMb}{(M - mt)^2 V^2} \quad \dots \quad (6)$$

On a (note II) en représentant par

- |                |  |
|----------------|--|
| $MI^2$         | le moment d'inertie primitif de la fusée relativement à un axe passant par son centre de gravité avant la combustion et perpendiculaire au plan vertical du tir;   |
| $R$            | le rayon du vide intérieur du cartouche;   |
| $h$            | la hauteur du vide conique dans la composition fusante;  |
| $l$            | la longueur de composition fusante brûlée dans l'unité de temps;   |
| $a$            | la distance de la perpendiculaire $b$ à la base du vide conique de la composition fusante avant la combustion. Les grandeurs $a$ et $b$ sont les deux coordonnées du centre de gravité de la fusée avant la combustion prises relativement à l'axe de la fusée et à la base du vide conique; |
| $(M - mt) V^2$ | le moment d'inertie de la partie restante de la fusée au bout du temps $t$ de combustion, pris relativement à une droite perpendiculaire au plan vertical du tir et passant par le centre de gravité de la partie restante;  |

la relation (note II, équation 15)

$$(M - mt)I'^2 = MI^2 - \frac{Mmt}{M - mt} \left\{ \left( a + \frac{1}{2}lt + \frac{1}{5}h \right)^2 + b^2 \right\} - mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{h^2}{18} + \frac{l^2t^2}{12} \right\},$$

d'où

$$\frac{dw}{dt} = \frac{FMb}{M - mt} \times \frac{1}{MI^2 - \frac{Mmt}{M - mt} \left\{ \left( a + \frac{1}{2}lt + \frac{1}{5}h \right)^2 + b^2 \right\} - mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{h^2}{18} + \frac{l^2t^2}{12} \right\}},$$

$$dw = \frac{FMbdt}{(M - mt)MI^2 - (Mmt) \left\{ \left( a + \frac{1}{2}lt + \frac{1}{5}h \right)^2 + b^2 \right\} - mt(M - mt) \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{h^2}{18} + \frac{l^2t^2}{12} \right\}} \quad (7)$$

Le dénominateur est une expression algébrique rationnelle du quatrième degré par rapport à  $t$ . On pourra toujours le décomposer en facteurs égaux ou inégaux du second degré dont les racines seront réelles ou imaginaires, égales ou inégales. Au moyen de ces racines on décomposera le coefficient de  $dt$  en fractions dont les dénominateurs seront du premier ou du second degré, et que l'on intégrera par des procédés connus.

Pour fixer les idées, nous supposons que les racines soient réelles et inégales. L'équation (7) peut se mettre sous la forme intégrable

$$dw = \frac{12FMbdt}{m^2t^2} \left\{ \frac{A'}{A - t} + \frac{B'}{B - t} + \frac{C'}{C - t} + \frac{D'}{D - t} \right\}, \quad (8)$$

$A, B, C, D$  étant les racines de l'équation et  $A', B', C', D'$ , des coefficients composés de quantités constantes que l'on déterminera par la méthode des coefficients indéterminés.

S'il y avait des racines égales, l'équation prendrait une autre forme qui serait également intégrable. C'est seulement comme exemple que nous avons posé l'équation (8).

On obtient par l'intégration

$$w = \frac{12FMb}{m^2t^2} \left\{ A' \log \frac{1}{A - t} + B' \log \frac{1}{B - t} + C' \log \frac{1}{C - t} + D' \log \frac{1}{D - t} + K \right\}.$$

Nous trouverons la valeur de  $K$  en posant à la fois  $w=0$ ,  
 $t=0$ , d'où

$$K = \frac{12FMb}{m^2l^2} \{ A' \log A + B' \log B + C' \log C + D' \log D \}.$$

il en résulte

$$w = \frac{12FMb}{m^2l^2} \left\{ A' \log \frac{A}{A-t} + B' \log \frac{B}{B-t} + C' \log \frac{C}{C-t} + D' \log \frac{D}{D-t} \right\}, \quad (9)$$

substituant cette valeur dans l'équation (4), on a

$$d\theta = -\frac{12FMbdt}{m^2l^2} \left\{ A' \log \frac{A}{A-t} + B' \log \frac{B}{B-t} + C' \log \frac{C}{C-t} + D' \log \frac{D}{D-t} \right\},$$

$$d\theta = \frac{12FMbdt}{m^2l^2} \left\{ A' \log \frac{A-t}{A} + B' \log \frac{B-t}{B} + C' \log \frac{C-t}{C} + D' \log \frac{D-t}{D} \right\},$$

En intégrant par parties on trouve

$$\theta = \frac{12FMb}{m^2l^2} \left[ \begin{aligned} & A' \left\{ (A-t) \left( 1 + \log \frac{1}{A-t} \right) + t \log \frac{1}{A} \right\} + \\ & + B' \left\{ (B-t) \left( 1 + \log \frac{1}{B-t} \right) + t \log \frac{1}{B} \right\} + \\ & + C' \left\{ (C-t) \left( 1 + \log \frac{1}{C-t} \right) + t \log \frac{1}{C} \right\} + \\ & + D' \left\{ (D-t) \left( 1 + \log \frac{1}{D-t} \right) + t \log \frac{1}{D} \right\} + K \end{aligned} \right]. \quad (10)$$

On déterminera facilement la constante  $K$  par la supposition  
qu'on a à la fois

$$t=0 \quad \text{et} \quad \theta = \alpha$$

$\alpha$  étant l'inclinaison de la fusée au moment du tir.

L'inclinaison  $\theta$  de la fusée étant connue en fonction du temps  
au moyen de l'équation (10), nous pouvons l'introduire dans les  
équations (1) et (2) où nous aurons  $\frac{d^2y}{dt^2}$  et  $\frac{d^2x}{dt^2}$  exprimés également  
en fonction de la variable  $t$ . Une première intégration nous don-

nera les valeurs  $\frac{dy}{dt}$  et  $\frac{dx}{dt}$ , qui sont les composantes verticales et horizontales de la vitesse du mobile. On en déduira par une simple division la tangente  $\frac{dy}{dx}$  à la trajectoire. Enfin une deuxième intégration nous donnera les coordonnées  $x$  et  $y$  en fonction du temps. Les variables sont complètement séparées; mais la complication des formules, dans leur état actuel, n'en permet pas l'usage.

On aurait des approximations plus ou moins grandes en développant le second membre de l'équation (10) en séries convergentes, ce qui donnerait pour  $\theta$  une fonction algébrique de  $t$  comprenant deux ou trois termes de forme rationnelle. On développerait de même  $\sin \theta$  et  $\cos \theta$  dans les équations (1) et (2) en séries convergentes en fonctions de  $\theta$ ; puis on substituerait à  $\theta$  la valeur algébrique exprimée en fonction de  $t$ , et l'on aurait alors des formules intégrables. Toutefois ces développements, en séries convergentes, ne peuvent être opérés que lorsque les valeurs, exprimées par des lettres, seront remplacées par des nombres que donnera la fusée réelle dont on voudra connaître la trajectoire.

La formule (9) fait voir que la vitesse angulaire  $w$  est d'autant plus rapide que la distance  $b$  du centre de gravité de la fusée à son axe de figure est elle-même plus grande. Cette vitesse angulaire croît aussi avec le temps  $t$ .

Il en résulte que la trajectoire (formules 9 et 10) de la fusée à centre de gravité excentrique tourne sa concavité vers le sol, à l'opposé de la trajectoire de la fusée avec centre de gravité concentrique avec l'axe de figure.

On obtiendrait une première simplification de la formule (10) en supposant que l'on puisse négliger les logarithmes devant les quantités auxquelles ils s'ajoutent.

L'équation (10) deviendrait dans cette hypothèse

$$\theta = \frac{12FMb}{m^2l^2} [A'(A-t) + B'(B-t) + C'(C-t) + D'(D-t) + K'].$$

La constante  $K'$  serait déterminée par la supposition qu'à l'origine on a

$$\theta = \alpha \quad \text{et} \quad t = 0,$$

d'où

$$z = \frac{12FMb}{m^2t^2} [AA' + BB' + CC' + DD' + K'].$$

La valeur de  $\theta$  serait une fonction de la forme

$$\theta = Q - Q't,$$

$Q$  et  $Q'$  étant des coefficients composés avec les données de la fusée.

Le développement de  $\sin \theta$  et  $\cos \theta$  en fonction de  $t$  serait possible, et les intégrations successives des équations (1) et (2) seraient faisables.

Quelque incomplète que soit cette solution, on peut en tirer plusieurs conséquences utiles dans la pratique. On aperçoit déjà l'influence de la position du centre de gravité en dehors de l'axe de figure.

En effet, tandis que pour la fusée à centre de gravité concentrique avec l'axe de figure, la tangente à la trajectoire tend constamment à regagner le parallélisme avec l'inclinaison primitive de la fusée au moment du tir; au contraire, la fusée munie d'une baguette dont la présence détermine une position du centre de gravité en dehors de l'axe du cartouche, cette fusée, disons-nous, par suite de la rotation qui lui est imprimée, suit une direction toujours plus divergente avec l'inclinaison primitive.

L'inclinaison de la fusée, par rapport à l'horizon, diminuant constamment, la composante verticale de la force motrice  $F$  s'amointrit en même temps et l'action de la pesanteur devient toujours plus prépondérante. L'angle que l'axe de la fusée fait avec l'horizontale devenant toujours plus petit, la direction du mobile finit par devenir horizontale, puis s'incline de plus en plus sous l'horizon.

Dans cette partie de la trajectoire la composante verticale de la force motrice  $F$  s'ajoute à la pesanteur, et la chute de la fusée devient à chaque instant plus rapide.

Ces trajectoires de deux espèces peuvent étre utilisées à la guerre. Les fusées à centre de gravité, sur l'axe de figure, peuvent

être tirées avantageusement des batteries placées sur des hauteurs et dans la direction horizontale contre les troupes, le matériel et les ouvrages défensifs. La fusée à centre de gravité excentrique par la forme courbe de sa trajectoire finale est propre à atteindre un but derrière des abris et à enfoncer les toits et les couvertures des divers locaux.

Ces conditions d'une trajectoire plongeante sont obtenus dans le tir réel, avec la résistance de l'air aux grandes distances, parce qu'alors la direction de la fusée coïncide à peu près avec celle de la tangente à la trajectoire.

La résistance de l'air dirigée suivant la tangente à la trajectoire a deux composantes : l'une, suivant l'axe de la fusée et appliquée sur la tête, tend à diminuer l'action de la force motrice  $F$  ; l'autre, composante perpendiculaire à cet axe, a sa résultante appliquée en un point invariable de la surface de révolution de la fusée pendant toute la durée du mouvement, et tend constamment à ramener l'axe de la fusée dans la direction de la tangente à la trajectoire. On peut admettre que cette coïncidence a lieu très-peu de temps après le mouvement initial.

La mise en équation du mouvement de la fusée dans l'air ne présente aucune difficulté, mais, par l'introduction de cette résistance, la force accélératrice est exprimée en fonction de plusieurs variables dont la séparation n'est pas possible. L'intégration ne pouvant avoir lieu, cette partie du problème, à savoir le mouvement des fusées dans l'air, est sans objet analytique.

Dans l'état actuel de la question, la forme de la trajectoire et les circonstances du mouvement dans l'air sont plutôt du domaine de l'empirisme.

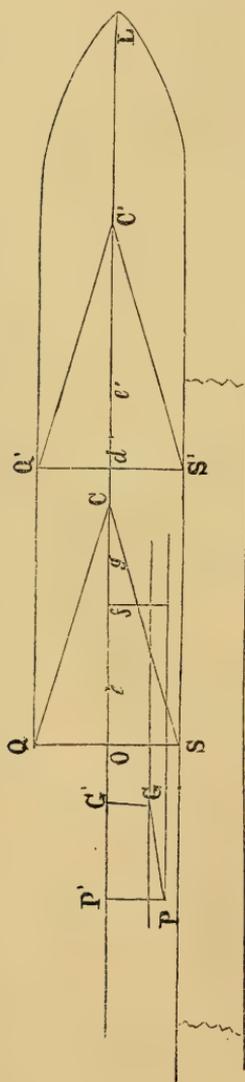
Une formule logarithmique ou exponentielle serait, probablement, la plus propre à relier entre elles les diverses données fournies par des expériences sur le tir des fusées. Nous ne nous occuperons pas de ces applications physico-mathématiques.



## NOTES.

### I.

*Détermination de la position du centre de gravité de la fusée munie d'une baguette à un instant quelconque  $t$  de la combustion.*



Dans notre hypothèse tout est symétrique à droite et à gauche du plan vertical du tir. Ce plan contient le centre de gravité de la fusée avant et pendant la combustion ainsi que le centre de gravité de la partie brûlée de la composition.

Nous admettrons que le vide foré dans la composition fusante est conique, concentrique avec le cartouche et ayant à la base le même diamètre que celui de la partie cylindrique de la composition fusante.

La combustion se fait régulièrement par couches parallèles et d'égales épaisseurs pour des temps égaux.

Soient (en projection)  $QCS$  le vide conique primitif en arrière de la composition fusante avant la combustion ;

$Q'S'C'$  le vide conique en arrière de la composition fusante après un temps  $t$  de combustion.

Afin d'abrégier le discours, nous représenterons les volumes par les surfaces qui les engendrent. Ainsi nous dirons que

$QQ', S'S$  est le cylindre produit par la révolution de ce rectangle autour de l'axe de la fusée, comme  $QCS, Q'C'S'$ , représenteront les vides coniques en arrière de la composition fusante respectivement avant la combustion et au bout d'un temps quelconque  $t$  de la combustion.

Le volume de la partie brûlée de composition est celui projeté en  $QCSS'C'Q'Q$ , mais

il est visible que ce volume équivaut au solide du cylindre QSS'Q', dont le diamètre est celui du cylindre de la composition fusante et dont la longueur est celle QQ' parcourue par la surface brûlée pendant le temps  $t$ .

En effet le volume de la partie brûlée se compose du cylindre QSS'Q' augmenté du cône Q'C'S' et diminué du cône QCS. Mais ces deux cônes sont égaux; il reste donc le cylindre QSS'Q' pour le volume de la partie brûlée. Soient donc

$R = OQ$	le rayon du cylindre intérieur du cartouche comme aussi de la base des cônes QCS, Q'C'S';
$l =$	la longueur de composition brûlée dans l'unité de temps;
$ll = QQ'$	la longueur de la partie brûlée de composition dans le temps $t$ ;
$h = OC = dC'$	la hauteur du vide conique en arrière de la composition fusante à un instant quelconque;
$m$	la masse de composition brûlée dans l'unité de temps;
$mt$	la masse de composition brûlée dans le temps $t$ ;
$e$	le centre de gravité du vide conique QCS avant la combustion;
$e'$	le centre de gravité du vide conique Q'C'S' en arrière de la composition fusante au bout du temps $t$ ;
$f$	le centre de gravité du cylindre QQ'S'S';
$G$	le centre de gravité de la fusée avant la combustion. La présence de la baguette fait que ce point est situé en dehors de l'axe de la fusée;
$P$	le centre de gravité de la fusée au bout du temps $t$ de combustion;
$g$	le centre de gravité de la partie brûlée de la composition fusante au bout du temps $t$ ;
$z = og$	la distance du centre de gravité de la partie brûlée à l'origine primitif QS de la fusée;
$V$	le volume du cône QCS égal au cône Q'C'S';
$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$	
$\pi R^2 ll$	le volume du cylindre QQ'S'S';
$\delta$	la masse de la composition fusante sous l'unité de volume;
$\pi R^2 ll \delta = mt$	la masse de la composition fusante brûlée au bout du temps $t$ .

En vertu des propriétés connues des centres de gravité des figures géométriques, on a

$$oe = \frac{1}{4} OC = \frac{h}{4} = de'$$

$$of = \frac{1}{2} QQ' = \frac{1}{2} ll.$$

Nous calculerons la distance  $z$  au moyen de la théorie des moments et en prenant ces moments relativement à la base QS du vide conique primitif QSC.

Le volume QQ'C'S'SCQ de la partie brûlée est égal au cylindre QQ'S'S augmenté du cône Q'C'S' et diminuée du cône QCS.

Par conséquent le moment du volume de composition brûlée sera égal à la somme des moments du cylindre QQ'S'S et du cône Q'C'S' diminué du moment du cône QCS.

Les moments de ces volumes sont :

$\pi R^2 lz$  moment du volume de la partie brûlée;

$\pi R^2 l \times \frac{1}{2} l$  moment du cylindre QQ'S'S;

$V \left( l + \frac{1}{4} h \right)$  moment du cône Q'C'S';

$V \times \frac{1}{4} h$  moment du cône QCS;

d'où

$$\pi R^2 lz = \frac{1}{2} \pi R^2 l^2 + V \left( l + \frac{1}{4} h \right) - V \frac{h}{4},$$

on en déduit

$$z = \frac{\frac{1}{2} \pi R^2 l + V}{\pi R^2}.$$

Substituant à V sa valeur  $\frac{1}{3} \pi R^2 h$ , on obtient

$$z = \frac{1}{2} l + \frac{1}{3} h \dots \dots \dots (1)$$

Désignons par

- $a = G'O$  } les coordonnées connues du centre de gravité G de la fusée
- $b = GG'$  } avant la combustion relativement à l'axe OL et à la
- } base QS;
- $\alpha = P'O$  } les coordonnées du centre de gravité de la partie restante de
- $\beta = PP'$  } la fusée au bout du temps  $t$  de combustion;
- M        } la masse totale de la fusée avant la combustion;
- M - mt } la masse restante de la fusée après le temps  $t$  de combustion.

Nous déterminerons  $\alpha$  et  $\beta$  en prenant les moments de la partie brûlée et de la partie restante de la fusée au bout du temps  $t$ , relativement aux droites GG' et GK passant par le centre de gravité G

de la fusée totale et respectivement perpendiculaire et parallèle à l'axe OL de la fusée.

Il est à remarquer qu'à mesure que la masse de composition fusante diminue et par suite celle de la fusée proprement dite, le centre de gravité du système entier doit se rapprocher du centre de gravité de la baguette, et par suite la distance PP' doit être plus grande que GG'.

Une considération semblable fait voir que la distance OP' doit surpasser OG'. D'ailleurs les grandeurs PP' et OG' résulteront des calculs eux-mêmes.

Établis aut relativement au centre de gravité de la fusée avant la combustion l'égalité des moments de la partie brûlée et de la partie restante après le temps  $t$ , nous aurons les égalités

$$(M - mt) \times GP'' = mt \times ff'$$

$$(M - mt) \times PP'' = mt \times f'G.$$

Mais

$$GP'' = \beta - b,$$

$$ff' = GG' = b,$$

$$PP'' = P'G' = P'O - G'O = \alpha - a,$$

$$f'G = fG' = og + G'O = a + z,$$

d'où

$$(M - mt)(\beta - b) = mtb \dots \dots \dots (2)$$

$$(M - mt)(\alpha - a) = mt(a + z) = mt \left( a + \frac{1}{2} lt + \frac{1}{5} h \right) \dots \dots (5)$$

On en tire

$$\alpha = \frac{mtz + aM}{M - mt} = \frac{aM + mt \left( \frac{1}{2} lt + \frac{1}{5} h \right)}{M - mt} \dots \dots \dots (4)$$

$$\beta = \frac{Mb}{M - mt} \dots \dots \dots (5)$$

## II.

*Détermination du moment d'inertie de la partie restante de la fusée, après le temps  $t$  de combustion, relativement à une droite passant par le centre de gravité de la partie restante et perpendiculaire au plan vertical du tir.*

Le moment total d'inertie d'un système quelconque étant égal à la somme des moments d'inertie partiels, nous considérerons, dans la fusée, le moment d'inertie avant la combustion que nous supposons connu par l'expérience ou le calcul, et le moment d'inertie de la partie brûlée de la composition fusante. En retranchant le second moment du premier, nous aurons évidemment le moment d'inertie de la partie restante de la fusée.

Pour avoir le moment d'inertie de la partie brûlée, nous prendrons ceux partiels des volumes qui le composent relativement à un axe passant par le centre de gravité de la partie brûlée, et nous rapporterons ensuite le moment qui en résultera au centre de gravité de la fusée après la combustion.

Nous conservons les notations précédentes employées à la note (1).

Le moment d'inertie de la partie brûlée est égal à celui du cylindre QQ'S'S augmenté de celui du cône Q'C'S' moins celui du cône QCS, tous les moments étant pris relativement à un axe perpendiculaire au plan vertical du tir et passant par le point  $g$  qui est le centre de gravité de la partie brûlée.

1° La masse du cylindre de composition fusante est égale à  $mt$ , et son moment d'inertie pris par rapport à son propre centre de gravité situé en  $f$  est, comme on peut le calculer facilement,

$$mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{l^2 l^2}{12} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

Le moment d'inertie du même cylindre de composition relativement au point  $g$ , est à cause de

$$fg = og - of = z - \frac{1}{2} lt,$$

$$mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{l^2 l^2}{12} + \left( z - \frac{1}{2} lt \right)^2 \right\} \dots \dots \dots (2)$$

2° La masse du cône de composition fusante Q'S'C' est

$$\frac{1}{5} \pi R^2 h \delta.$$

Mais de l'égalité

$$\pi R^2 l \delta = m t$$

on déduit

$$\delta = \frac{m}{\pi R^2 l},$$

et la masse du cône de composition brûlée devient

$$\frac{1}{5} \pi R^2 h \delta = \frac{m h}{5 l} \dots \dots \dots (5)$$

On trouvera sans peine que le moment d'inertie du cône Q'S'C' de composition fusante relativement à un axe perpendiculaire au plan vertical du tir et passant par le centre de gravité de ce cône est

$$\frac{1}{5} \pi R^2 h \delta \left\{ \frac{5R^2}{20} + \frac{5h^2}{80} \right\}$$

ou, à cause de l'équation (5),

$$\frac{m h}{5 l} \left\{ \frac{5R^2}{20} + \frac{5h^2}{80} \right\} \dots \dots \dots (4)$$

La distance entre les centres de gravité e' et g est

$$ge' = gd + de' = od - og + de',$$

$$ge' = lt - z + \frac{1}{4} h.$$

Par suite le moment d'inertie du cône Q'C'S' relativement à l'axe projeté en g est

$$\frac{1}{5} \frac{m h}{l} \left\{ \frac{5R^2}{20} + \frac{5h^2}{80} + \left( lt - z + \frac{1}{4} h \right)^2 \right\} \dots \dots \dots (5)$$

Le moment d'inertie du cône QSC relativement à une droite passant par son centre de gravité et perpendiculaire à l'axe de figure est le même que celui du cône Q'S'C' (formule 4): on prendra de même ce moment par rapport à l'axe projeté en g, en considérant que

$$eg = og - oe = z - \frac{1}{4} h,$$

d'où, pour le moment d'inertie du cône QSC relativement à l'axe projeté en  $g$ ,

$$\frac{mh}{3l} \left\{ \frac{5R^2}{20} + \frac{5h^2}{80} + \left( z - \frac{1}{4}h \right)^2 \right\} \dots \dots \dots (6)$$

5° Désignons actuellement par  $mt''^2$  le moment d'inertie de la partie brûlée de composition relativement à l'axe projeté en son centre de gravité  $g$ . Ce moment d'inertie sera égal à la somme des moments (2) et (5) diminué du moment (6), il en résulte,

$$mt''^2 = mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{l^2t^2}{12} + \left( z - \frac{1}{2}lt \right)^2 \right\} + \frac{mh}{3l} \left\{ \frac{5R^2}{20} + \frac{5h^2}{80} + \left( lt - z + \frac{1}{4}h \right)^2 \right\} - \frac{mh}{3l} \left\{ \frac{5R^2}{20} + \frac{5h^2}{80} + \left( z - \frac{h}{4} \right)^2 \right\} \dots \dots (7)$$

Substituant à la place de  $z$  sa valeur (note I, équation 1)

$$z = \frac{1}{2}lt + \frac{1}{5}h.$$

On obtient, toute réduction faite,

$$mt''^2 = mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{l^2t^2}{12} + \frac{h^2}{18} \right\} \dots \dots \dots (8)$$

4° Déterminons actuellement le moment d'inertie de la partie brûlée de la composition par rapport au centre de gravité P de la partie restante de la fusée.

On a

$$\overline{Pg}^2 = \overline{PP'}^2 + \overline{l'g}^2.$$

Mais

$$P'g = P'o + og = \alpha + z \quad PP' = \beta,$$

d'où

$$\overline{Pg}^2 = \beta^2 + (\alpha + z)^2 \dots \dots \dots (9)$$

Nous aurons l'expression du moment d'inertie cherché en ajoutant le terme  $\overline{Pg}^2$  (ou son égal) dans la quantité entre parenthèses de la formule (8), ce qui donnera

$$mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{l^2t^2}{12} + \frac{h^2}{18} + \beta^2 + (\alpha + z)^2 \right\} \dots \dots \dots (10)$$

5° Désignons par MI<sup>2</sup> le moment d'inertie de la fusée avant la combustion, relativement à l'axe projeté sur le centre de gravité G de cette fusée. Nous aurons le moment d'inertie de la fusée avant la combustion relativement à un autre point P en ajoutant au facteur I<sup>2</sup> le carré de la distance entre P et G. Or

$$\overline{PG}^2 = (PP' - GG')^2 + (OP' - P'G')^2,$$

ou bien

$$\overline{PG}^2 = (\beta - b)^2 + (\alpha - a)^2.$$

Par suite l'expression du moment d'inertie de la fusée avant la combustion, pris relativement à l'axe projeté en P, sera

$$M \{ I^2 + (\beta - b)^2 + (\alpha - a)^2 \} \dots \dots \dots (11)$$

6° Soit (M - mt) I'<sup>2</sup> le moment d'inertie de la partie restante de la fusée relativement à l'axe projeté en P.

Le moment d'inertie de la fusée entière relativement à l'axe projeté en P est égal à la somme des moments d'inertie partiels de la partie brûlée de la composition et de la partie restante de la fusée; on a donc, en faisant attention aux formules (11) et (10),

$$M \{ I^2 + (\beta - b)^2 + (\alpha - a)^2 \} = (M - mt) I'^2 + mt \left\{ \frac{R^2}{4} + \frac{l^2 t^2}{12} + \frac{h^2}{18} + \beta^2 + (\alpha + z)^2 \right\} (12)$$

D'après la note I on a

$$\alpha = \frac{aM + mt \left\{ \frac{1}{2} lt + \frac{1}{5} h \right\}}{M - mt}$$
$$\beta = \frac{Mb}{M - mt}.$$

Substituant ces valeurs dans l'équation (12) et tirant celle de (M - mt) I'<sup>2</sup>, il vient

$$(M - mt) I'^2 = MI^2 - \frac{Mmt}{M - mt} \left\{ b^2 + \left( \frac{1}{2} lt + \frac{1}{5} h + a \right)^2 \right\} - mt \left\{ R^2 + \frac{l^2 t^2}{12} + \frac{h^2}{18} \right\} (15)$$

équation qui peut généralement se mettre sous la forme

$$(M - mt) I'^2 = \frac{K \{ (t - A) (t - B) (t - C) (t - D) \}}{M - mt} \dots \dots (14)$$

A, B, C et D étant les racines du second membre de l'équation (15) et K le coefficient de  $t^4$  mis en évidence comme facteur de tout le polynôme.

Telle est l'expression du moment d'inertie de la partie restante de la fusée au bout du temps  $t$  de combustion, pris relativement à un axe passant par le centre de gravité du mobile en cet instant, et perpendiculaire au plan vertical du tir.

Anvers, 11 avril 1871.





MÉMOIRE

SUR

LES CLÉONIDES

PAR

AUG. CHEVROLAT,

MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES.



## AVANT-PROPOS.

---

Le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à la Société des Sciences de Liège n'est pas précisément une monographie de la tribu des Cléonides de Lacordaire, c'est plutôt un classement des espèces vues ou reconnues.

Afin d'obtenir de bons renseignements sur la nomenclature des espèces, je me suis adressé non-seulement à plusieurs de mes collègues de Paris et de France, mais aussi à quelques-uns de l'étranger.

J'adresse ici le témoignage de ma vive reconnaissance à MM. Henri et Émile Deyrolle, Léon Fairmaire, Guérin Méneville, Javet, Jekel, de Marseul, Reiche et Sallé, de Paris.

Ainsi qu'à MM. Abeille de Perrin, Ancy de Marseille, Bauduin de Sos, Ch. Brisout de Barneville de S'-Germain-en-Laye, Desbrochers des Loges de Ganat, le capitaine Godart de Lyon, Lethierry de Lille et Zuber Hofer de Dornach (Alsace).

Pour l'Angleterre, je suis redevable à M. Crotch de la communication de ses Cléonides d'Espagne et de Syrie.

Pour l'Allemagne, MM. de Bruck, Dieck et de Heyden m'ont envoyé ce qu'ils possédaient en insectes de cette tribu.

Qu'ils reçoivent aussi mes sincères remerciements.

La riche collection de M. le comte Mniszech m'a été d'un grand secours; elle renferme des types de Gebler et autres célébrités russes.

J'ai pu observer au musée de Paris plusieurs espèces décrites anciennement et qui ne se trouvent que dans cet établissement national.

Le musée d'histoire naturelle de Bruxelles, dont les collections entomologiques sont en ce moment l'objet d'un classement, m'a fourni quelques matériaux utiles.

Mais ce qui m'a été d'une ressource des plus précieuses, c'est la communication <sup>(1)</sup> de quarante-neuf types de la collection de feu Schönherr, communication qui m'a facilité l'établissement d'une bonne synonymie.

Malheureusement je n'ai pu me procurer quarante-trois types que je trouve décrits sous le nom de *Cleonus*; ne pouvant les rapporter aux genres de nouvelle création, j'en donnerai une liste alphabétique à la suite de la liste des espèces reconnues ou décrites dans ce mémoire; et je prierais les personnes qui les posséderaient ou de me les communiquer, ou de m'indiquer la place qu'ils doivent occuper.

Tous les genres établis par M. de Motschulsky (*Mémoires de l'Académie de Saint-Petersbourg* 1859-60, pages 559-540), je les ai adoptés. Le genre *Entymetopus* est le seul qui me soit inconnu.

Lacordaire (*Genera des Coléoptères*, tom. VI, pag. 415) men-

(1) Due à l'initiative privée et spontanée de M. le vicomte Henri de Bonvouloir; je ne saurais donc trop le remercier de l'inestimable service qu'il m'a rendu en cette circonstance.

tionne la plupart des genres de l'entomologiste russe que je viens de citer.

Le genre *Rhytideres* Sch. *plicatus*, Ol. (*Diastochelus*, J. Duval) qu'il a compris, ainsi que Motschulsky dans les Cléonides, rentrerait, selon Jekel (*Annales de la Société entomologique de France*, 1864, p. 158) dans la tribu des Hypsonotides.

Quant à l'*Epirrhynchus argus* Sparrm. qui n'a qu'un seul ongle aux tarsi, et au *Leucochromus imperialis* dont les ongles sont distants, ils ne devraient pas, à la rigueur, faire partie des Cléonides, mais afin de ne pas trop innover, je les y comprendrai sous la dénomination de FAUX CLÉONIDES.

*Nota* : le genre *Hyposternus* de M. Kirsch, classé comme Cléonide doit, à la rigueur, être placé parmi les faux Cléonides, ses ongles étant libres.

Le *Cleonus* de *Haani* Schr. (*Genera curcul*, t. VI, pp. 57, 94) rentre dans le genre *Peribleptus* de cet auteur et constitue une seconde espèce.

Le *Cleonus ornatus* Reiche (*Ann. de la Soc. ent. de France*, 1816, p. 672) propre à l'Asie Mineure et à l'Égypte est un Lixide à gros yeux ronds qui a été décrit antérieurement par Bhn. *in* Schr. 3, p. 56, sous le nom de *L. pulvisculosus*.

Le *Cleonus soricinus*, Mars., Algérie, est aussi un *Lixus*.

Une question m'a été plusieurs fois adressée : Quelle différence existe-t-il entre un Cléonide et un Lixide ?

D'abord, les Cléonides, en général, sont plus robustes dans toutes les parties de leur corps ; la trompe affecte plusieurs formes : conique, turbinée, plane en dessus (mais toujours munie d'une ou de trois carènes, le plus souvent entremêlées de deux sillons), parallèle, quelquefois courte, voûtée en dessus et rarement cylindrique.

La trompe des *Lixides* est mince, cylindrique, un peu arquée, chez les mâles. Elle serait notablement moins longue que chez les femelles. Je n'ai retrouvé ce caractère que très-limité sur une seule espèce, reçue accouplée : le *Cyphocleonus sardous* (1).

Notre collègue M. Capiomont qui a déjà doté la science d'une monographie des *Phytonomides*, vient de son côté d'entreprendre une révision des *Lixides* d'Europe. A cet effet je lui ai confié mes cartons qui les renferment, sans cela j'aurais peut-être adjoint à mon travail quelques espèces. En effet les Cléonides à trompe turbinée, munis néanmoins d'une carène, ont une grande affinité avec certains *Lixides* exotiques.

Convaincu que les Cléonides et les *Lixides* devront par la suite contenir des éléments de rapprochements de genres des deux tribus, je me borne à n'établir que cinq divisions, laissant à un classificateur le soin d'une meilleure répartition de ces genres.

Facilitée par de nombreux matériaux, ma tâche s'est bornée à réunir le plus naturellement qu'il m'a été possible, les espèces dans des genres déjà admis, indiqués ou créés par moi.

Je me trouverai amplement récompensé de mes peines, si ce travail, bien qu'imparfait, et qui n'a de mérite qu'à cause de la synonymie, reçoit quelque approbation.

Motschulsky, dans le tableau qu'il a publié, s'est particulièrement servi du funicule antennaire, de la trompe et des pattes.

(1) Les Cléonides se distingueront toujours des *Lixides*, par leur trompe *homorhine*, c'est-à-dire, pas plus allongée chez la femelle que chez le mâle, avec l'insertion de l'antenne à égale distance de l'extrémité de la trompe dans les deux sexes, tandis que chez les *Lixides* cet organe est *hétérorrhinide*, celle de la femelle est plus allongée, l'insertion antérieure est à une plus grande distance de l'extrémité chez ce sexe, l'allongement part conséquemment de l'insertion à l'extrémité, enfin elle est aussi beaucoup plus tenue que chez le mâle. (Note de M. Jekel)

Indépendamment de ces organes, j'ai étudié la conformation des yeux, leur distance où rapprochement des lobes prothoraciques, la forme des tarsez postérieurs et la disposition des ongles.

Le corps des Cléonides passe graduellement de la forme brièvement ovale et massive à la forme la plus allongée et la plus grêle (*Gonoleonus Helderii*, *Mecaspis emarginatus*) : sa consistance est très-dure, sa vestiture résulte ordinairement d'une sorte de feutre formé de poils ras et couchés, d'un aspect tomenteux; cependant chez le *Poroleonus ocellaris* et chez les *Xanthochelus*, une efflorescence de cinabre ou d'ocre ou d'un jaune verdâtre semble relier ces insectes aux Lixides.

La livrée du plus grand nombre est le gris de diverses nuances, avec taches, lignes ou bandes obliques, noires, blanches ou jaunes, quelquefois elle est entièrement blanche ou d'un blanc sale.

Les Bothynodérides (sauf le genre *Pleurocleonus*) ont la carène médiane de la trompe terminée par une élévation en cône long : chez les *Temnorhinus* son extrémité est évasée en sorte de V ou de U.

Je ne pense pas qu'aucune larve de Cléonide ait été décrite jusqu'à ce jour. J'ai trouvé plusieurs fois au centre de la fleur d'un gros chardon rouge, une larve blanche apode, en compagnie du *Cleonus sulcirostris*; appartiendrait-elle à cette espèce ou bien à celle d'un *Larinus* que nourrit également cette plante? Je ne puis le décider.

On sait seulement que la plupart des *Plagiographus* du groupe du *nebulosus* vivent sur diverses bruyères; que le *Cyphocleonus tigrinus* Pz (*Marmoratus* F.) se rencontre aux environs de Paris sur la fleur de la mille-feuille (*Achillea*).

MM. Grouvelle frères ont découvert à Fontainebleau l'année dernière, en fouillant au pied des tiges de l'*Echium vulgare*, un *Pachycerus* avec sa nymphe dont le fourreau était formé de sable agglutiné.

---

## DIVISIONS :

1<sup>e</sup>. FAUX CLÉONIDES. 2<sup>e</sup>. BOTHYNODÉRIDES. 3<sup>e</sup>. CONORHYNCHIDES.

4<sup>e</sup>. COSSINODÉRIDES. 5<sup>e</sup>. CLÉONIDES VRAIS.

---

### A. — Ongles simples détachés.

#### FAUX CLÉONIDES.

1. *Epirrynchus* n'ayant qu'un seul ongle.  
2. *Leucochromus* }  
3. *Hypsosternus* } ongles détachés.

### B. — Ongles rapprochés à la base ou connexes.

#### BOTHYNODÉRIDES.

a. Trompe conique ou subtrubinée.

1. Yeux coupés droit en avant, arrondis en arrière.

†. Tarses postérieurs à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires, assez larges.

#### 3. *Exochus*.

2. Yeux obliques, arrondis en avant, coupés en ligne oblique et directe en arrière.

$\frac{11}{17}$ . Tarses postérieurs allongés, étroits.

- |                             |  |                           |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| 4. <i>Bothynoderes</i> .    |  | 7. <i>Chromonotus</i> .   |
| 5. <i>Plagiographus</i> .   |  | 8. <i>Pleurocleonus</i> . |
| 6. <i>Stephanocleonus</i> . |  |                           |

## CONORHYNCHIDES.

b. Trompe turbinée, tricarénée.

3. Yeux perpendiculaires, arrondis en avant, coupés droit et en ligne oblique en arrière.

9. <i>Stephanophonus</i> .		41. <i>Temnorhinus</i> .
10? <i>Entymetopus</i> .		42. <i>Conorhynchus</i> .

## COSSINODÉRIDES.

c. Trompe plus ou moins courte, arrondie, en museau, rarement aplanie en dessus ayant alors une carène quelquefois voûtée en avant.

4. Yeux perpendiculaires, étroits, oblongs, amincis par le bas ou presque triangulaires.

$\frac{III}{III}$ . Tarses postérieurs, ramassés, assez larges, à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires.

13. <i>Cossinoderus</i> .		47. <i>Isomerus</i> .
14. <i>Pycnodactylus</i> .		48. <i>Trichocleonus</i> .
15. <i>Eumecops</i> .		49. <i>Liocleonus</i> .
16. <i>Leucomigus</i> .		

## CLÉONIDES VRAIS.

d. Trompe subcylindrique, inégale en dessus.

5. Yeux aplanis, arrondis.

$\frac{III}{III}$ . Tarses postérieurs, assez longs, allant en s'élargissant vers l'extrémité.

20. <i>Cylindropterus</i> .		22. <i>Trachydemus</i> .
21. <i>Chromosomus</i> .		23. <i>Chromoderus</i> .

6. Yeux perpendiculaires, étroits, amincis par le bas.

24. <i>Porocleonus</i> .		25. <i>Centrocleonus</i> .
--------------------------	--	----------------------------

e. Trompe plane parallèle, uni- ou multicarénée en dessus, avec sillons intermédiaires ou seulement uni-sillonnée au milieu.

7. Yeux perpendiculaires, étroits, oblongs.

26. <i>Tetragonothorax</i> .		35. <i>Mecapsis</i> .
27. <i>Gonocleonus</i> .		36. <i>Pseudocleonus</i> .
28. <i>Leucosomus</i> .		37. <i>Cyphocleonus</i> .
29. <i>Neocleonus</i> .		38. <i>Prionorhinus</i> .
30. <i>Coniocleonus</i> .		39. <i>Cnemodontus</i> .
31. <i>Apleurus</i> .		40. <i>Cleonus</i> .
32. <i>Pachycerus</i> .		41. <i>Xanthochelüs</i> .
33. <i>Rhabdorhynchus</i> .		

J'ai pensé être utile en donnant, à ma manière, une nouvelle description et en y ajoutant l'échelle de longueur et de largeur de certains types rares ou uniques décrits dans l'ouvrage de Schoenherr.

---

Les espèces précédées d'un astérisque sont présumées nouvelles et décrites par l'auteur.

---

# MÉMOIRE

SUR

## LES CLÉONIDES.

---

### FAUX CLÉONIDES.

---

**EPIRYNCHUS** (*Schr. disp. meth.*, p. 86; Lac., gen. VI, p. 426).

Trompe plus longue que la tête, assez robuste, un peu arquée, parallèle, subanguleuse, plane et fortement carénée dans sa longueur. Antennes antérieures, courtes, robustes, pubescentes. Funicule à article 1 allongé obconique, 2-6 cylindriques transversaux, graduellement plus larges, 7<sup>e</sup> annexé à la massue. Massue oblongo-ovale, articulée. Yeux grands, déprimés, allongés, acuminés inférieurement. Prothorax transversal. Écusson oblong, petit. Élytres ovales. Pattes assez longues; cuisses graduellement en massue; jambes droites, inermes au bout; tarse avec un seul crochet (pour plus de détails voir Lac.).

Le type de ce genre est le *Curculio argus*, Sparmann (*in Schr. cure*, 1, p. 498), du cap de Bonne-Espérance.

**LEUCOCHROMUS** (Mots, *Mém. Ac. Pétr.*, 1839-60, pp. 59-40, 49;  
Lac., gen. VI, p. 442).

Trompe très-robuste, droite, parallèle, anguleuse, plane et carénée dans sa moitié basilaire en dessus. Antennes médiocrement robustes. Scape renflé au bout; funicule à article 2 un peu plus long que le 1<sup>er</sup>, de sept articles. Massue mince, oblongue-ovale, de trois articles. Tête convexe. Yeux perpendiculaires, étroits, arrondis par le haut, peu à peu atténués inférieurement, éloignés des lobes prothoraciques. Prothorax aussi long que large, médiocrement convexe, légèrement arrondi sur les côtés, largement échancré au milieu de la base; lobes larges peu avancés. Écusson petit, en triangle aigu. Élytres convexes, régulièrement ovales. Pattes longues; cuisses graduellement en massue; jambes droites frangées de longs poils, fortement mucronées au bout; tarses postérieurs assez allongés, 1 et 2 articles coniques munis de deux forts ongles libres.

Le type de ce genre est le *L. imperialis*, Zoubk de Turcmenie. Une seconde espèce de la même contrée a été décrite par Ménétriés sous le nom de *L. Lhemanni*.

## BOTHYNODÉRIDES.

### EXOCHUS (1).

Trompe subcunéiforme, assez épaisse, inclinée en dessous, plane en dessus, unicarénée, carène terminée par une élévation aplanie et triangulaire, tronquée et tranchante en avant, y compris la tête de la longueur du prothorax; l'épistome transverse, arrondi, déprimé au centre. Antennes minces. Scape légè-

(1) Εξοχους, proéminent.

rement renflé à l'extrémité. Funicule de sept articles, premier aussi long que large, deuxième près de trois fois aussi long, septième renflé au sommet, de la longueur du deuxième. Massue allongée, pyriforme, aiguë, de quatre articles. Scrobe oblique. Tête convexe. Yeux perpendiculaires, étroits, coupés droit en avant, arrondis en arrière, éloignés du lobe prothoracique. Prothorax un peu plus long que large, presque carré, coupé obliquement aux côtés antérieurs, convexe en dessus. Élytres amples, ovalaires conjointement arrondies, brièvement évasées sur la suture. Pattes longues; cuisses renflées, échancrées en dessous vers le sommet, fortement mucronées; tarsi larges, triangulaires, les trois premiers d'égale largeur ciliés sur leurs bords, plans en dessous, offrant une rainure longitudinale; crochets rapprochés à leur naissance assez longs, aigus, recourbés.

Le type de ce genre est le *L. gigas* Mars. Abeille, 1868, p. 97. Je n'ai vu de cette espèce que deux exemplaires : le ♂ appartient à M. Jekel, et la ♀ a servi à faire la description de l'auteur cité.

#### EXOCHUS LATUS (Gehl.)

*E. simplicirostri proximus, albidus infra, macula triangulari magna fusca in prothorace. Elytris fuscis in margine late et in sutura anguste albis, supra varie albo maculatis; rostro albo, valido, cuneiforme, carinis tribus elevatis nigris, centrali acuta, lateralibus antice sinuato-elevatis; antennis albidis, capite convexo, oculis infra angulatis, tenue albo cinctis; prothorace subconvexo, coriaceo, minute punctato, punctis vix depressis, basi extus late arcuato, antice valde emarginato et lobato, lateribus albo, fusco punctato, paululum piloso, lineola laterali fusca antice furcata, in dimidia parte postica anguste canaliculato sed in antica vix carinulato; elytris ovalibus convexis, conjunctim rotundatis in sutura vix angulose emarginatis, fuscis, in disco, albo maculatis alboque limbatis in margine et in sutura, sulcato-striatis, striis duabus humeralibus fusco maculatis et albo ocellatis, duabus marginalibus fusco seriatis, interstitiis latis cos-*

*tatis; corpore infra pedibusque minutissime punctulatis, femoribus supra macula fusca signatis, tibiis incurvis, pilosis, mucronatis, segmentis quatuor abdominatibus ad basin fusco-fasciatis.*

Long. rost. excl. 18 mill., lat.  $7\frac{1}{2}$  mill.

*Desertum Kirghisorum (mus. Gebleri), a D<sup>o</sup> Mniszechio communicato.*

#### EXOCHUS SIMPLICIROSTRIS.

*B. mimosæ vicinus, sed minor et oblongo-convexus, pube cinerea indutus, rostro capite fere triplo longiori-fusco, supra plano, vix conspicue carinato, lateribus rotundato et amplius punctato, antennis fuscis, clava cinerea; oculis oblongis perpendicularibus, inferius subattenuatis, albo marginatis; prothorace elongato, basi biarcuato, ad medium rotundato, fovea impresso, antice valde emarginato et lobato, lateribus recto dein oblique truncato et profunde constricto, longitudine convexo, canaliculato, coriaceo, parce granuloso, utrinque linea arcuata et impressa cinerea; elytris oblongis, convexis, pube grisea tectis, extus humeros et in apice rotundatis, macula magna scutellari, fasciis duabus obliquis, ante medium sitis calloque parvo fuscis; corpore infra pedibusque dense villosulo albis, segmentis abdominalibus basi et apice, ultimo articulo tarsorum et unguiculis nigris.*

Long. rost. excl. 19 mill., lat. 9 mill.

*Persia; a D<sup>o</sup> Romando accepti.*

Je n'ai vu que deux exemplaires de cette espèce, l'un dans la collection de M. de Mniszech, l'autre fait partie de la mienne.

#### EXOCHUS PERSICUS.

D'un gris obscur, élytres en ovale allongé faiblement aplanies en dessus. Trompe du double plus longue que la tête, tricarénée en dessus, offrant deux sillons, cendrée ponctuée et rugueuse sur les côtés, yeux obliques, presque oblongs, amincis par le bas, entourés de cendré, entre les yeux une petite fossette, tête convexe finement coriacée et ponctuée. Prothorax subeo-

nique, biarqué sur la base, arrondi et excavé au milieu, échan-  
 cré en avant, les lobes sont avancés et frangés de poils blancs,  
 carène longitudinale entière, étroite, partie dorsale couverte de  
 tubercules allongés et serrés, arrondis et plus espacés vers les  
 côtés. Élytres arrondies sur les épaules et sur chaque extrémité,  
 anguleusement échanquées sur la suture; elles sont d'un gris  
 obscur, stries légères formées de points espacés, les inter-  
 stices 5-4, 5-6, 7-9 sont sur la base noirs et élevés, quelques  
 petits tubercules noirs se remarquent près de là, calus blanchâtre  
 entouré d'un trait noir arqué. Corps en dessous et pattes d'un  
 blanc sale, pointillés de noir, jambes à villosité un peu épaisse.

Long. 21 mill., larg. 9 mill.

Perse; de la collection de M. Crotch.

Cette espèce ressemble beaucoup au *Tem. mimosae*, Ol.

#### **BOTHYNODERES** Schönh., pars. (*Disp. meth.*, p. 147).

Corps allongé oblong, trompe plus ou moins cunéiforme  
 plane en dessus, bisillonnée et tricarénée, carène médiane ter-  
 minée par une élévation triangulaire. Épistome étroit transvers.  
 Antennes médiocrement longues et épaisses. Scape renflé au som-  
 met. Funicule de six articles, premier une fois et demi aussi  
 long que large, deuxième deux fois plus long, les quatre  
 suivants resserrés, noduleux transvers, poilus. Massue allongée,  
 ovoïde aiguë. Scrobe oblique, droite, profonde. Tête convexe.  
 Yeux assez grands, obliques, arrondis en avant, coupés obli-  
 quement et en ligne droite en arrière, appuyés à la base de la  
 trompe et séparés du lobe prothoracique. Prothorax un peu plus  
 long que large, coupé obliquement aux côtés antérieurs, légère-  
 ment biarqué sur la base qui, au milieu, offre une excavation  
 profonde. Élytres ovalaires, brièvement échanquées au sommet de  
 la suture. Pattes moyennes velues. Cuisses assez renflées, posté-  
 rieures limitées à la base du troisième segment abdominal. Jambes  
 postérieures plus longues, arquées et renflées au sommet, les  
 quatre antérieures munies d'un fort mucron. Tarses postérieurs,

étroits, allongés. Crochets rapprochés à leur base, assez forts, recourbés, aigus.

Ce genre, tel qu'il est ainsi constitué, ne devra pas moins, par suite, être nombreux en espèces, lorsque l'on connaîtra leur mode de vie.

La plupart de ces espèces ont beaucoup de ressemblances entre elles, mais si l'on étudie la forme de la trompe, celle du prothorax et si l'on observe avec attention la disposition des lignes de points noirs longitudinales ou transversales qui existent sur l'abdomen, on ne tardera pas à les séparer et à les distinguer les unes des autres.

Le *B. batavorus*, que nous décrivons aujourd'hui, avait déjà donné lieu à deux observations intéressantes consignées dans les Annales de la Société Entomologique de France, 1<sup>o</sup> par feu MM. Achile Deyrolle et Doumerc, 1859, *Bull.*, p. cxciii, et 1868, *Bull.*, p. lxxxv.

L'un d'eux avait montré plusieurs exemplaires de l'espèce dont les larves avaient causé, cette année-là, de très-grands ravages aux plantations de betteraves de la Russie méridionale.

M. le comte Mnisech m'a confirmé semblable fait; son frère, grand propriétaire en Crimée, de terres cultivées pour la production du sucre extrait de cette plante, avait subi des pertes énormes par l'abondance de larves de ce coléoptère.

Un fait très-curieux, s'il était confirmé, rapporté par M. Doumerc, c'est que l'insecte parfait viendrait, à son tour, dévorer les chenilles, se nourrissant des feuilles de cette plante.

Un assez grand nombre d'espèces décrites dans l'ouvrage de Schönherr, sous le nom de *Bothynoderes*, ont dû rentrer dans divers de nos genres.

#### **BOTHYNODERES MESOPOTAMICUS (Ol.).**

Trompe cunéiforme cendrée, tricarénée en dessus, carène médiane bifide aux deux extrémités, noire sur les côtés. Prothorax carré, coupé obliquement sur les bords antérieurs, offrant en dessus de gros points noirs, espacés avec trois séries de

taches noires, une faible carène qui, partant du bord antérieur, est limitée au milieu. Élytres parallèles, aplanies en dessus, arrondies conjointement à l'extrémité, un peu déhiscents sur la suture, d'un gris tomenteux foncé, présentant deux bandes noires obliques et un trait noir sous les calus. (Première bande partant de l'épaule vers la suture qu'elle n'atteint pas, deuxième vers le milieu.) Pattes et dessous du corps gris; celui-ci est finement ponctué.

Long. moins la trompe : 14 mill., larg. 6 mill.

Mésopotamie; voyage d'Olivier en Orient, type Museum de Paris.

LIXUS MESOPOTAMICUS Ol., *Ent.*, V, 85, p. 264, n° 275, pl. 50, f. 446.

**BOTHYNODERES PILIPES** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 81, n° 127.

Type en partie défloré, recouvert en dessous et sur le sommet des élytres d'une indumentation blanche. Trompe cunéiforme, aussi longue que le prothorax, bisillonnée et tricarénée, sillons larges, égaux, carène médiane aciculée, bifide et aplatie en avant, limitée à la naissance du front, carènes latérales un peu arquées. Antenne grèles blanchâtres, à massue subitement renflée terminée par un stylet fin. Tête convexe finement chagrinée. Prothorax scabreux, offrant à la base un enfoncement ovalaire qui s'étend vers le milieu, au centre existe une petite côte longitudinale. Élytres allongées, oblongues, tronquées obliquement sur le dedans de la suture, à stries ponctuées, interstices chagrinés, trois côtes élevées par étui : 1° suturale, 2° entre la 2° et la 3° strie, et 3° entre les 5° et 6°; milieu de l'abdomen offrant trois gros points noirs, disposés en ligne longitudinale. Pattes poilues allongées, assez fortes; cuisses poilues; jambes postérieures arquées.

Long. 18 mill., larg. 7 mill.

Caucase; collection de Schönher.

\* **BOTHYNODERES SAREPTENSIS.**

*Elongato-oblongus planiusculus, infra albus nigro adpersus albo-que lanatus, supra griseus. Rostro subcuneiformi, rubido lateribus nigro, acute tricarinato, carina media apice bifida, triangulari depressa, capite rotundato fusco, lineolis tribus albis; antennis elongatis, albis, clava acuta fusca, oculis nigris; prothorace elongato, subquadrato, lateribus recto sed antice oblique truncato, albido, macula dorsali fusca et conica basi adnexa, usque ad marginem anteriorem protensa, longitudine depressa medioque carinata, punctis aliquot vage dispositis, linea sublaterali fusca. Elytris subparallelis, ad apicem angulose emarginatis, punctato-striatis, cinereis, stria marginali albo-nigroque guttata; pygidio albo; corpore et pedibus albo-pilosis, nigro irroratis, femoribus fuscis, annulo albo ornatis, tibiis tarsisque albis, in abdomine punctis quatuor nigris in medio lineatim dispositis.*

Long. 12-13 mill., lat. 4-5 mill.

Cette espèce à la forme du *B. pilipes* Sch. Elle est beaucoup plus petite et je l'ai reçue de M. de Bruck comme originaire des environs de Sarepta. M. de Heyden possède du même pays un exemplaire plus grand.

\* **BOTHYNODERES NIGROCINCTUS.**

*Elongato-oblongus, nigro-opacus, rostro cuneiformi, tricarinato, utrinque sulcato, capite convexo, vage punctato; prothorace planiusculo, modice convexo, subquadrato, antice oblique attenuato et emarginato, in medio dorsi vage punctato, postice in medio basis foveato. Elytris ovalibus, paululum convexis singulatim rotundatis sed in sutura angulose emarginatis, punctato-striatis, fuscis, late nigro marginatis presertim ad basim et ad apicem, fascia laterali obliqua et abbreviata nigra : singulo*

*punctis duobus basalibus et callo albis; abdomine fusco-obscuro punctis nigris adperso, tibiis tartisque fusco-cinereis nigro irroratis.*

Long. rost. excl. 12 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill., lat. 5 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> mill.

Rossia merid.; a D<sup>o</sup> Godarto communicatus.

#### **BOTHYNODERES LUSCUS.**

(Caractères à ajouter à la description.)

Abdomen blanc, parsemé d'une fine punctuation noire, une ligne longitudinale de quatre points noirs décroissant de grosseur vers l'extrémité : le premier est situé au sommet et à la base des premier et deuxième segments et les trois autres sur la base des troisième, quatrième et cinquième.

#### **\* BOTHYNODERES MENETRIESI.**

*B. punctiventri similis sed major prothoraceque punctis dorsalibus vage dispositis praecipue differt; oblongus, griseus; rostro pallido, carinis tribus, sulcisque duobus obsoletis, prothorace macula dorsali oblonga, vitta infra laterali, notulisque, duabus fuscis: prima in margine antica, secunda in margine postica post oculos sitis, in disco punctis aliquot vagis, fovea basali impressa. Elytris ovalibus, ad suturam late emarginatis punctato-striatis, basi medio, infraque callum (album) obsolete fusco-notatis: singulo, lineolis basalibus quatuor albidis, stria marginali nigro-punctata; pedibus abdomineque nigro irroratis, puncto unico nigro ad basin primi segmenti abdominalis.*

Long. 15 mill., lat. 5 mill.

Turcomania; a D<sup>o</sup> Menetrieso missus.

#### **\* BOTHYNODERES BETAVORUS.**

*B. punctiventri G. et carinati Zoubk. vere similis, ab illis praecipue differt depressione ovali in prothorace tres carinas includente; elongato-ovalis, albedo-cinereus infra, cinereo fuscus*

*supra, rostro tricarinato, sulcis duobus cinereis; capite convexo, coriaceo; anguste sulcato vel foveato in vertice, oculis obliquis nigris; prothorace subquadrato, lateribus anticis subobliquo, in margine cinereo, punctis nigris vage dispositis, supra obscuro, coriaceo et granulato, linea infra marginem fusca; elytris oblongis, modice convexis, singulatim rotundatis, punctato-striatis, in basi lineolis duabus inter strias 2-5, 4-5, macula quadrata, supra marginem ante medium notulaque infra callum (album): nigris, lineis basalibus tribus albis: prima in secunda stria, secunda et tertia inter strias 5-4, 5-6, striis duabus lateralibus albis, nigro punctatis; pedibus corporeque cinereis, punctis ocellatis nigro-irroratis; in tribus ultimis abdominalibus segmentis apparent tria puncta nigra transversim disposita.*

Long. rost. excl. 15-15  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 5,5  $\frac{1}{3}$  mill.

*Tauria, Caucasus.*

Ce Cléonide est plus grand et plus allongé que les *B. punctiventris* et *carinatus* et est plus étroit que l'un et l'autre.

\* **BOTHYNODERES CAUCASICUS.**

*Elongato-oblongus, pube grisea et albida tectus nigroque supra variegatus et infra atomis nigris adpersus, sine ulla linea nigra vel punctis nigris in abdomine; rostro cuneiformi cum capite (convexo vage punctato) fere prothoracis longitudine, media carinato, utrinque sulcato, cinereo, lateribus strigoso et infuscato, antennis fuscis, clava albida; oculis nigris, albo-cinctis, juxta lobum positus; prothorace basi biarcuato, lateribus recto, dein oblique attenuato et emarginato, antice in medio late et rotunde protenso, infra modice lobato, supra fusco, aciculatim punctato, lateribus luteo et vage punctato, foveola basali lata obsoleta intus costata; elytris oblongis, in sutura oblique et obtuse truncatis, punctato-striatis, cinereis, seriebus notularum albidarum et nigrarum interjectis; singulo macula basali media, fascia marginali obliqua, abbreviata in medio longitudinis, maculaque in callo nigris; pro-*

*thorace infra, pectore pedibusque dense nigro irroratis, primo segmento abdominali basi, tertio, quarto et quinto albo fimbriatis, vage et obsolete nigro adspersis, omnibus arcuatis.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 6 mill.

Caucasus; a D<sup>o</sup> Menetrieso missus.

Cette espèce n'offre aucune trace de points noirs en ligne sur le milieu de l'abdomen.

\* **BOTHYNODERES CROTCHI.**

*B. halophilo vere similis; elongato oblongus, cinereo-albidus; rostro conico capite plus duplo longiori, supra plano, tricarinato, utrinque anguste sulcato, antice emargionem reflexam nigram subangulatam efficiente, fronte plana acute punctulata, foveola inter oculos, lineaque occipitali lutea, antennis cinereo-albis clava basi fusca; oculis nigris, luteo cinctis. Prothorace elongato, sub quadrato antice oblique attenuato et utrinque depresso, ad basin oblique et obtuse angulato, supra profunde foveato, lateribus recto, in margine anteriori rotunde producto et lobato, in dorso macula triangulari fusca, vitta laterali albida, punctis aliquibus nigris et parvulis signato, infra marginem altera vitta umbrina, obsolete nigro punctulatis; elytris elongatis oblongis, extus humerum et in apice rotundatis, in sutura angulose emarginatis, lineola extra humerum, macula in medio basi antice biarcuata, macula fasciali media, lacunosa, utrinque abbreviata, extus ampliata notulaque infra callum (album) nigris, punctato-striatis (punctis striarum nigris alterne albo maculatis); corpore et pedibus albis nigro-punctulatis, in medio abdominis linea e punctis tribus, vel quatuor nigris formata, femoribus versus apicem annulo albo notatis.*

Long. rost. excl. 11,15 mill., lat.  $4\frac{1}{2}$ - $5\frac{2}{5}$  mill.

Hispania (Carthagera); a D<sup>o</sup> Crotchio captus et offertus.

Cette espèce est tellement voisine de l'*halophilus* de Sibérie, qu'on pourrait la confondre avec elle; les différences s'appliquent

aux élytres ; la tache basale noire dans la nôtre à la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> strie ainsi que la 4<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup>, réunies par paires, sur la base en arceaux noirs ; la tache noire médiane en forme de bande est placée plus en avant et est sillonnée dans les stries sur toute son étendue, ce qui n'a pas lieu dans l'autre espèce.

\* **BOTHYNODERES UNIFORMIS.**

*Elongato-oblongus, pube fusca indutus, rostro cuneiformi cum capite vix prothoracis longitudine, tricarinato, carina centrali elevata, (lateralibus ad basin sulcatis) utrinque profunde sulcato, lateribus striolato et infuscato, antennis fuscis, clava acuta cinerea; capite convexo distincte punctato, oculis nigris luteo cinctis; prothorace subquadrato, basi biarcuato, lateribus subreeto dein oblique attenuato et constricto, infra oculos valde lobato, fovea basali vittaque laterali luteis, carina dorsali angusta, acuta, antice abbreviata, in disco punctis et tuberculis aliquot nigris; elytris oblongo-elongatis concoloribus, punctato-striatis (striis fere geminatis), singulatim obtuse rotundatis, notulis tribus nigris; prima supra humerum, secunda submarginale medio, (fasciam obsoletam efficiente), tertiaque subtus callum, limbo marginale albicante; pedibus pilosis, prothorace infra et pectore minute punctulatis sed in abdomine magnopere et transversim nigro-maculatis, unico puncto nigro in medio primi, tertii et quinti segmentorum abdominalium, limbo tribus penultimis luteo-marginatis.*

Long. rost. excl. 12 1/2 mill., lat. 4 1/2 mill.

*Hispania*; collection de M. von Bruck et de celle de l'auteur.

Cette espèce a la même taille et la même forme que le *B. carinatus* Zoubk, mais sa coloration est tout autre; néanmoins elle est plus étroite et allongée que celle-ci.

\* **BOTHYNODERES HISPANUS.**

*B. halophilo valde affinis sed minor, anguste oblongus albidus, rostro elongato cuneiformi, tricarinato et bisulcato, oculis nigris,*

*albo-cinctis; prothorace macula dorsali fusca medio angulata, lateribus albo, impunctato, subtus obsolete fusco, fovea basali impressa. Elytris elongatis, punctato-striatis, late breviterque emarginatis, cinereo-albidis, nigro et albido guttatis : singulo, macula basali, fascia obliqua post medium notulaque infra callum (album) obsolete fuscis; corpore infra pedibusque minute et obsolete nigro punctulatis, abdomine punctis tribus nigris longitrorsum dispositis, femoribus ad apicem albo-annulatis.*

Long. 10 mill., lat. 4 mill.

*Hispania.*

Je possède un accouplement de cette espèce.

\* **BOTHYNODERES MERIDIONALIS.**

*Oblongus niger, dense cinereo-albido-squamosus, prothorace inaequali basi impresso, plaga dorsali brunneo-squamosa notato longitrorsum costato, lineola alba in fronte protensa, elytris remote punctato-striatis, litura media transversa brunnea, rostro tricarinato et bisulcato.*

*Punctis quatuor in medio abdominis lineatim dispositis.*

Long. 10  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 5  $\frac{1}{2}$  mill.

Gall. mér.

B. CONICICOLLIS, Gyll., *in Sch.*, 2, p. 236, 15; Dej., *Cat.*, 2, 258.

Le *Lixus conicicollis* Ol. n'appartient pas à ce genre; il fait partie des *Temnorhinus*, c'est le *C. orbitalis* Schr.

**BOTHYNODERES VEXATUS** (Schr.).

Le type de cette espèce est de Crimée, elle fait partie de la collection de Stevens, et a été décrite par Gyll (*in Sch.* t. 2, p. 240, n° 19). Fhs., (*in Sch. loc. cit.* t. VI, 2 p. 195, n° 148) y rapporte comme variété, un insecte de la Sibérie occidentale dont je possède deux exemplaires de la même contrée, l'un qui m'a été donné

par Schönherr même, et l'autre par Ménetries; tous trois sont identiques, seulement la tache qui est au milieu de chaque élytre varierait; chez les miens elle est obsolète et nébuleuse, tandis que cette tache, sur l'individu de la collection de Schönherr, forme une bande transverse raccourcie, un peu oblique, élargie en dehors, elle est formée de petites lignes noires rapprochées et impressionnées; abdomen avec quatre points noirs sur une ligne médiane.

Long. 9 mill., larg. 4 mill.

Sibérie.

Comme il est présumable que cette prétendue variété formera une espèce distincte, je lui restituerai le nom de *B. Lugens* donné par Schönherr à Gebler.

\* **BOTHYNODERES FISSIROSTRIS.**

*Elongato-oblongus, parallelus albidus, rostro cuneiformi, tricarinato, utrinque profunde sulcato, apice angulose emarginato, epistomo triangulare nigro et punctulato, capite convexo, rotundato fovea antica nigra signato; antennis fuscis, clava acuta albida, oculis nigris; prothorace basi modice biarcuato, reflexo, lateribus recto sed antice attenuato et compresso, supra fusco, lateribus cinereo, antice breviter tricarinato, postice convexo, ad basin rotunde excavato, vage punctato, aliquot tuberculis parvis nigris versus latera; elytris parallelis albis, geminato-striatis (striis punctatis) interstitiis duobus usque ad callum elevatis (tertio et quarto); notulis binis basalibus, litura media punctoque post callum posito fuscis; corpore infra pedibusque minutissime nigro-punctulatis, in medio abdominis punctis quatuor nigris lineatim dispositis, segmento apicali miniato.*

Long. 13 mill., lat. 5 mill.

*Persia borealis.*; a D<sup>o</sup> Chaudoirio missus.

Cette espèce se rapproche du *B. halophilus*, mais les deux côtes élevées des élytres et les stries géminées et ponctuées la distingueront facilement de ses congénères.

\* **BOTHYNODERES MACULICOLLIS.**

*Elongato-oblongus, cinereo-obscurus, rostro subcuneiformi sat lato, strigoso, utrinque late sulcato, carina media elevata usque ad foveam inter oculos sitam producta, capite convexo antice plano, antennis nigris, clava oblonga, valde acuta, cinerea; prothorace subquadrato, vix longiore quam latiore, angulis anticis oblique truncatis, in disco plano, coriaceo, depressione longitudinali oblonga signato, ad basin profunde impresso, nigro, lateribus cinereo, cum macula laterali rotundata nigra; elytris angustis, cinereo-tomentosis, vix conspicue striato-punctatis : singulo interstitiis basalibus duobus paululum elevatis, callo albo; corpore infra longitrorsum lurido, lateribus pedibusque cinereis, nigro irroratis, femoribus tenue pilosis, annulo albo versus apicem ornatis.*

Long. rost. excl. 10  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 4  $\frac{1}{2}$  mill.

*Ins. Malta.*

Cette espèce paraît avoisiner le *B. flavicans*, aucune trace de points noirs ou ligne n'existe au milieu de l'abdomen; elle m'a été donnée par feu Truqui.

**BOTHYNODERES FARINOSUS** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 92, n° 146.

Ovalaire, allongé, blanc, trompe subcunéiforme, un peu moins amincie que de coutume au sommet, bisillonnée et tricarénée; carène médiane assez tranchante, rectiligne, terminée par un renflement triangulaire aplani et sillonné au milieu, chagrinée ainsi que la tête : celle-ci est entièrement sillonnée avec une fossette étroite et allongée entre les yeux; son sommet offre un bandeau jaunâtre. Prothorax noirâtre, rugueux, quelque peu crevassé, largement bordé de blanc sur les côtés, fossette basale petite, carène longitudinale peu marquée. Élytres oblongues, obtusément tronquées sur chaque extrémité, blanchâtres, quatre

petites côtes basales noirâtres; vers le milieu apparaît une bande noirâtre oblique qui n'atteint ni la marge ni la suture, calus blanc marqué de noir en arrière. Pattes et corps en dessous, blancs, abdomen avec des points espacés, offrant au milieu une ligne de cinq points noirs : deux sur le deuxième segment et un seul sur les troisième, quatrième et cinquième suivants.

Long. 15 mill., larg. 5 mill.

Des rives orientales de la mer Caspienne et de Turcomanie; coll. de Schönherr.

**BOTHYNODERES LYMPHATUS** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 88, n° 189.

Assez semblable au *B. halophilus*, plus petit et plus épais. Dessous blanc finement ponctué de noir. Dessus d'un blanc grisâtre tomenteux avec de petites taches et bandes brunes. Trompe cunéiforme, blanche pointillée de noir, faiblement bisillonnée, offrant trois carènes noires, médiane terminée en un cône granuleux, côtés noirs. Antennes noirâtres, massue blanche. Tête convexe, densément ponctué, d'un gris perle tomenteux, sur l'occiput une tache blanche, à l'origine de la carène existe une petite fossette. Prothorax allongé, inégal et scabreux en dessus, marqué d'une grande tache obscure et triangulaire qui repose sur la base, bande latérale blanche s'étendant en avant du bord antérieur jusqu'au milieu, quelques points noirs sur les côtés, carène dorsale courte peu marquée, dépression basale arrondie. Élytres arrondies sur l'épaule, et sur chaque extrémité, élargies au delà du milieu, stries formées de points rapprochés, noirâtres, bande oblique au delà du milieu et tache sous-calaire également noirâtres. Abdomen vaguement pointillé de noir, présentant au milieu une série de quatre points noirs, sur la base des 2<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> segments, les trois pénultièmes ont un liseret blanc. Pattes poilues médiocrement épaisses, blanches pointillées de noir, cuisses postérieures annulées de blanc vers leur sommet.

Long. 11 mill., larg. 5 mill.

Turcomanie. Des bords orientaux de la mer Caspienne; type de la coll. Schön.

**BOTHYNODERES COGNATUS** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 92, n° 145.

Blanc. Trompe cunéiforme, mince, à peine plus courte que le prothorax, offrant deux sillons entiers et trois carènes, la médiane aiguë voûtée au tiers antérieur. Tête carénée avec une fossette étroite, allongée, peu marquée, située entre les yeux. Prothorax noir, bande latérale blanche, dépression dorsale oblongue subanguleuse au milieu avec bords relevés, au centre est une carène longitudinale. Élytres oblongues, anguleusement évasées sur le sommet de la suture, blanches, parsemées de quelques petits points noirs disposés sur deux lignes raccourcies, transverses et obliques, la 1<sup>re</sup> dorsale au tiers antérieur, la 2<sup>e</sup> au delà du milieu; sur chaque base, en dedans de l'épaule, apparaissent deux traits noirs avec ligne blanche au centre, strie marginale avec points noirs espacés. Pattes et corps en dessous blancs, abdomen ayant sur chacun des segments trois séries de points noirs obsolètes, disposés transversalement et longitudinalement.

Long. 10  $\frac{1}{2}$  mill., larg. 4 mill.

Patrie : sur les rives orientales de la mer Caspienne et dans les déserts des Kirguis; type de la collection de Schönherr.

Cette espèce ressemble assez au *B. halophilus*, la grande dépression prothoracique l'éloigne de la plupart de celles connues.

**BOTHYNODERES CARINIFER** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 92, n° 144.

Oblong, blanchâtre. Trompe subcunéiforme un peu plus large en avant que de coutume, profondément bisillonnée à la base, tricarénée; carène médiane striolée en avant, triangulairement renflée et évasée au sommet, marquée d'une fossette entre les yeux. Tête modérément convexe, sillonnée sur le vertex et offrant un bandeau blanchâtre. Prothorax noir, bordé de blanc sur chaque côté, dépression dorsale oblongue munie au centre d'une

carène longitudinale. Élytres oblongues, élargies au delà du milieu, brièvement échanerées sur la suture, densément blanchâtres offrant quatre côtes raccourcies, noires à la base et une bande obsolète noirâtre et oblique vers le milieu formée de petits traits impressionnés, calus blanc entouré de noir en arrière, stries légères, à peine visiblement ponctuées; pattes et corps en dessous blancs, segments abdominaux traversés de bandes, qui n'atteignent pas les côtés; ces derniers offrent quelques petits points noirs.

Long. 9 mill., larg.  $4\frac{1}{2}$  mill.

Des bords orientaux de la mer Caspienne; type de la collection de Schönherr.

\* **BOTHYNODERES GENEL.**

*B. vexato simillimus sed major, rostro longiori alte carinato, utrinque sulcato, elytrisque attenuatis longioribus; cinereo-albidus, rostro obscuro cuneato, sensim ad apicem attenuato, fovea parva inter oculos; prothorace elongato, basi extrorsum rectangulariter arcuato, lateribus recto, antice oblique attenuato et supra in medio paululum rotunde producto, infra oculos lobato, in disco inaequali fusco, a basi ultra medium foveato et canaliculato; lateribus cinereo, vage punctato, vitta infuscata infra marginem sed antice abbreviata; elytris elongato-oblongis, apice angulose emarginatis, cinereis, obscuro-variegatis, punctato-striatis, interstitiis primo et secundo, tantum basi, elevatis, transversim nigro bifasciatis, fascia basali et media, oblique intus abbreviatis, notulaque infra callum (album) nigris, stria marginali notulis alternis albis et nigris signata; corpore infra pedibusque pube brevi cinerea indutis, confertissime punctulatis, minute nigro adspersis, segmentis tribus penultimis albo-marginatis, puncto nigro in medio lineatim segmentorum 1, 3, 4, dispositis, femoribus versus apicem albo-annulatis.*

Long. rost. excl. 11-12 mill., lat.  $3\frac{1}{2}$ - $4\frac{1}{2}$  mill.

Sardinia; missus a D<sup>o</sup> Geneo.

\* **BOTHYNODERES PEREGRINUS.**

*Elongato-oblongus, griseus, rostro conico capite duplo longiori, supra plano, tricarinato, carina media acuta, utrinque profunde sulcato, antice angulose emarginato, antennis cinereis; capite convexo, vage punctulato, fovea inter oculos, oculis oblongis, nigris albido-marginatis, maculis duabus nigris : prima ante et altera post oculos; prothorace elongato, basi extus late arcuato, lateribus recto dein oblique truncato et intus compresso, antice valde emarginato et lobato, longitrorsum convexo, anguste costato, fovea basali oblonga impresso, punctulato; maculis duabus nigris signato, prima transversa in margine anteriore, secunda laterali. Elytris oblongis extus humerum breviter et in apice margine rotundatis, in sutura angulose emarginatis, punctato-striatis, striis 2-3, 4-5 antice simul conjunctis, nigro arcuatis, fascia obliqua et nigra in medio et ultra medium sita, callo duplici parvo albo, infra nigro; corpore pedibusque albidis, minutissime punctulatis, femoribus ante apicem annulo albo signatis, in abdomine punctis tribus nigris longitrorsum ordinatis ad basin secundi, tertii et quarti segmentis.*

Long. rost. excl. 11 mill., lat. 4 mill.

Gall. mérid. MONS PELLIANUS.

De la collection de l'auteur et de celle de M. Fairmaire.

Cette espèce ne peut être confondue avec aucune autre.

\* **BOTHYNODERES AMBIGUUS** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 93, n° 149.

Ce type ressemble assez à un *B. halophilus*, plus petit; la trompe est plus courte et la tête plus convexe, le prothorax a même carène longitudinale et fossette basale sans les plis qui longent cette carène, les élytres sont moins allongées, plus ovales, aplanies en dessus, sans élévations sur les interstices près de la suture et à la base, les stries sont étroites et la bande noire

oblique qu'on remarque sur chaque étui, est étroite et se rapproche de la marge et de la suture, le dessus est parsemé de petits points noirs, le pointillé noir du corps en dessous est plus accusé, de même que sur la moitié antérieure des cuisses postérieures; une ligne de quatre points noirs existe au milieu de l'abdomen.

Long. 10 mill., larg. 4 mill.

Sibérie occidentale; type de la collection de Schönherr.

\* **BOTHYNODERES ANGULICOLLIS.**

*Elongato-oblongus albidus; rostro longo cuneiformi albo, lateribus infuscato, carina longitudinali nigra usque ad frontem protensa et rotundata; antennis fuscis, clava cinerea; capite convexo, fovea parva inter oculos; prothorace elongato, fusco, coriaceo, lateribus antice angulato, vitta laterali recta, margine basali tenui foveaque basali albis, in medio breviter carinulato; Elytris ovalibus albis, in dimidia parte antica dorsi fuscis, singulo lineolis quatuor albis striis, quatuor internis vix distincte punctatis; pedibus pilosis corporeque infra albis, in medio abdominis maculis sex transversalibus nigris lineatim dispositis.*

Long. rost. excl. 8, lat. 4 mill.

Turcia.

Ce type unique appartient à la collection de M. de Heyden de Francfort.

\* **BOTHYNODERES MUS.**

*B. punctiventri proximus, indumento murino indutus, oblongo-elongatus; rostro sat lato, cuneiformi, tricarinato, utrinque sulcato; antennis fuscis, clava acuta cinerea; capite modice convexo, antice planiusculo minute strigoso; oculis nigris luteo circumcinctis; prothorace subquadrato, versus latera declivi, antice oblique truncato et paululum emarginato, supracreberrime punctu-*

*lato, fusco, lateribus luteo, fovea basali rotundata rubida; elytris oblongis, ultra medium paululum latioribus, longitrossum convexis, in sutura emarginatis, in apice nigro et albo fimbriatis, simpliciter striatis (striis duabus intra humeralibus distincte punctatis), callo elongato albo; pedibus et corpore infra cinereo-albidis, minute nigro irroratis, femoribus annulo pallido signatis, in medio abdominis punctis quatuor nigris, sunt tribus in utroque latere.*

Long. rost. excl. 11 mill., lat. 5. mill.

*Sardinia.*

Cette espèce unique provient de la collection de M. de Heyden de Francfort.

#### PLAGIOGRAPHUS (1).

Trompe assez allongée, aplaniée sur ses quatre faces, subparallèle, un peu voûtée en dessus, tricarénée et bisillonnée. Épistome arrondi, carène médiane terminée par une élévation conique. Antennes assez épaisses. Scape droit, élargi au sommet, atteignant la base de la trompe. Funicule de six articles, le premier est épais, du double plus long que chacun des suivants. Massue ovalaire, acuminée de quatre articles. Scrobes droites conniventes en dessous. Tête convexe presque toujours unicarénée au milieu, faiblement relevée sur les yeux. Yeux assez gros, ovalaires, obliques rapprochés, mais séparés des lobes. Prothorax plus long que large, subparallèle, obliquement tronqué et peu échancré en avant. Élytres en parallélogramme oblong, échancrées, acuminées ou tronquées au sommet. Pattes assez fortes et assez longues, poilues. Cuisses modérément et graduellement renflées jusqu'aux genoux, jambes droites, moins longues que les cuisses, les intermédiaires surtout, les antérieures arquées, épaissies à l'extrémité, toutes mucronées et ciliées sur la bordure interne. Tarses minces à 1<sup>er</sup> article plus long que le 2<sup>e</sup>, subeo-

(1) Πλαγιος; oblique; γράφω, je dessine.

nique, 3<sup>e</sup> étroitement bilobé, poilu en dessous. Crochets forts rapprochés à leur base.

Les *Plagiographus ericae* et *callosus* d'une part et les *Plagiodesus Amori* et *gaditanus* d'une autre, bien que très-voisins, diffèrent par les caractères suivants :

**ERICAÆ.***Tête*

avec une carène noire, limitée au front.

**CALLOSUS.**

semblable, mais offrant en avant du front une fossette arrondie

*Prothorax*

ayant les deux dépressions médianes antérieures plus étroites et plus profondes, fossette basale étroite oblongue.

ces deux dépressions sont carénées et bien marquées, fossette basale plus profonde et arrondie.

*Élytres*

à stries dorsales peu visibles, les latérales seules ponctuées, sommet de la suture anguleusement échancré.

entièrement striées-ponctuées, l'échancrure terminale présente, sur chaque base, une petite dent.

*Corps*

en dessus, d'un cendré tomenteux.

d'un cendré obscur.

*Pattes*

poilues, cendrées.

plus densément velues, cuisses plus fortes.

**AMORI.***Tête*

très-déprimée sur le front avec une carène tranchante.

**GADITANUS.**

moins déprimée, offrant une grosse fossette arrondie et une petite ligne noire.

*Prothorax*

présentant sur sa partie dorsale cinq enfoncements et une carène en avant.

n'ayant que trois faibles dépressions et une demi-carène.

*Élytres*

avec deux bandes raccourcies élargies en dehors, couvertes de crevasses sur les stries qui les traversent, l'échancrure terminale forme épine sur chaque côté.

avec deux bandes noires droites et transverses, la suture est simplement et anguleusement échancrée à l'extrémité.

Le *P. excoriatus* qui se rencontre à la fois dans l'Europe méridionale, dans une grande partie de l'Afrique septentrionale et dans

l'Asie Mineure, offre un assez grand nombre de variétés dont quatre ont été décrites comme espèces, dans l'ouvrage de Schönherr, mais on retrouve tous les passages d'une même espèce.

La plupart des espèces de ce genre se rencontrent, comme je l'ai déjà dit, sur diverses espèces de bruyères, pour ceux qui rentrent dans le groupe des *Nebulosus* et *Turbatus*.

\* **PLAGIOGRAPHUS ALBIROSTRIS.**

*Elongato-oblongus, cinereo-obscurus, rostro albo, lateribus nigro, subconico, carinato, bisulcato, antennis oculisque nigris (illis albo marginatis), capite transversim convexo obscuro, fronte deplanata; prothorace elongato, subquadrato, obscuro, linea laterali arcuata alba, carina dorsali sulcis duobus profundis conjuncta, fovea basali fortiter impressa; elytris ante humeros, oblique truncatis, subparallelis, ad apicem attenuatis, in apice angulose emarginatis, punctato-striatis, singulo: lituris transversalibus parvis tribus nigris, prima ante, secunda ultra medium prope suturam, tertiaque infra collum; corpore infra pedibusque pilosis nigro-irroratis.*

Long. 10 mill., lat. 3  $\frac{1}{2}$ .

*Aegyptus.*

Cette nouvelle espèce, unique dans la collection de M. Ancy, m'a été généreusement offerte par cet entomologiste.

\* **PLAGIOGRAPHUS PODOLICUS.**

*B. sulcicollis similis, sed multo minor, indumento cinereo-obscuro fuscoque varius, rostro cuneato, antice planiusculo cum capite longitudine prothoracis, obscuris ruge punctatis, carina media utrinque obsolete sulcata, antennis fuscis, clava ovali, acuta cinerea, oculis oblongis, oblique positis, nigris, albo-marginatis a callo sejunctis; prothorace elongato, subquadrato, basi arcuato,*

*lateribus recto, antice subito attenuato et transversim constricto, infra valde lobato, supra obscuro, grosse punctato, ruguloso, lateribus et infra cinereo, fovea basali cinerea; elytris ovalibus, elongatis, post medium ampliatis, basi vix prothorace latioribus, apice singulatim obtuse angulatis deliscentibus, punctato-striatis, interstitiis subelevatis, cinereis, magna humerali macula, fasciola transversa post medium (foveata-punctata) et notula in collo (albo); nigris, limbo marginali albido, maculis nigris; pedibus villosis, femoribus apice annulo albo-signatis; corporeque infra cinereo minute nigro-irrorato; in abdomine quinque seriebus punctorum nigrorum, transversim dispositis in quatuor segmentis primis, sed tantum tribus, in ultimo.*

Long. rost. excl. 7 lat. 4 mill.

*Podolia, a D<sup>o</sup> Dejeanio accepi.*

\* **PLAGIOGRAPHUS LETHIERRYI.**

*P. nebuloso* Lin., valde similis, albo-cinereus; rostro ferrugineo, acute carinato, carina nigra usque ad verticem producta, marginibus sulcato; antennis fuscis, clava albida, fusco-biannulata, oculis nigris albo-cinctis juxta lobos positis; prothorace medio depresso, carinato, annulo dorsali scabroso fusco, lineis quatuor internis, lineolaque in angulo anteriori albis, utrinque linea externa obliqua rufa ad basin obscura; elytris oblongis, subobtusè productis, interne obsolete striatis, externe punctato-striatis, interstitiis dorsalibus latis, planis cinereo-tomentosis, fasciis duabus obliquis lacunosis, lineolaque in utroque callo: nigris, sutura omnina rubra; corpore infra pedibusque dense pilosis, cinereo-obscuris, confertim minute que nigro-irrosatis, limbo externo ultimi segmenti abdominalis miniato.

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 5, 6 mill.

*Hispania Renosa; missus a D<sup>o</sup> Lethierryo.*

Cette espèce a été trouvée par M. de Vuillefroy en assez grand nombre en battant des bruyères. Il existe une variété dont la suture des élytres est brune.

\* **PLAGIOGRAPHUS GRAELLSI.**

*P. ericae affinis, sed major, capite rostroque cinereis; prothorace fusco, grosse dense et ruge punctato, lineis duabus angulatis albis; elytris griseo-obscuris, fasciis tribus et in singulo maculis duabus nigris (prima obliqua infra callum album, secunda apicali); rostro subparallelo, usque ad verticem carinato, carina nigra, inter oculos foveola rotundata, utrinque anguste sulcato, lateribus infuscato et punctato, antennis nigris, albo-annulatis, capite convexo, antice depresso, oculis nigris, lobo subcontiguïs; prothorace longiori latitudine, utrinque ad basin obliquo et rotunde angulato, lateribus recto, dein oblique truncato, antice cylindrico, infra late lobato et albo fimbriato, in dimidia parte antica carinato sed in postica fïso, utrinque sulcato; elytris prothorace latioribus, in humero obliquis, subparallelis, ultra medium paululum ampliatis dein sensim attenuatis et in apice singulatim rotunde productis, punctato-striatis, fascia basali, secunda ante et tertia post medium extus abbreviatis et lacunosis nigris, striis lateralibus magnopere punctatis, marginali albo nigroque ordinatim notatis; corpore infra pedibusque cinereo pilosis, tenue nigro irroratis.*

Long. rost. excl. 10  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 4, 5 mill.

Cette espèce a été trouvée en Espagne aux environs de Madrid et à Reïnosa. Six exemplaires ont été retrouvés en France, l'année dernière, au mont Pilat, par M. le capitaine Godart et d'autres entomologistes lyonnais; on l'a retrouvée aussi en Auvergne.

**STEPHANOCLEONUS (1).**

Trompe courte, épaisse, inclinée, aplaniée en dessus et tricarénée (carène médiane souvent arquée), sillonnée de chaque côté, offrant à sa base une rainure transverse. Épistome cintré, coupé

(1) Motschulsky, *loc. cit.*, pp. 559-540. *Lacor., Gen., t. VI*; p. 425.

droit en avant. Antennes courtes. Scape à peine renflé, limité à la base inférieure de la trompe. Funicule de six articles, premier grand, aussi long que les deux suivants réunis, 2-5 transverses arrondis. Massue oblongue, aiguë, de cinq articles. Scrobes assez larges, obliques, dirigées sur la base de la trompe, conniventes en dessous. Tête transverse, étroite, convexe, déprimée ou déclive en avant, relevé au-dessus des yeux. Yeux obliques, arrondis sur le devant et coupés en ligne droite et oblique en arrière, avoisinant les lobes. Prothorax plus large que long, presque carré, échancré de chaque côté vers le milieu, anguleux en avant, muni en dessus d'une carène longitudinale et d'une fossette basale, offrant ordinairement quatre ou six lignes blanches, dont les internes sont sinueuses et cintrées extérieurement au centre. Élytres courtes, larges, ovalaires, convexes. Pattes le plus souvent poilues, surtout chez certains mâles. Cuisses assez épaisses au milieu. Jambes minces, postérieures plus longues, cambrées. Tarses longs, étroits, à premier et deuxième articles subconiques, troisième étroitement bilobé, garni de poils fins en dessous. Crochets assez longs, comprimés à la base.

Ce genre renferme un très-grand nombre de belles espèces, toutes propres à la Russie méridionale. Je crois nouvelles les espèces que je publie ci-après.

Il m'a paru ne reconnaître qu'une seule espèce dans les numéros 19, 20 et 21, qui sont désignés sur la liste des espèces sous les noms de *S. marginatus*, *prinosus* et *hexastichus*.

D'un autre côté, j'ai rétabli comme espèce distincte le *S. rubrifrons* du *fossulatus*, numéros 53 et 52, que Schönherr avait réuni comme synonyme.

**STEPHANOCLEONUS TRICARINATUS** (Fich.), *Ent. Ross.*, 2, 253,  
n° 9, t. 44, f. 9, Sch. 14, 2, p. 27, n° 42.

Il ressemble beaucoup au *S. anceps* S., et est de même grandeur. Cendré noirâtre. Trompe voûtée en dessus, épaisse, jaunâtre; carène médiane raccourcie, noire, trifide à sa naissance. Tête étroite, transverse, déprimée, d'un jaunâtre soyeux, mar-

quée à sa base d'une petite ligne noire et glabre. Prothorax carré, offrant quelques points assez gros et espacés, noirâtre mélangé de blanc et de gris, à demi caréné antérieurement et à demi canaliculé en arrière, orné de quatre lignes réunies vers le milieu sur chaque côté. Élytres ovalaires, convexes, prolongées obtusément à l'extrémité, à stries ponctuées (points des stries égaux moyens), interstice sutural et le troisième plus élevé; au milieu de chaque étui se remarquent trois séries de petites taches noires, savoir: trois allongées, au quart antérieur, situées sur les 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> stries; deux au delà du milieu, sur les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> stries; enfin, la dernière est allongée et est placée au sommet d'un petit calus blanc. Pattes et corps en dessous chargés d'un pointillé noir. Abdomen ayant la bordure postérieure des trois pénultièmes segments cendrée, avec deux bandes noires.

Long. 10  $\frac{1}{2}$  mill., larg. 5 mill.

De la Sibérie orientale et occidentale; coll. de Schönherr.

Cette espèce se rapproche du *S. Flaviceps*.

\* **STEPHANOCLEONUS ANCEPS** (Schr.).

*S. scripto vicinus, validus brevis, cinereus fusco-fasciatus; rostro cum capite quam prothoracem paululum longioribus; rostro arcuato, lato, supra cinereo, argute tricarinato, utrinque profunde sulcato, capite transversim convexo, antice plano, carinato; prothorace subquadrato, fusco grosse punctato, in dimidia parte antica carinato sed in postica late canaliculato, lineis quatuor albidis et flexuosis; elytris oblongis, postice convexis, conjunctim rotundatis, in sutura vix emarginatis cinereis, albido guttatis, fasciis duabus obliquis et lacunosis nigris, callo punctiformi albo; corpore infra pedibusque pilosis nigro-irroratis, tarsis obscuris.*

Long. rost. excl. 10, 10  $\frac{1}{2}$  mill., latr., 5  $\frac{1}{2}$ , 4 mill.

*Mongolia.*

Cette espèce paraît être commune; je l'ai reçue sous quatre noms différents, et j'ai adopté celui sous lequel elle est le plus répandue.

**STEPHANOCLEONUS HEXAGRAMMUS** (Schr.), *Fhs. in Sch.*,  
t. VI, 2, p. 26, n° 40.

Blanc, ocracé en dessous et pointillé de noir. Prothorax noir, avec quatre lignes blanches. Élytres ovalaires offrant sur la base quatre lignes très-raccourcies, une tache suturale bifide en arrière, trois traits obliques et marge noirs. Trompe courte, épaisse, large, blanche, roussâtre vers l'extrémité; carène médiane noire, tranchante, bifide à son sommet, très-impressionnée sur ses côtés, carènes latérales obtuses, côtés obscurs. Tête étroite, transverse, déprimée, entourée d'un arceau noir, ornée à son sommet d'un bandeau d'un jaune d'oere. Prothorax scabreux, ponctué, carène dorsale courte, dépression basale étroite. Élytres à stries légères, la suturale, vers le sommet, est signalée par quelques points noirs.

Long. 9 mill., larg.  $4\frac{1}{2}$  mill.

*Mongolie*; types coll. de Schönherr, de Faldermann.

\* **STEPHANOCLEONUS MARGINEGUTTATUS** (Schr.)

*S. hexagrammo valde similis, brevis, convexus, griseo-albidus; rostro lato, brevi, supra griseo, carinis tribus nigris, media elevata cultriformi, antice abbreviata, lateribus infuscato, capite transverso fusco, antennis fuscis; prothorace fusco, vittis quatuor albis, laterali lata recta, interna flexuosa, in medio antico carinato, sed in postico late et obtuse depresso, sat fortiter punctato; elytris ovalibus, convexis, in sutura modice angulatis, vix distincte striatis cinereis, singulo: maculis duabus, in basi subquadratas, maculis duabus transversis, extus abbreviatis lineolaque apicali nigris, margine laterali late fusca, striis duabus albo guttatis, corpore pedibusque albidis, nigro adspersis.*

Long. rost. excl. 9-10 mill., lat.  $4\frac{1}{2}$  mill.

*Mongolia.*

Cet insecte n'est probablement qu'une variété de l'espèce qui précède.

\* **STEPHANOCLEONUS DEPORTATUS.**

*S. Korinio affinis, elongato-ovalis, indumento cinereo dense tectus, rostro lurido lateribus infuscato, carina media infuscata depressa, circumflexa, nigra; antennis nigris; capite declivi cinereo, oculis nigris albo marginatis; prothorace elongato, subquadrato, lateribus fere recto, ad angulos anticos oblique truncato, in disco postico convexo, fortiter punctato, obscuro, lineis quatuor albis, laterali antice ampliata, interna postice arcuata; in dimidia parte antica carinato, sed ad basin late depresso; elytris oblongis convexis, conjunctim obtuse attenuatis, cinereis, striis vix conspicue punctatis, quinque ad basin, quinque ante medium, nigro lineolatis, macula interna ultra medium maculaque triangulari et nitida, in callo apicali, nigris; corpore infra pedibusque cinereis nigro irroratis, medio pectoris flavescenti-sericeo, in abdomine lineam nigram efficiente.*

Long. rost. excl. 10 mill., lat. 4 mill.

*Siberia or.*

Cette espèce portait dans la collection de Curculionites de Lacordaire, que j'ai acquise, le nom de *S. margineguttatus* à laquelle elle ressemble, mais elle en est bien distincte.

**STEPHANOCLEONUS KORINII** (Schr.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 21, n° 51.

Voisin du *S. foveolatus*. Trompe épaisse, large, courte, noirâtre bordée de cendré au côté interne, largement bisillonnée et tricarénée, carène médiane n'atteignant pas le sommet, bifide à son extrémité. Tête étroitement transversale, aplanie, entourée de cendré. Prothorax d'un noir velouté orné de quatre lignes blanches (les deux internes reliées vers le milieu par un petit trait transverse à une sorte de V blancs); la ligne marginale en avant est arquée et repliée en dessous, celle interne l'est beaucoup moins, carène dorsale courte suivie d'un sillon triangulaire noir

dont le sommet se termine à la base. Élytres ovulaires, blanches, noires sur le contour de la base et au début de la suture offrant deux bandes noires obliques; la deuxième porte en marge une grosse tache noire au centre de laquelle est une petite tache blanche oblongue; calus petit, blanc, terminé en arrière par un trait noir brillant et allongé; stries étroites, les deux marginales seules ponctuées, marge noire avec deux lignes de taches blanches. Pattes et corps en dessous cendrés pointillés de noir. Bordure inférieure des cuisses à pubescence ocracée.

Long. 13 mill., larg. 6 mill.

De la Sibérie occidentale; coll. de Schrönherr.

\* **STEPHANOCLEONUS LINEIROSTRIS.**

*S. paradoxo proximus, pube grisea indutus, rostro lato, supra tricarinato utrinque anguste sulcato et usque ad verticem albolineato, lineaque lata nigra ruge punctata, capite cinereo, antice valde depresso, fascia verticali nigra signato, oculis nigris, albo marginatis; prothorace planiusculo, subquadrato, grosse punctato, postice extus modice biarcuato, lateribus recto, in angulis anterioribus emarginato, atque constricto, infra valde lobato, supra obscuro, lineis quatuor arcuatis albis, in dimidia parte antica costato sed in postica foveato; elytris ovalibus cinereis, ad basin vix prothorace latioribus, ultra medium ampliatis dein usque ad apicem obtuse productis, fasciis duabus obliquis (e punctis elongatis nigris formatis), praeterea angulata lineola nigra infra callum album, sulcato-striatis (striis marginalibus nigro punctatis punctisque regularibus et subcontiguïs); corpore infra pedibusque obscuro-cinereis obsolete nigro-punctatis, tribus ultimis abdominalibus segmentis basi nigro fasciatis.*

Long. rost. excl. 9 mill., lat.  $4\frac{1}{2}$  mill.

*Dauria.*

\* **STEPHANOCLEONUS LOBATUS**

*S. paradoxo* affinis, compactilis, ruge punctatus, niger, in prothorace lineis quatuor valde arcuatis, in elytris fascia centrali ultra medium, callo humerali et postico punctis plurimis circa marginem albis; rostro arcuato tricarinato carina media, ante apicem fracta, apice bifida, capite convexo, antice depresso, lineolis plurimis elevatis, clava antennarum fusca, oculis nigris, albo cinctis; prothorace subquadrato, antice oblique truncato, lateribus fere recto, attamen paululum emarginato, grosse reticulatimque punctato; elytris ovalibus convexis, apice recte truncatis, geminato-striatis (striis impressis intus punctatis); corpore infra nigro, in abdomine fasciis transversalibus albis signato; pedibus indumento cinereo indutis obsolete nigro guttatis.

Long. rost. excl. 10 mill., lat.  $4\frac{1}{2}$  mill.

Mongoïa.

S. LABIATUS (Gebl.)

**STEPHANOCLEONUS SCRIPTUS** (Schr.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 19, n° 52.

Voisin du *S. fossulatus*. Ovalaire. Trompe noire, courte, épaisse, rugueusement ponctuée, largement bisillonnée et tricarénée. Carène médiane limitée avant le sommet bifide, carènes latérales marginées de blanc au bord interne et jusque sur les yeux. Tête étroitement transversale, aplanie en devant, brune, assez grossièrement ponctuée. Prothorax ponctué, noir, orné de quatre lignes blanches, latérales arquées flexueuses au tiers antérieur, internes obliques arrondies par le bas. Élytres ovalaires, obtusément prolongées sur la suture, blanches, traversées de petits traits noirs minces ou obliques, stries impressionnées assez fortement sur ces traits. Pattes et corps en dessous à villosité cendrée épaisse, pointillés de noir. Abdomen noir. Hanches anté-

rieures revêtues en avant d'un duvet d'un jaune tirant sur le vermillon.

Long. 15 mill., larg. 6 mill.

Mongolie; type de la coll. de Schönherr.

\* **STEPHANOCLEONUS MANNERHEIMI.**

*S. fossulato proximus, elongato-ovalis, niger nitidus; rostro arcuato, tricarinato utrinque anguste sulcato, lineis duabus albis usque ad frontem productis, antennis fuscis, clava cinerea; prothorace elongato, subquadrato, sat dense fortiterque punctato, longitudine sulcato costaque interna signato, lineis quatuor albis duabus lateralibus medio junctis, cum puncto albo infra angulum anteriorem. Elytris oblongis sulcato-striatis, nigris, albo maculatis et lineatis; corpore infra nigro, macula laterali alba in singulo segmento abdominali, pedibus nigris, femoribus albo-annulatis, tibiis praesertim anticis, valde arcuatis.*

Long. rost. excl. 11 mill., lat. 5 mill.

Kiakhta; de la coll. de l'auteur.

S. TESSELLATUS (Manh<sup>m</sup>).

**STEPHANOCLEONUS NUBITUS** (Schr.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 15, n° 24.

Revêtu d'un indumentum d'un brun sombre avec fond noirâtre. Trompe noire, large, épaisse, presque aussi longue que le prothorax, largement bisillonnée et tricarénée, carène médiane, droite, bifide en avant. Tête étroitement transversale, aplanie en devant, brillante et finement ponctuée, anguleusement comprimée en avant. Prothorax un peu plus long que large, presque carré, obtusément anguleux aux bords antérieurs, surface à demi carénée en avant et à demi canaliculée en arrière, offrant deux dépressions sur chaque côté et quelques gros points sur la base. Élytres ovalaires, arrondies sur chaque extrémité, noirâtres sur la suture

jusque vers le milieu, stries simples, les deux latérales ponctuées, interstices troisième et cinquième un peu saillants, calus petit, blanc, marqué en arrière d'une tache noire. Cuisses épaisses, jambes arquées, antérieures garnies sur la tranche inférieure de soies raides, postérieures ornées au sommet supérieur d'une touffe de poils soyeux blonds, tarsi longs.

Long. 12 mill., larg. 6 mill.

De la Sibérie (Irkutsk); type coll. de Schönherr.

\* **STEPHANOCLEONUS SEMICOSTATUS.**

*S. paradoxo vicinus, sed major, validus, brevis, niger, rostro lato parallelo costis tribus parum elevatis, basi obsulcato, longitrorsum strigoso-punctato, antennis obscure fuscis, clava cinerea, capite convexo, fascia verticali fusca; oculis supra albo-ciliatis; prothorace subquadrato, antice lateribus oblique truncato, grosse punctato, in dimidia parte antica costato sed in postica late sulcato; elytris ovalibus, vix prothorace latioribus basi, sed ultra ampliato-convexis, conjunctim rotundatis, punctato-striatis, interstitio humerali elevato, nigris, cinereo-indutis, interstitiis dorsalibus seriatim nigro-maculatis, callo albo nigra macula interna semi-circulari cincto; corpore infra pedibusque nigris, pube cinerea vestitis; tibiis posticis intus ante medium ampliatis, dense cinereo pilosis.*

Long. rost. excl. 12 mill., lat. 3 1/2 mill.

Siberia; a D<sup>o</sup> Mniszechio acceptus.

CLEO. LOBATUS, mus. Paris.

\* **STEPHANOCLEONUS NIVEUS.**

*Elongato-ovatus, niger, pube brevi alba indutus, rostro arcuato lato, supra tricarinato, profunde bisulcato, nigro, lineis quatuor albis, carina media elevata acuta, ante apicem fracta, apice bifida, lateralibus obliquis; capite declivi, antennis fuscis albo-annulatis, oculis obliquis nigris, infra late albo limbatis, prope lobum*

*sitis; prothorace subquadrato, convexo, basi extus paululum arcuato, lateribus recto attamen ad medium sub attenuato, antice cylindrico et infra valde lobato, supra in dimida parte antica carinato et in postica sulcato, albo, lineis quatuor obsoletis carinaque nigris; scutello triangulari parvo et nigro; elytris ovalibus, convexis, versus medium latioribus, postice sensim obtuse productis, in sutura breviter emarginatis, obsolete striatis albis, singulo : notulis sex nigris et glabris, nempe : tribus basi duabus ex adversa ante medium et ultima bifida intra callum; pedibus et corpore infra pilosulis albis, vage nigro-irroratis, in abdomine seriebus duabus quinque punctorum nigrorum, ultimo segmento obscuro marginibus ferrugineo.*

Long. rost. excl. 25 mill., lat. 25 mill.

*Siberia.*

Cette espèce est voisine de *S. Korini*; elle m'a été offerte par M. de Mnitszech.

\* **STEPHANOCLEONUS FOVEIFRONS.**

*S. induto affinis, capite declivi rostroque lato, luridis, illo, lateribus infuscato carina postica antice posticeque foveata, antennis fuscis, clava cinerea, oculis nigris lurido-marginatis; prothorace subelongato, fere quadrato, lateribus declivi recto sed antice oblique truncato, transversimque constricto, vage punctato, cinereo, linea laterali antice ampliata lineaque obliqua proxima luteis, carinula dorsali abbreviata; elytris oblongo-ovatis, apice conjunctim rotunde productis, striato-punctatis, cinereis, singulo cum maculis quatuor parvis et nigris; duabus transversim sitis, prima marginali, secunda in interstitiis 4-5, tertia ultra medium in interstitiis 4-6, dein usque ad marginem ducta, quarta infra callum album, striis duabus marginalibus albo-nigroque guttatis; corpore infra lurido, pedibusque cinereis villosulis nigro apicatis, prothorace infra obscuro.*

Long. rost. excl. 10 mill., lat. 4 1/2 mill.

*Mongolia.*

Cet insecte m'a été envoyé par feu de Mannerheim.

\* **STEPHANOCLEONUS INDUTUS** (Manh).

*S. Hollbergi vicinus, sed minor, elongato-ovatus cinereus, pube brevi holosericea grisea indutus, fronte basi convexa, fovea punctiformi impressa, rostro arcuato, sat lato, antice sulcato, postice breviter costato, lateribus infuscato, antennis brevibus cinereis, oculis obliquis nigris, fulvo cinctis, ad lobum fere adnexis; prothorace transverso, subquadrato, basi extus paululum arcuato, lateribus recto, antice attenuato et transversim constricto, infra valde lobato et in margine lobi albido, supra vage punctato, utrinque lineis duabus albis, interna extus obliqua, laterali antice abbreviata et ampliata, costula dorsi brevissima; elytris ovalibus elongatis, ad medium latioribus, conjunctim rotundatis in sutura breviter emarginatis, punctato-striatis (punctis nigris), fasciis duabus obliquis, ante suturam abbreviatis notulaque in callo (albo); nigris. 1 fascia ex humero ad suturam ducta 2 paululum infra, tribus stris; marginalibus albo-guttatis, notula humerali alba; prothorace infra et pectore luteis; pedibus et abdomine cinereis nigro adpersis, segmentis abdominalibus medio nigro-maculatis.*

Long. rost. excl. 10 mill., lat. 4 mill.

Mongolia; a D<sup>o</sup> Manheimio missus.

**S. TESSELLATUS**, Bhn. in litt.

**CHROMONOTUS** (1).

Trompe subturbino-conique, une fois et demi aussi longue que la tête, tronquée au sommet, carrénée longitudinalement au milieu, déclive sur chaque côté; antennes de moyenne grosseur et longueur. Scape brusquement renflé vers l'extrémité. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> globuleux, 2<sup>e</sup> épais du double plus long que ce dernier, suivants resserrés moniliformes. Massue grande subova-

(1) Motschulsky, *loc. cit.*, pp. 359-340.

laire aiguë, de quatre articles. Scrobe arquée transversalement, sillonnée en dessous, tête large, convexe. Yeux perpendiculaires, arrondis en avant, assez grands, réticulés, recouverts en arrière par les lobes. Prothorax plus long que large, biarqué sur la base, profondément échancré en avant, à lobes avancés et arrondis, droit sur les côtés, transversalement atténué près du bord antérieur. Écusson triangulaire abaissé en avant. Élytres allongées, plus larges que le prothorax à la base, arrondies sur l'épaule et sur l'extrémité, parallèles sur les côtés, un peu déhiscentes sur la suture, aplanies en dessus. Pattes assez grêles, cuisses médiocrement renflées. Jambes droites armées d'un mucron mince et aigu, tarses étroits, ciliés sur leurs bords, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires, 3<sup>e</sup> anguleusement évasé au milieu, tous aplanis en dessous. Crochets égaux longs.

**CHROMONOTUS CONFLUENS** (Fisch. d. W.), *Fhs. in Sch.*,  
VI, 2, p. 82, n° 150.

Oblong, presque cylindrique, blanc et pointillé de noir en dessous; prothorax noir, à points élevés rugueux et allongés, orné de cinq lignes blanches; élytres marginées de blanc et ayant une ligne brune formée par les deux stries humérales. Trompe courte subconique, noire poilue, présentant en dessus deux larges lignes blanches à pointillé noir; carène assez tranchante, terminée par un aplatissement triangulaire. Tête noire ponctuée. Élytres d'un gris blanchâtre, deux fois et demi aussi longues que le prothorax, conjointement arrondies à l'extrémité, à stries étroites peu profondes (avec points moyens également distancés). Pattes à villosité blanche, jambes antérieures droites, postérieures sensiblement arquées en dedans.

Long. 14 mill., larg.  $5\frac{3}{4}$  mill.

De la grande Tatarie; types coll. de Schönherr et Faldermann.

**CHROMONOTUS INTERRUPTUS** (Zoubk.) *Bull. d. Mosc*,  
VI, p. 18, n° 11, t. V, f. 2.

Blanc en dessous, blanc jaunâtre en dessus. Trompe conique, unicarénée. Antennes blanches. Tête convexe, petite, fossette allongée entre les yeux. Yeux noirs. Prothorax noir avec cinq lignes blanches, la latérale intermédiaire anguleuse extérieurement avant le milieu. Élytres faiblement déprimées en dessus, offrant chacune deux côtes, la pluralité des points disposés en stries noires, une sorte de bande oblique, au delà du milieu, est composée de petits traits noirs. Abdomen ponctué, un point noir impressionné est placé au milieu de la base du premier segment. Pattes poilues.

Long. 9 mill., larg. 4 mill.

*Kirguis*; coll. de M. Fairmaire.

**CHROMONOTUS COSTIPENNIS** (Schr.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 99, 153.

Cette espèce, pour l'ensemble, ressemble assez au *Bothynoderus foveicollis* blanc en dessous, tête cendrée convexe, prothorax noir avec cinq lignes blanches, élytres blanchâtres ponctuéées et maculées de noir, chacune offrant trois côtes limitées au calus. Trompe assez épaisse subconique, plane en dessus, faiblement carénée au milieu, pubescente, noire et poilue sur les côtés, une petite fossette oblongue entre les yeux. Yeux noirs amincis par le bas. Prothorax subparallèle obliquement coupé en avant sur les côtés, étroitement sillonné au milieu; des cinq lignes blanches, l'intermédiaire est flexueusement anguleuse avant le milieu, et leurs interstices sont ponctuéés et rugueux vers le centre; les bords antérieur et postérieur sont blancs. Poitrine teintée d'ocre sur le côté antérieur. Pattes poilues, deux points noirs sur le côté externe des quatre cuisses postérieures vers le sommet. Un seul point

noir à la base du premier segment abdominal, les trois derniers sont étroitement bordés de noir à leur naissance.

Long. 10  $\frac{1}{2}$  mill., larg. 4 mill.

De Turcomanie et des bords de la mer Caspienne; type de la coll. de Schönherr.

### PLEUROCLEONUS (<sup>1</sup>).

Trompe subcunéiforme, aplanie, trisillonnée avec quatre carènes dont les deux médianes ne sont séparées que par un sillon central. Antennes de moyenne grosseur. Scape insensiblement renflé, tronqué, limité à la base de la trompe. Funicule de sept articles, le premier, presque du double plus long que le second, 5-5 égaux en longueur et en grosseur, septième en forme de coupe. Massue oblongue, obtusément acuminée, de quatre articles. Scrobe très-ouverte en avant, oblique, transversalement canaliculée en dessous. Tête déclive étroite. Yeux obliques arrondis en avant, coupés directement en ligne oblique par derrière, éloignés du prothorax. Prothorax presque conique, sans lobes. Élytres ovalaires, régulièrement convexes, faiblement échancrées et déclives au sommet de la suture. Pattes de moyenne grosseur et longueur, cuisses postérieures limitées au sommet du troisième segment abdominal, tarses postérieurs étroits, hérissés de poils raides au sommet des articles, aplanis en dessous. Crochets rapprochés à leur base, arqués aigus.

Ce genre, ainsi que la plupart des *Cyphocleonus*, sont les deux qui, dans cette tribu, offrent un prothorax à bord antérieur droit, par conséquent sans lobes.

(<sup>1</sup>) Motschulsky, *Bulletin de l'Académie de Saint-Petersbourg*, 1859-1860, pp. 139-140.

**PLEUROCLEONUS VARIEGATUS** Mots., *Bull. Ac. Petr.*, 1869, pp. 540-96.

P. TORPESCUS (Sch.).

*C. quadrivittato similis sed distincte punctato-striatus, in élytris elongato-ovalis, griseo-fuscus, rostro conico, anguste bicostato intus costas canaliculato, utrinque sulcato et albido, lateribus infuscato, capite verticali, oculis nigris, albo cinctis; prothorace supra rude punctato, lineis quatuor brunneis lineisque quinque albis, in medio longitudinali anguste canaliculato; élytris ovalibus, apice emarginatis distincte punctato-striatis, hinc inde nigro-punctatis, in margine albo et nigro maculatis, interstitio tertio et intrahumerali elevatis; corpore pedibusque albo-villosis cinereo punctatis et obsolete nigro adspersis.*

Long. rost. excl.  $7\frac{1}{2}$ , 10 mill., lat.  $5, 4\frac{1}{2}$  mill.

*Mongolia, Siberia.*

L'exemplaire de Mongolie que je possède est plus foncé généralement en couleur, la bande latérale du prothorax est large et occupe tout le côté, les points des stries sont régulièrement disposés et son corps est un peu plus étroit.

## CONORHYNCHIDES.

### STEPHANOPHORUS <sup>(1)</sup>.

Trompe longue, droite, presque perpendiculaire, assez large, aplanie en dessus, tricarénée, conico-turbinée (carène médiane terminée en avant par une élévation allongée terminée en cône renversé et tronqué au sommet); sillonnée de chaque côté, poilue en dessous vers le sommet. Épistome arrondi, petit. Antennes

(<sup>1</sup>) *στεφανοφορος*, je porte couronne.

assez longues, minces à la base, renflées au sommet. Scape faiblement renflé à l'extrémité, limité à la base inférieure de la trompe. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> un peu plus long que large, 2<sup>e</sup> très-grand, près de trois fois plus long que ce dernier, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> courts, plus longs que larges, 5<sup>e</sup> carré, 6<sup>e</sup> noduleux, 7<sup>e</sup> en forme de coupe. Massue de quatre articles, terminée en pointe aiguë. Scrobe arquée, étroite, dirigée sur la base inférieure de la trompe, transversalement mais faiblement canaliculée en dessous. Tête convexe, offrant au sommet une large bande orangée. Prothorax un peu plus long que large, un peu atténué et circulairement comprimé en avant, faiblement biarqué à la base. Élytres oblongues, convexes, conjointement arrondies, un tant soit peu élargies au delà du milieu. Pattes fortes, très-pointues. Jambes droites, arrondies, munies d'un mucron plus long aux antérieures. Tarses à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles coniques, 3<sup>e</sup> bilobé, tous bordés de poils ou soies roides, unisillonnés en dessous sur le 1<sup>er</sup> article. Crochets rapprochés, n'étant pas connexes, à la base noirs; corps très-dur couvert en dessus de gros tubercules.

**STEPHANOPHORUS? GEBLERI** (Karst.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 77, n° 121.

Allongé, oblong, chagriné, scabreux et ponctué, blanc en dessous et pointillé de noir, abdomen avec trois séries longitudinales de points noirs. Trompe subcunéiforme, assez épaisse, d'un tiers plus courte que le prothorax, blanche sur les deux sillons qui sont larges, trois carènes noires et tranchantes, médiane terminée par un renflement conique qui est déprimé et échancré en avant. Tête granuleusement ponctué, peu convexe, brune, parée à son sommet d'un bandeau jaunâtre et offrant une petite fossette entre les yeux. Antennes noires à massue blanche. Prothorax allongé, noir, côtés bordés de blanc et de longs poils roides blonds, vaguement ponctué, surface avec de gros points et de petits tubercules, dépression basale arrondie jaunâtre. Élytres oblongues, arrondies sur chaque extrémité, noires, ornées sur la moitié postérieure et sur la région médio-dorsale de taches blanches arrondies, stries

fines, distinctement ponctuées, interstices larges égaux, finement chagrinés. Pygidium débordant les étuis, blanc pointillé. Abdomen à premier segment déprimé, ligne médiane de quatre points à la base des 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> et trois points latéraux sur les 5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> segments; la bordure interne des pattes antérieures est revêtue d'une épaisse couche de poils laineux blancs. Pattes assez épaisses, longuement poilues, sommet des quatre cuisses postérieures ocracées.

Long. 12 mill., larg. 5 mill.

Des rives orientales de la mer Caspienne; type de la coll. de Schönherr.

Var. *B. Butio* (Bart.) *Fhs. in Sch.*, VI, 2, 78, n<sup>o</sup> 122. Ce type, entièrement dénudé, doit être rapporté au *B. Gebleri*.

#### ENTYMETOPUS (1).

Trompe très-courte et large, offrant une carène élevée au milieu. Funicule de l'antenne à deuxième article trois fois plus long que le premier; celui-ci est anguleusement dilaté vers l'extrémité inférieure, massue de cinq articles. Jambes antérieures très-longuement poilues. Type : *E. lineolatus* Mots.

Ce genre m'est inconnu et aurait demandé plus de détails caractéristiques pour être classé convenablement. Je pense néanmoins qu'il doit avoisiner mon genre *Stephanophorus* (s'il n'est même identique); l'auteur l'a placé à la suite des *Bothinoderes*.

Le type de ce genre est l'*E. lineolatus* Mots. de la *Ross. mer.*; j'ignore si cette espèce a été décrite.

#### TEMNORHINUS (2).

Trompe courte, turbinée, carénée longitudinalement au milieu, offrant à l'extrémité une échancrure en forme de V ou d'U. Épistome subtriangulaire ou cordiforme échancré au bord antérieur.

(1) Mots., *loc. cit.*

(2) ΤΕΜΝΩ, je fends, ριν, trompe.

Antennes courtes. Scape subitement renflé au sommet, limité à la base inférieure de la trompe. Funicule de sept articles, premier noduleux, deuxième trois fois aussi long, suivants resserrés allant en grossissant. Massue ovalaire aiguë, de quatre articles, serobe oblique, un peu arquée, non canaliculée en dessous. Tête large, convexe. Yeux grands, arrondis en devant, coupés droit en arrière à sommet inférieur aigu, appuyé au lobe. Corps presque cylindrique ou subpyriforme. Élytres conjointement arrondies au sommet. Pattes assez longues, de moyenne grosseur. Cuisses postérieures dépassant à peine le deuxième segment abdominal. Jambes droites, très-peu renflées sur l'extrémité; tarses postérieures étroits, ciliés sur leur bord, unisillonnés en dessous, dernier article long et mince. Crochets aplanis assez longs resserrés à la base.

Ce genre est remarquable par la carène médiane de la trompe qui, à son extrémité, est évasée et relevée sur ses bords.

Le *T. Jekeli* Woll. ne diffère nullement du *T. conicirostris* Ol. (*Orbitalis* Sek). Cet insecte a un habitat très-étendu, le midi de la France, l'Espagne, l'Algérie, l'Égypte, les Canaries et la Syrie.

\* **TEMNORHINUS PILOSUS** (Gebh.).

*Elongato-subcylindricus albus, pube tenui tectus, rostro brevi subconico, passim punctulato, antice angulose emarginato, costula longitudinali nigra, clypeo triangulati nigro, crebre punctulato antice emarginato, capite lato, transversim convexo, antennis albis, clava elongata, acuta, basi fusca, oculis perpendicularibus oblongis nigris, antice rotundatis, postice rectis; prothorace elongato, basi biarcuato, lateribus recto, ad medium marginem anticam reflexo, supra fusco vage punctato et ruguloso fusco, lineis tribus albis, longitudinali angusta, lateralibus latis intra rectis; elytris elongatis, parallelis, apice singulatim rotundatis, in humero obtuse rectangularis, tenue striatis, interstitiis planis, minutissime coriaceis; corpore infra pedibusque albis, nigro-punctulatis.*

Long. rost. excl. 10 mill., lat.  $3 \frac{1}{2}$  mill.

Kirguisia; ex mus. D<sup>o</sup> Mnizechio descriptus.

\* **TEMNORHINUS KIRGUISTICUS.**

*T. brevirostro affinis, cylindricus, soricinus, rostro cinereo, turbinato, planiusculo, obsolete carinato et bisulcato, apice rotunde emarginato, capite convexo obscuro, antennis fuscis albo annulatis, oculis nigris; prothorace basi bisinuato, acuto, supra foveato, lateribus oblique recto, antice attenuato, fortiter depresso, in medio antico paululum rotunde protenso, valde lobato et pilis albis marginato, in disco obscuro ruge sed lateribus minus dense punctato, longitrorsum canaliculato, vitta laterali cinerea et infra lata vitta nigra; scutello depresso; elytris basi prothoracis vix latioribus, cylindricis, conjunctim rotundatis, punctato-striatis, lineola humerali, fasciis quatuor basalibus, maculis quatuor, obsoletis ultra medium, nigris, callo cinereo nigro limbato; pedibus corporeque infra cinereo pilosis, in abdomine punctis tribus nigris lineatim dispositis medio, ultimo segmento miniato in basi fascia nigra insignito.*

Long. rost. excl. 15, lat. 4  $\frac{1}{2}$  mill.

Kirguis. desertus; a D<sup>o</sup> Mniszecho accipi.

\* **TEMNORHINUS RUFULUS.**

*Elongatus, cylindricus, cinereus, capite, prothorace supra et infra, in elytris fascia ultra medium et lineolis undique sparsis: rufis, rostro turbinato, obsoletissime carinato et bisulcato, antice angulose emarginato, capite convexo, linea longitudinali cinerea, oculis nigris cinereo marginatis; prothorace elongato, postice subquadrato, lateribus anterioribus obliquo et emarginato, basi biarcuato, antice recte truncato, infra valde lobato, dorso plano, coriaceo, vage punctato, lineis tribus cinereis (dorsali angusta ad basin impressa lateralibus latis); elytris cylindricis, in humero rotundatis, in sutura oblique angulato-emarginatis, punctato-striatis; corpore infra pedibusque rufis, pube tenui cinerea indu-*

*tis, tribus segmentis abdominalibus ultimis ad basin rufo-fasciatis et in lateribus albo-maculatis.*

Long. rost. excl. 10, lat.  $5\frac{1}{2}$  mill.

*Kordofan*; de la coll. de M. le comte Mnizech, qui m'a fait don du deuxième exemplaire qu'il possédait.

\* **TEMNORHINUS SAUCEROTTEI.**

*T. rufulo valde affinis, fuscus, nigro et albido varius; rostro turbinato, brevi cinereo ad basin transversim tenue sulcato, obsolete carinato, angulose emarginato, labro nigro, fovea rotundata impresso; antennis cinereis; capite convexo fusco, punctulato, foveola inter oculos signato et usque ad verticem laeviter sulcato, oculis nigris, albo marginatis; prothorace elongato, subquadrato, in angulis anticis oblique truncatis, obscuro, rude punctato, linea laterali arcuata fusco-lutea; elytris prothorace paululum latioribus, parallelis, apice rotundatis, in sutura apertis, oblique emarginatis, punctato-striatis, in singulo striis tribus basalibus impressis, striis lateralibus nigro punctatis, callo apicali parvo, albo; corpore infra pedibusque cinereis, coriaceis, tenue pilosis, femoribus annulo fulvo ornatis.*

Long. rost. excl.  $11\frac{1}{2}$  mill., lat.  $5\frac{1}{2}$  mill.

Cette espèce m'a été donnée par feu Saucerotte, sans désignation de patrie; elle est propre au Sennaar.

Elle diffère du *T. conicirostris* par le prothorax en carré long, la ponctuation de cet organe est forte et rugueuse, la couleur des élytres est presque uniforme et celles-ci n'offrent aucune trace de la raie noire qui avoisine la suture et dans laquelle on observe des taches jaunâtres carrées.

\* **TEMNORHINUS ALBOFIMBRIATUS.**

*Linearis, subcylindricus, postice convexus rotundatus et in sutura angulose emarginatus, dense luteo virenti tomentosus sed in margine laterali albus, et nigro maculatus; rostro turbinato luteo,*

*in medio breviter et obsolete carinato et utrinque sulcato, apice angulose emarginato, antennis ferrugineis, capite convexo, fascia occipitali fusca, oculis oblongis nigris, infra angulatis, albo-cinctis; prothorace subcylindrico, basi biarcuato, antice supra recte truncato, valde lobato, vitta laterali alba; elytris basi vix prothorace latioribus, ultra medium paululum ampliatis, conjunctim rotundatis, in sutura angulose emarginatis, secundum marginem late albo nigroque guttatis. Corpore infra pedibusque cinereis obsolete nigro maculatis.*

Long. rost. excl. 9 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill., lat. 2 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill.

Algiria (Bone).

\* **TEMNORHINUS AEGYPTIUS.**

*Subcylindricus, pube tenui griseo-et fusco-indutus; rostro luteo, turbinato, cum capite prothoracis longitudine, carina media sulcisque duobus abbreviatis, capite lato, convexo, oculis amplis, albo-cinctis; prothorace infuscato, rude punctato, paululum longior quam lator lateribus recto, linea laterali arcuata alba; elytris cinereo-fuscis, punctato-striatis (punctis striarum fuscis), fascia fusca in medio longitudinis, in margine cinereis et ordine fusco-punctatis; pedibus et corpore cinereis, coriaceis, punctulatis, femoribus quatuor posticis albo-nigroque annulatis; quinque punctis nigris transversim positis ad basin duobus penultimis abdominalibus segmentis, sed tantum tribus in ultimo.*

Long. rost. excl. 11 mill., lat. 5 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> mill.

Aegyptus.

Cette espèce m'a été généreusement offerte par M. Ém. Deyrolle.

**CONORHYNCHUS** (Motsch., *loc. cit.*).

Trompe turbinée, de moyenne longueur, carène médiane élevée, trouquée transversalement et tranchante au sommet. Épistome arrondi oblong, ordinairement caché entre les mandibules et le bord antérieur de la trompe. Antennes minces, insérées au tiers antérieur de la trompe. Scape mince, arqué à la base, subitement

renflé au sommet, atteignant le bord antérieur du prothorax. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> allongés; ce dernier est un peu plus long et d'une étendue égale aux trois qui suivent. Massue oblongue de cinq articles. Scrobe courte très-arquée. Tête large convexe. Yeux grands arrondis en avant, coupés obliquement en arrière, inférieurement anguleux, séparés du lobe. Corps épais, oblong. Pattes épaisses. Jambes droites, brièvement mucronées. Tarses postérieurs à 1<sup>er</sup> article et 2<sup>e</sup> coniques, 3<sup>e</sup> arrondi, fendu en dessous.

\* **CONORHYNCHUS PLUMBEICOLLIS.**

*Intermedius inter C. pulverulentum et lacertam sed major, angustus et longius, elongatus cinereus; rostro turbinato, ore, oculis, lineis que tribus nigris, medio carinato, antennis cinereis, clava acuta fusca; prothorace basi biarcuato, medio profunde impresso, impressione cinerea, lateribus subrecto, dein obliquo, antice in medio rotunde protenso, post oculos valde sinuato et lobato, supra plumbeo, minute squamoso et punctato, medio anguste costato, utrinque vitta laterali nigra, infra cinereo punctisque aliquot raris nigris; elytris elongato oblongis, singulatim rotundatis, cinereis, albo limbatis, lineolis sex basalibus albis, punctato-striatis, secundum marginem et in dorso maculas fuscas quadratas et elongatas efficientibus; singulo segmento abdominali in medio basi, unico puncto nigro; pedibus et corpore albis.*

Long. rost. excl. 14 mill., lat. 5 1/2 mill.

Rossia mer. or.; a D<sup>o</sup> Mniszechi donatus.

\* **CONORHYNCHUS LACERTA.**

*C. pulverulento similis, elongatus, subovatis, corpore lateribus et infra albus, rostro turbinato, miniato, ore, carina media, in utroque latere vitta, oculis et unguiculis nigris, antennis albis, clava nigra acuta apice alba; prothorace medio canaliculato, vittis quatuor albis et quatuor nigris; elytris elongato-oblongis, punctato-striatis, striis interrupte nigro lineolatis, linea humerali ni-*

*gra, versus medium limitata; abdomine in medio primi segmenti punctulo nigro, marginibus tribus penultimis basi nigro fasciatis.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 5 mill.

Caucasus; a D<sup>o</sup> Mniszechi accepi.

\* **CONORHYNCHUS GIBBIROSTRIS.**

*Elongato-oblongus, supra sordide-infra albo incrustatus, rostro (rhodino) brevi, medio carinato, carina acuta nigra gibbosa, ore, antennis (albo-annulatis) oculis, unguiculisque nigris; prothorace in medio basis impresso, extus arcuato, lateribus recto, antice paululum attenuato et in medio rotunde producto, post oculos lobato, in margine laterali albo, vittaque nigra ante mediam interrupta; scutello parvo triangulari, nigro; elytris elongatis, in humero obliquis parallelis, conjunctim rotundatis, striis tribus dorsalibus obsulcatis, grosse rotundeque punctatis (aliis obsoletis), interstitiis tribus primis elevatis, nigris, usque ad medium projectis; corpore infra pedibusque albis, in medio primi segmenti abdominalis puncto nigro, tribus ultimis ad basin anguste nigro-limbatis.*

Long. rost. excl. 15  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 6 mill.

Persia bor.; a D<sup>o</sup> Chaudoiro missus.

\* **CONORHYNCHUS PISTOR.**

*C. hololeuci proximus sed major, subovalis lurido cretaceus, infra albus, rostro (rhodino) brevi turbinato, medio carinato, carina acuta nigra, antennis albis, clava medio nigra, ore, oculis unguiculisque nigris; prothorace basi biarcuato, lateribus oblique attenuato, post oculos vix lobato, pilis albis ciliato, utrinque linea marginali fusca signato, in margine exteriori albo, medio tenue sulcato in basi impresso; elytris prothorace latioribus, subparallelis, conjunctim rotundatis, paululum dehiscentibus in apice, albo marginatis, striis a basi ad medium profunde impressis et fusco punctatis, sed ultra tenue punctato-striatis; corpore infra*

*pedibusque albis, in primo segmento abdominis puncto nigro, tribus penultimis anguste fusco-maginatiss.*

Long. rost. excl. 12 mill., lat. 9 mill.

*Syria; a D<sup>o</sup> D<sup>re</sup> Gaillardoti offertus.*

**CONORHYNCHUS OBNOXIUS** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 88, n<sup>o</sup> 138.

Cendré mélangé d'obscur. Trompe cunéiforme, plus courte que le prothorax, bisillonnée et tricarénée, carène médiane droite assez tranchante, latérales courtes et n'étant apparentes qu'à l'extrémité, quelques points fovéolés en dessus, plus nombreux sur les côtés, tête convexe, terminée par un bandeau jaunâtre. Prothorax obscur, rugueux avec points excavés, offrant à la base une dépression arrondie et sur la région dorsale une carène qui n'atteint pas au bord antérieur; les côtés sont blanchâtres et garnis de points tuberculeux noirs. Élytres oblongues un peu élargies au delà du milieu, arrondies sur chaque extrémité, cendrées, noires à la base, offrant une petite ligne humérale blanche, bandes noirâtres, l'une sur la base, l'autre au milieu, stries avec points petits et réguliers; corps en dessous et pattes d'un cendré obscur, parsemés de points noirs. Abdomen tiqueté de points noirs ayant les trois pénultièmes segments transversalement marginés de blanc.

Long. 15, larg. 5  $\frac{3}{4}$  mill.

*De la Daurie; type de la collection de Schönherr.*

C'est le *Cl. Motschulskyi* (Gebl); il est excessivement voisin du *C. strabus*.

\* **CONORHYNCHUS FISCHERI** (Sch.).

*Elongato-oblongus, dense albo tomentosus, rostro pedibusque infra pilosis; rostro elongato conico, nigro punctulato, carina cultriformi antice triangulari, crebre punctulata, fascia lata inter oculos, lateribusque nigris, antennis art<sup>o</sup> 5<sup>o</sup> longo, clava acuminata, articulis duobus basalibus fuscis; prothorace antice valde emarginato, posticeque arcuato, nigro, supra fortiter verrucoso*

*lateribus albo, fovea basali impressa; elytris ovalibus convexis, striato-punctatis, ad basin lineatim granulosis albis, lineolis transversalibus nigris, plaga dorsali ultra mediam cruciatim nigra; abdomine albo, nigro punctato, fasciis quatuor notulaque in ultimo segmento, nigris.*

*Fhs. in Sch., VI, 2, p. 74, n° 8. Long. rost. excl. 19 1/2 mill., lat. 8 1/2 mill. Tataria magna; ex mus. D<sup>o</sup> Mniszechio descriptus.*

\* **CONORHYNCHUS FAHRAEI.**

*Affinis præcedenti sed multo elongatus, rostro elongato, valido nigro, coriaceo, obtuse carinato, sulcis tribus tenuibus, centrali abbreviato, plaga specilifera infra foveolam inter oculos sita, vitis duabus ocraceis longitudinalibus ad fasciam verticalem juncta, antennis albis; prothorace elongato, subquadrato, antice valde emarginato, lobis prominulis ocraceo villosis, postice biobliquo, infra scutellum breviter inciso, lateribus recto, sed antice sub-sinuose et fortiter constricto, coriaceo, sulco angusto longitudinali vitta laterali alba et arcuata post oculos sita; scutello excavato punctiformi; elytris elongatis, subparallels, in humero et in apice conjunctim rotundatis, longitrorsum convexis, striato-punctatis, lateribus posticeque albidis; corpore infra pedibusque valde pilosis, albis, trocanteribus quatuor anterioribus ocraceis, in abdomine fasciis quatuor nigris.*

*Long. rost. excl. 17 mill., lat. 9 mill.*

*Tataria magna; a D<sup>o</sup> Mniszechio communicatus.*

## COSSINODÉRIDES.

### COSSINODERUS (1).

Trompe courte, épaisse, subcylindrique, un peu amincie au sommet, pas plus longue que la tête, sans carène. Antennes

(1) Κοσκινός, petit crible, δερή, cou.

courtes. Scape ne dépassant pas le bord inférieur de la trompe, tronqué et élargi au sommet. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> un peu plus long que chacun des cinq suivants qui sont d'égale grosseur et pas plus longs que larges. Massue terminée en pointe, de quatre articles. Scrobe élargie à son début, oblique, connivente en dessous. Tête large, convexe. Yeux perpendiculaires, oblongs, arrondis en dessus, atténués et anguleux inférieurement, appuyés au lobe lorsque la trompe est abaissée. Prothorax carré, convexe, couvert d'une punctuation excavée. Élytres cylindriques, échanérées et bidentées à l'extrémité. Pattes courtes, épaisses, glabres, arrondies. Jambes poilues, très-brièvement mucronées, antérieures arquées, denticulées au bord externe. Tarses ramassés triangulaires, terminés par de longues soies, poilus en dessous, dernier article long. Crochets non comprimés à la base, néanmoins rapprochés, égaux et aigus.

Ce genre n'offre pas de carène sur le milieu de la trompe, une petite fossette entre les yeux y supplée.

Le type de ce genre, le *Lixus candidus* Ol., varie beaucoup tant par la taille que par les taches et lignes blanches des élytres dont les premières sont plus ou moins nombreuses et les secondes plus ou moins interrompues.

#### PYCNODACTYLUS (1).

Trompe subcylindrique deux fois aussi longue que large, brièvement bisillonnée, offrant quelquefois une petite carène raccourcie, et terminée par une échranerure anguleuse renfermant une pièce triangulaire qui est largement déprimée en avant; vue de profil cette trompe est légèrement arquée en dessus. Seroles obliques, droites, étroites, profondes, conniventes en dessous. Antennes de moyenne longueur assez épaisses. Scape un peu fléchi, insensiblement renflé jusqu'au sommet. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> en forme de nœud, 2<sup>e</sup> une fois et demie aussi

(1) Πυκνος, resserré; δακτυλος, doigt.

long, 5<sup>e</sup> très-étroit, transverse 4-7 allant en grossissant vers le haut. Massue oblongue à pointe obtuse, de quatre articles. Tête large, convexe. Yeux subperpendiculaires, un peu obliques, oblongs, arrondis en arrière, coupés droit en avant, très-aminçis et prolongés en pointe par le bas et ayant cette partie extrême couverte par le lobe. Prothorax à peine plus long que large, carré, longitudinalement convexe, biarqué sur la base, largement arrondi sur le bord antérieur, plus largement encore sur le lobe (celui-ci est bordé de soies fines). Écusson petit, subtriangulaire, déprimé. Élytres un peu plus larges que le prothorax, faiblement arrondies sur l'épaule, mais régulièrement sur l'extrémité, longitudinalement convexes, à stries ponctuées cachées sous l'épaisse crôte tomenteuse qui les recouvre. Pattes assez fortes. Cuisses assez épaisses, à peine échanérées vers le sommet postérieur, allongées, limitées au pénultième segment abdominal. Cuisses plus courtes, brièvement mucronées. Tarses antérieurs ayant les deux premiers articles triangulaires, postérieurs à 1<sup>er</sup> article conique, à 2<sup>e</sup> triangulaires, concaves en dessus. Tarses fortement connexes, recourbés, noirs.

Ce genre a certains points de rapprochement avec les *Leucomigus*, d'une part, et les *Conorhynchus*, de l'autre, mais la trompe et les tarses sont autrement conformés.

\* **PYCNODACTYLUS FUSCOIRRORATUS** (Bl<sup>a</sup>).

Cet insecte, que j'avais d'abord considéré comme n'offrant qu'une variété locale du *P. tomentosus* Koll., diffère de celui-ci par les caractères ci-après : Taille plus petite et plus étroite, trompe présentant en avant une carène étroite et noire, terminée en un angle saillant, antennes aminçies, yeux plus étroits, élytres ainsi marquées de taches obsolètes d'un noir brunâtre : une bande transversale peu éloignée de la base, une seconde bande au delà du milieu assez large, formée de taches et de points isolés, une tache triangulaire au-dessous de l'écusson, une petite tache carrée, située un peu plus bas, au milieu de chaque étui,

un trait sur chaque calus, enfin la strie suturale avec série de points noirâtres. Corps en dessous blanc, les deux pénultièmes segments abdominaux offrent chacun une large bande obscure.

Long. à partie de la tête 10 mill., larg. 4  $\frac{1}{5}$  mill.

*Perse*; le Muséum national de Paris possède plusieurs exemplaires de cette espèce.

### EUMECOPS (1).

Les insectes de ce genre ressemblent assez à certains *Stephanocleonus*; la trompe est subarrondie à demi carénée, et inégale en dessus; les yeux sont perpendiculaires, étroits, arrondis par le haut, acuminés inférieurement et éloignés des lobes prothoraciques; le funicule ne se compose que de cinq articles, le 1<sup>er</sup> est le plus grand, le 2<sup>e</sup> transverse et de moitié plus court que le précédent; les suivants sont resserrés; la massue est oblongue, acuminée et formée de quatre articles; le prosternum fait voir, en avant des hanches antérieures, une élévation anguleuse à son sommet (ce caractère se retrouve à un degré moindre chez le *Chromoderus albidus*). Les pattes sont assez longues, rapprochées; les tarses postérieurs sont de moyenne longueur et grosseur, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires, crochets connexes.

#### \* EUMECOPS SPICATUS.

*Oblongo-ovatus griseus; rostro inaequali in medio breviter carinato, capite convexo in fronte tuberculis quatuor elongatis luteis, internis versus apicem fascia tenui nigra signatis, in medio sulcato; prothorace griseo, macula basali fusca, postice quadrato, lateribus anterioribus valde angulato dein emarginato, transversim constricto (punctis et rugis aliquot nigris), antice medio rotunde protenso, infra lobato, supra in dimidiâ parte postica elevato, late canaliculato; elytris ovalibus, postice attenuato-productis, in sutura angulose emarginatis, fascia nigra denudata ultra*

(1) Hochh., *Bull. de Mosc.*, 1851, p. 46, *Lac. Genera*, VI, p. 425.

*medium posita, interstitiis alternis antice sub nodoso tuberculatis, lateribus posticeque secundam suturam fasciculatim pilosis; pedibus cinereis, nigro et albo-annulatis; corpore infra cinereo, nigro vix apiato; tribus ultimis abdominalibus segmentis nigris, transversim albo fasciculatis.*

Long. rost. excl. 9 mill., lat. 4  $\frac{1}{2}$  mill.

Siberia; a D<sup>o</sup> Mniszechio communicatus.

### LEUCOMIGUS (1).

Trompe épaisse, inclinée sur le devant, atténuée au milieu, renflée ou gibbeuse en dessus à l'extrémité. Antennes assez épaisses. Scape droit, faiblement renflé, limité à la base de la trompe. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> noduleux, 2<sup>e</sup> deux fois et demi aussi long, les 3 derniers couverts de soies roides, 7<sup>e</sup> en forme de coupe. Massue ovulaire, renflée au milieu, aigüe, de trois articles. Scrobe oblique, transversalement et étroitement sillonnée en dessous. Tête convexe. Yeux perpendiculaires, très-étroits, à peine élargis en dessus et rétrécis en dessous, éloignés du lobe. Prothorax transversalement convexe, fortement comprimé au bord antérieur. Élytres ovalaires, convexes, arrondies au sommet. Pattes de moyenne grosseur. Cuisses renflées, jambes droites mucronées à l'extrémité. Tarses courts, article 1<sup>er</sup> très-large, très-épais et 2<sup>e</sup> plus petit triangulaires, 3<sup>e</sup> bilobé, garnis de pelottes en dessous, unisillonnés au milieu. Corps ailé.

Ce genre a certaine analogie avec les *Conorhyncus*.

#### \* LEUCOMIGUS LUCASI.

*L. candidato similis, infra albus, supra fusco virescens; rostro apice incrassato, medio carinato, carina antice gibba et trifida, antennis albidis, capite convexo, fusco, macula occipitali alba,*

(1) Mots., loc. cit., *Lacord. Genera*, VI, p. 427.

*oculis angustis, perpendicularibus nigris, late albo limbatis; prothorace convexo, concinne et minute tuberculato, maculis sex albis, duabus basi, quatuor in medio, transversim positis, lineisque quinque albis, dorsali sulcata, lateralibus medio junctis et utrinque crucem andream efficientibus; elytris longitrorsum convexis, conjunctim rotundatis, albo maculosis, basi minute tuberculatis, simpliciter striatis et partim ordine tuberculatis.*

Long. rost. excl. 17 mill., lat. 6 mill.

*Algeria*: (Oran), *Pachycerus tessellatus* Lucas, *Rev. Zool*, 1855.

M. Ch. Saintpierre m'a communiqué cette espèce fort intéressante.

#### ISOMERUS (1).

Trompe inclinée, courte, assez large, épaisse, parallèle vue en dessus, coupée obliquement sur le côté en dessous et un peu atténuée au milieu, aplanie en dessus, offrant une carène longitudinale tranchante et paraissant voûtée par suite d'une dépression profonde et raccourcie. Antennes assez grêles, scape de la longueur du funicule, mince à son début, en massue à l'extrémité. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> d'un quart plus long que le 2<sup>e</sup>, de six articles. Massue oblongue de quatre articles. Scrobe droite, oblique, connivente en dessous. Tête large, très-convexe. Yeux oblongs, subanguleux inférieurement, éloignés du prothorax qui ne présente pas de lobes. Prothorax droit sur la base, tronqué et cylindrique en avant, plus long que large, un peu atténué antérieurement. Élytres ovalaires, convexes. Pattes recouvertes d'une courte villosité, cuisses épaisses, jambes de la longueur des dernières, antérieures légèrement arquées, toutes mucronées, tarses étroits à 1<sup>er</sup> article conique, 2<sup>e</sup> triangulaire, 3<sup>e</sup> petit à lobes étroits, allongés, aigus.

(1) Motschulsky, *loc. cit.*

**ISOMERUS TOROSUS** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2, pp. 42, 66.

CLEONUS.

Court, épais, élytres ovalaires. Blanc en dessous et sur les côtés, dessus d'un noirâtre terne mélangé de cendré. Trompe épaisse, carène élevée et bifide en avant. Tête convexe, ponctuée et sillonnée. Prothorax à granulation serrée, sillonnée longitudinalement et déprimé au milieu de la base. Élytres à stries ponctuées (points des stries moyennes rapprochés, assez enfoncés).

Long. 8 mill., larg. 4 mill.

Bockhara; de la coll. de Schönherr.

**ISOMERUS CASPICUS** (Fald.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2, pp. 29, 46.

CLEONUS.

Court, épais, élytres ovalaires blanchâtres. Tête convexe, imponctuée, sillonnée. Prothorax avec trois bandes obliques noires, bordé de blanc sur les côtés. Trompe épaisse, un peu plus longue que la tête, carène élevée au quart antérieur, bifide en avant. Prothorax très-densément et finement ponctué, granuleux, déprimé en avant et en arrière sur le milieu. Élytres à stries fines, formées de points contigus plus espacés et plus forts sur les parties noires, çà et là quelques tubercules.

Long. 8  $\frac{1}{2}$  mill., larg. 4 mill.

De la Turcomanie, près des bords de la mer Caspienne; coll. de Schönherr.

### TRICHOCLEONUS (¹).

Trompe de la longueur de la tête, assez épaisse, d'égale largeur, un peu arquée. Antennes courtes. Scape limité au bord des yeux. Funicule de cinq articles. Massue ovalaire, aiguë, de

(¹) Mots., *loc. cit.*

cinq articles. Scrobes droites, dirigées perpendiculairement et conniventes en dessous. Yeux petits, triangulaires, éloignés des lobes prothoraciques. Écusson petit, enfoncé. Élytres cylindriques. Tarses postérieurs étroits assez longs. Des ailes sous les étuis.

Le type du genre est le *T. leucophyllus* Fisch., insecte qui habite la grande Tatarie; son corps est entièrement blanc et couvert de longs poils espacés de même couleur; sur le prothorax se remarquent quelques points et deux lignes obliques formées de taches obsolètes noires.

Long. 4 mill., larg.  $2\frac{3}{4}$  mill.

Cette rare espèce appartenait à feu Gebler. On sait que la collection de cet entomologiste a été acquise par M. le comte Mnischeh.

#### LIOCLEONUS (1).

Trompe subturbinée, courte, arrondie, unisillonnée en dessus. Antennes épaisses. Scape court, droit, insensiblement renflé jusqu'au sommet, funicule de sept articles, le 1<sup>er</sup> arrondi, le 2<sup>e</sup> un peu plus long, le 3<sup>e</sup> transverse, 4-7 un peu plus larges que longs; s'épaississant vers l'extrémité. Massue ovoïde, aiguë formée de trois articles peu distincts. Scrobes arquées conniventes en dessous. Tête convexe. Yeux subperpendiculaires, étroits, presque tronqués en dessus, amincis par le bas, éloignés des lobes prothoraciques. Prothorax allongé, atténué en avant et transversalement resserré près du bord antérieur, presque carré et convexe en arrière, biarqué sur la base, offrant trois côtes dorsales et une dépression oblongue. Écusson étroit, allongé; élytres subcylindriques, atténuées et arrondies sur l'extrémité, déhiscentes et tronquées sur le sommet de la suture. Pattes assez épaisses. Cuisses faiblement échancrées en dessous au sommet. Jambes plus courtes, droites, anguleuses et brièvement mucro-

(1) Mots., loc. cit., *Lac. Genera*, VI, p. 454.

nées. Tarses à 1<sup>er</sup> article conique mince au début, à 2<sup>e</sup> subtriangulaire, tronqué, à 3<sup>e</sup> bilobé, garni en dessous de pelottes jaunes; tous sont unisillonnés longitudinalement.

\* **L. UMBROSUS** (Jekel).

*Cylindricus, fuscus, subnitidus; vitta laterali lutea, rostro brevi, crasso, subcylindrico, ruge et dense punctato, anguste atque profunde sulcato ad apicem impresso; antennis validis fuscis albo indutis, clava fusca, capite convexo, oculis perpendicularibus, angustis, nigris, late luteo marginatis, a lobo remotis; prothorace luteo, costa media, lineisque sex elevatis nigris et punctatis; scutello angusto; elytris cylindricis, versus apicem vix latioribus, conjunctim rotundatis et in sutura breviter emarginatis, punctato striatis (striis angustis) nigro-punctulatis, fuscis, vitta submarginali lutea; pedibus validis parce cinereo pilosis corporeque nigris impunctatis, albido indutis.*

Long. rost. excl. 17 mill., lat. 7 mill.

India orientalis; de la coll. de M. Jekel et de celle de l'auteur.

## CLÉONIDES VRAIS.

### CYLINDROPTERUS (1).

Trompe arrondie, subcylindrique abaissée, assez longue, un peu arquée, rugueuse, faiblement carénée vers la base, ridée sur les côtés. Antennes épaisses, assez longues. Scape renflé au sommet. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> arrondi aussi long que large, 2<sup>e</sup> un peu plus grand, suivants transverses allant en s'élargissant. Massue oblongue, très-aiguë de quatre articles. Scrobes larges, un peu arquées, subconniventes en des-

(1) Γυλινδροσ, cylindre, πτερον, aile.

sous. Tête convexe, assez large. Yeux perpendiculaires, oblongs, un peu amincis vers le bas, distants des lobes prothoraciques. Prothorax plus long que large, subcylindrique, convexe, couvert de granulations, biarqué sur la base, un peu élargi et arrondi en deçà du milieu, étranglé près du bord antérieur, à lobes largement arrondis. Élytres à peine plus larges à la base que le prothorax, deux fois et demie aussi longues, obliquement échancrées en avant, cylindriques, arrondies sur l'extérieur de la marge, déhiscents sur la suture. Pattes assez fortes. Jambes arrondies, antérieures un peu arquées, toutes mucronées. Tarses larges, courts, épais, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles subtriangulaires, 3<sup>e</sup> bilobé arrondi, tous garnis en dessous de pelottes jaunâtres et offrant au centre un sillon. Crochets petits, courts, rapprochés à leur base.

Le type du genre représente par sa forme cylindrique un Lixide robuste.

\* **CYLINDROPTERUS LUXERII.**

*Cylindricus, longus, niger, minute granulosus, pube densa cinerea vestitus; rostro crasso subcylindrico, cum capite fere prothoracis longitudine, minute coriaceo substrigoso, vage punctato, nigro, obsolete costato et breviter bisulcato, fovea magna inter oculos; antennis crassis cinereis; capite convexo, nigro cinereo-induto; oculis nigris; prothorace vix longiore quam latiore, in basi late biarcurato, lateribus ante medium rotundato, infra oculos valde lobato, lobis albo-ciliatis, antice rotunde-producto, supra convexo, granulato rude punctato, cinereo, lineis tribus obscuris, costa longitudinali obsoleta glabra; scutello transverso; elytris cinereis, cylindricis, apice dehiscentibus, flavo-tomentosis tenue punctato-striatis; corpore pedibusque cinereo-albidis in pectore et in abdomine nigro-punctatis, in abdomine vitta lata longitudinali nigra.*

Long. rost. excl. 20 mill., lat. 6  $\frac{5}{4}$  mill.

*Aegyptus, Syria. Cleonus Luxerii, Petit, cat. Dej. 5, p. 280.*

Cette espèce figure dans une partie des collections de Paris.

**CHROMOSOMUS (1).**

Trompe abaissée en avant, épaisse, cylindrique, peu carénée au milieu en dessus. Antennes assez longues épaisses. Scape insensiblement renflé sur le sommet. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> plus long que le 2<sup>e</sup>, 3-6 aussi étroits que larges, massue ovalaire à pointe obtuse, de trois articles. Scrobe large, arquée, dirigée sur la base de la trompe, transversalement canaliculée en dessous. Tête transverse convexe. Yeux perpendiculaires, oblongs, presque contigus aux lobes prothoraciques. Prothorax un peu plus long que large, obliquement rétréci et atténué en avant, vibrisses distinctes. Élytres ovalaires, très-convexes en arrière. Pattes poilues, cuisses évasées, jambes arquées, fortement mucronées, antérieures garnies sur la tranche interne de poils et de petites dents. Tarses postérieurs d'égale largeur, 1<sup>er</sup> article renflé en dessus, aminci à sa base, triangulaire, 2<sup>e</sup> presque carré, 5<sup>e</sup> arrondi, fendu en avant, tous en dessous sillonnés au milieu, plans, et garnis de brosses jaunes, 4<sup>e</sup> épais, poilu en dessous. Crochets connexes.

Le *Ch. ocularis* ainsi que les *Xantochelus* sont les seuls Cléonides qui, à ma connaissance, soient recouverts de pollen comme la plupart des Lixides d'Europe.

**TRACHYDEMUS (2).**

Trompe inclinée sur le devant subcylindrique, amincie vers le sommet, carénée au milieu, obsolètement sillonnée et d'une manière large, anguleuse sur chaque bord, et offrant un petit sillon en avant des yeux. Antennes de moyenne grosseur. Scape subconique obtusément tronqué au sommet, dépassant à peine le bord inférieur de l'œil. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> noduleux,

(1) Motschulsky, *loc. cit.*

(2) Τραχυδεμος, qui a la peau rude.

2° d'un tiers plus long, les quatre suivants presque égaux, courts et épais, massue longue, épaisse, très-acuminée, de trois grands articles. Scrobes commençant avant le sommet de la trompe, minces au début, élargies, obliques et dirigées sur la base, non transversalement canaliculées en dessous. Tête peu convexe, déclive. Yeux oblongs, obliques, éloignés du lobe. Prothorax presque carré, convexe en arrière; un peu oblique sur les côtés, atténué et fortement étranglé en avant, rugueux en dessus ou couvert d'une fine granulation. Écusson petit, allongé, enfoncé. Élytres oblongues, arrondies à l'extrémité. Pattes courtes, cuisses épaisses, jambes droites, plus courtes que les dernières, brièvement mucronées, tarses assez larges, épais, s'élargissant graduellement, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles subtriangulaires, 5<sup>e</sup> arrondi, bilobé. Corps ailé recouvert d'une pubescence d'un jaune verdâtre.

Le type est le *Pach. rugosus* Luc.

#### CHROMODERUS (1).

Trompe conique, aplanie en dessus, offrant trois carènes et deux sillons. Antennes assez courtes. Funicules de six articles, 2° deux fois et demie aussi long que le 1<sup>er</sup>. Massue de cinq articles. Prothorax à demi sillonné en arrière. Cuisses renflées, puis comprimées vers le sommet, jambes légèrement arquées, mucronées, antérieures avec poils courts sur leur tranche interne.

Tels sont les caractères assignés par l'auteur russe.

J'y ajoute les suivants : hanches antérieures rapprochées, globuleuses. Prothorax présentant en dessous, en avant de ces hanches, une éminence anguleuse de chaque côté qu'on retrouve dans les *Eumecops*.

Le *C. affinis* a une grande analogie avec les *Pachycerus scabrosus* et *albanus*; le *declivis* s'en éloigne par ses élytres bidentées à l'extrémité.

(1) Motschulsky, *loc. cit.*

**POROCLEONUS (1).**

L'auteur se borne à donner à ce genre les caractères suivants : jambes antérieures avec quatre fortes dents (ou plusieurs dentelures), longuement velues sur leur face interne.

**\* POROCLEONUS INSIDIOSUS.**

*P. glacialis* et *Ch. rorido similimus*, primo forma, secundo coloribus, elongato-oblongus, fuscus, albo variegatus, punctis foveatis supra impressus, tibiisque anticis intus denticulatis distinctus; rostro valido, rotundato, sulcis octo, capite linea fasciaque occipitali alba insignito; antennis fuscis, clava acuta cinerea; oculis perpendicularibus angustis, infra attenuatis albo cinctis, a lobo sejunctis; prothorace elongato, convexo, grosse punctato fusco, lineis septem albis : secunda angulata ab angulo antico ad posticum ducta, lineam internam obliquam et rectam medio juncta, sulco longitudinali intus antice costato; elytris elongatis, longitudine convexis, conjunctim rotundatis, fuscis, albo subfasciatis, foveato-striatis interstitiis nervosis; corpore infra indumento albo tecto, abdomine nigro-maculato, pedibus albis, geniculis et unguibus nigris.

Long. rost. excl.  $15\frac{1}{2}$ , 19 mill., lat. 6, 8 mill.

Rossia mer. Sarepta.

Cet insecte a la forme extérieure du *P. glacialis*, mêmes dessins et mêmes couleurs du *Chromosomus Fabricii* (*roridus* Ol. F.); aussi deux éminents entomologistes l'avaient-ils confondu : Schönherr avec la première espèce, et Lacordaire, avec la seconde.

J'ai tout lieu de penser que le *P. scrobicollis* Mots., que je ne trouve décrit nulle part, n'est autre que l'espèce ci-dessus.

(1) Mots., loc. cit.

**CENTROCLEONUS (1).**

*Caractères* : trompe cylindrique, épaisse, dirigée vers le bas, un peu voûtée en dessus, bisillonnée au milieu, d'un quart moins longue que le prothorax. Antennes insérées au delà du milieu, de la longueur du prothorax. Scape tronqué et insensiblement élargi jusqu'à l'extrémité, funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> le plus grand, d'un tiers plus long que le 2<sup>e</sup>, les trois suivants à peine plus larges que longs, d'égale grosseur 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup>, élargis à leur sommet, tous sont poilus. Massue ovoïde terminée en pointe ayant la longueur des quatre articles qui précèdent. Scrobes entières, obliques, sinueuses, rapprochées en dessous à leur base sans sillon transverse. Tête convexe sillonnée. Yeux perpendiculaires oblongs, à peine atténués vers le bas, à égale distance de la trompe que du lobe. Prothorax plus long que large, fortement bisinueux en arrière, circulairement resserré en avant, convexe, couvert de tubercules dont une série dorsale forme un fer à cheval, carène médiane courte. Élytres subparallèles convexes. Pattes assez épaisses couvertes d'une fine pubescence courte. Cuisses munies à l'intérieur d'un petit éperon qui, aux quatre postérieures, est obtus. Jambes antérieures un peu arquées. Tarses larges, raccourcis, crochets petits, connexes.

Le *Cl. fallax* Sch., type de ce genre, a tout à fait l'aspect d'un LEUCOMIGUS.

**TETRAGONOTHORAX (2).**

Trompe assez large et longue, inclinée vers le bas, parallèle, aplanie en dessus, échancrée en cintre à l'extrémité, tricarénée et bisillonnée. Antennes insérées en avant sous le bord latéral supérieur. Scape droit modérément renflé, limité, en dessous, sur la base de la trompe, funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> conique,

(1) Γεντρῶν, j'éperonne; *Cleonus*, nom d'un genre de *Curculionides*.

(2) Τετραγώνος, quadrangulaire, θώραξ, thorax.

2<sup>e</sup> aussi long que les quatre suivants réunis, massue ovulaire aiguë de quatre articles. Scrobes partant du sommet de la trompe, assez larges, obliques et terminées sous l'œil. Tête convexe. Yeux perpendiculaires, oblongs, ayant leur bord inférieur aminci et caché sous le lobe. Prothorax en carré long, offrant en avant trois petites carènes. Élytres oblongues, parallèles, arrondies au sommet. Pattes assez développées, couvertes d'un poil gris assez épais. Cuisses assez fortes, les quatre jambes antérieures arquées fortement mucronées. Tarses à 1<sup>er</sup> article conique, 2<sup>e</sup> triangulaire, 3<sup>e</sup> court, épais, bilobé, crochets connexes à la base.

Le type du genre est le *C. retusus* d'Égypte.

#### VII. — GONOCLEONUS (1).

Trompe épaisse, large, inclinée en avant, aplanie en dessus, marquée de trois carènes et de deux larges sillons; celle médiane offre au vertex une fossette oblongue qui est relevée sur ses bords. Antennes courtes, à scape épais, funicule poilu de sept articles à 1<sup>er</sup> limité au sommet inférieur de la trompe, 2<sup>e</sup> carré, un peu plus long que le précédent. Massue ovoïde acuminée de quatre articles. Tête convexe, scrobe courte, droite, oblique, connivente en dessous. Yeux perpendiculaires oblongs. Prothorax transversal, carré, anguleux sur chaque côté et un peu échaneré au milieu. Élytres orbiculaires ou ovales, à stries ponctuées ou à côtes longitudinales. Pattes assez fortes, jambes antérieures garnies en dessous de soies roides, fortement mucronées. Tarses triangulaires, épineux sur chaque extrémité. Corps trapu, large, aptère.

Le type du genre est le *C. Helferi* de Sicile.

(1) Jekel, *Cat. Marseul*, 1866, p. 101, sans description de caractères. *Towia*, angle, *Cleonus*, nom d'un genre de Curculionides.

**GONOCLEONUS****MARGARITIFERUS.****\* ANGULATUS.***Trompe*

une fois et demie aussi longue que la tête, large, parallèle, tricarénée, carènes latérales droites élevées.

deux fois aussi longue que la tête, étroite, atténuée sur les côtés avant le sommet, tricarénée, carènes latérales peu saillantes, un peu sinueuses.

*Tête*

avec trois sillons blancs pour le fond, offrant sur le vertex un large bandeau blanchâtre et cotonneux.

présentant trois sillons analogues sans aucune trace de bandeau, une petite ligne blanche.

*Prothorax*

carré, angle antérieur aigu, échancré sur le côté en avant.

en carré long, angle antérieur moins saillant, rectiligne, côtés droits.

*Élytres*

ovales, régulièrement convexes, échancrées brièvement et anguleusement sur la suture, munies chacune de quatre côtes lesquelles renferment deux séries de gros points irréguliers et fovéolés; elles sont ornées de deux bandes noires raccourcies; la première est oblique, commence à la première côte et se termine en s'élargissant sur la troisième côte; la seconde bande est également oblique et va de la deuxième côte à la côte suturale qu'elle ne franchit pas; le calus est blanc et petit, un trait noir anguleux est placé au-dessous; des séries de taches blanches se détachent entre ces côtes, la série marginale est formée de taches plus petites et régulières.

ovales, un peu plus atténuées au delà du milieu, anguleusement échancrées sur la suture, sans côtes, points des stries petits, rapprochés et réguliers; la première bande noire forme un demi-cercle dont la courbe est en arrière; la seconde bande part de la marge et se dirige ensuite obliquement vers la suture à partir de la cinquième strie marginale; le calus est punctiforme blanc, un trait noir est en dessous, une ligne noire débute sur l'épaule; en avant de celle-ci est un petit tubercule noir bordé de blanc; la bordure latérale est arrondie, noire, maculée de petites taches blanches; vue en dessus, elle est légèrement dentée.

*Pattes et milieu du corps en dessous*

à pubescence d'un gris jaunâtre assez épaisse.

à pubescence grisé obscure très-courte.

*Abdomen*

pointillé de noir, une bande noire à la base des trois derniers segments.

pointillé de noir, les trois derniers segments étroitement bordés de noir à la base.

Long. moins le rost. 14, 15 mill., larg. 6  $\frac{1}{5}$ , 6  $\frac{1}{2}$  mill.

Long. 10 mill., larg. 4  $\frac{1}{5}$  mill.  
De la province d'Oran.

## LEUCOSOMUS (1).

Trompe large, épaisse, inclinée, aplanie en dessus, tricarénée, largement sillonnée sur chaque côté; antennes courtes, épaisses; scape renflé limité au bord inférieur de la trompe. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> un peu plus longs que larges, égaux, suivants plus courts, plus larges que longs. Massue ovulaire, obtusément pointue de quatre articles. Scrobe large, profonde, oblique, conivente en dessous. Tête courte, convexe, ordinairement sillonnée avec fossette entre les yeux. Yeux perpendiculaires, étroits, oblongs, appuyés aux lobes prothoraciques ou en étant rapprochés. Prothorax convexe, de forme carrée, largement évasé en arc de cercle sur les étuis, droit sur les côtés, coupé obliquement sur les angles antérieurs, faiblement et transversalement déprimé au bord antérieur qui, au centre, est coupé droit, lobes largement arrondis, couvert de vibrisses. Élytres en ovale plus ou moins allongé. Pattes courtes, cuisses épaisses, échancrées en dessous vers le sommet, jambes arquées et renflées sur l'extrémité interne, munies d'un mucron, court mais aigu. Tarses postérieurs, assez larges, d'égale largeur à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles coniques, 5<sup>e</sup> bilobé, tous plans en dessous, garnis de brosses jaunes, avec sillon longitudinal au milieu. Crochets réunis à la base, très-rapprochés.

Le Catalogue des Coléoptères des États-Unis (juillet 1855), mentionne à la page 96 le *Cleonus ophthalmicus* de Rossi comme habitant cette partie de l'Amérique; cette espèce y aurait-elle été importée d'Europe? ou bien différerait-elle de la nôtre? M. le Dr John Leconte n'a pu me fournir aucun éclaircissement à ce sujet.

J'avais d'abord réuni le *L. senegalensis* Gyl. à *L. hieroglyphicus* d'Ol. En examinant de près ces insectes, le premier m'a offert les différences suivantes : trompe beaucoup plus longue, jambes postérieures plus développées, le premier article des

(1) Mots., loc. cit.

tarses postérieurs est mince à son début, conique, et le suivant plus détaché; ils sont plus resserrés dans le *L. hieroglyphicus*.

\* **LEUCOSOMUS HEROS.**

*Maximus, validus, elongato-ovatus, niger (omnino tomentoso destitutus); rostro fere prothoracis longitudine, tricarinato, carinâ media antice furcata et postice magnam foveam frontalem et oblongam signato, sulcis duobus profundis, lateribus grosse et ruge punctato; antennis nigris, albo-annulatis, clava elongata acuminata; oculis perpendicularibus, oblongis, nigris, reticulatis, infra subangulatis, albido cinctis, juxta lobum positis; prothorace inaequali, subquadrato, rude punctato, basi extus arcuato, lateribus ultra medium emarginato, angulis anterioribus extus subrectangule et rotunde productis, antice late emarginato, in medio nec producto, infra oculos lobato (et in lobis albo-frimbriato), tribus sulcis dorsalibus, longitudinali late profundo, lateralibus ex angulo antico ultra medium arcuatim projecto; elytris basi prothorace paululum latioribus, ovalibus, conjunctim rotundatis, breviter emarginatis et bispinosis; singulo costis octo, in margine striis duabus punctatis, corpore infra punctulato, pedibus coriaceis, vage punctatis.*

Long. rost. excl. 41 mill., lat. 10 mill.

*Algiria meridionali.*

Il est malheureux que cette belle et grande espèce soit parvenue destituée de toute pubescence. Elle m'avait été communiquée par feu Capiomont, notre regretté collègue.

**NEOCLEONUS** (1).

Trompe assez forte, d'égale grosseur, abaissée en avant, un peu aplanie en dessus, offrant une carène médiane et deux sillons. Antennes assez effilées. Scape légèrement renflé au som-

(1) *Nec*, nouveau; *Cleonus*, nom d'un genre de Coléoptère curculionide.

met. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> un peu plus épais que le 2<sup>e</sup>, égaux en longueur. Massue allongée, aiguë, de quatre articles. Scrobes obliques, un peu arquées, conniventes en dessous. Tête convexe. Yeux perpendiculaires, étroits, oblongs, amincis inférieurement, rapprochés des lobes. Prothorax carré, obliquement coupé au côté antérieur, biarqué ou largement cintré à la base, échancré en avant et largement lobé sur la pointe inférieure des yeux. Élytres oblongues, obliquement coupées en dehors des épaules, convexes, conjointement arrondies à l'extrémité. Pattes courtes, épaisses, cuisses légèrement évasées en dessous vers l'extrémité, jambes un peu plus courtes, antérieures arquées, toutes munies d'un ongle aigu ou d'un mucron court. Tarses resserrés allant en s'élargissant, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles subtriangulaires, 3<sup>e</sup> bilobé, sillonné en dessous, tous plans, 4<sup>e</sup> gros, assez long, arqué, muni de deux ongles très-resserrés.

Ces caractères s'appliqueront à la plupart des espèces africaines; celles des Indes orientales rentreront dans un nouveau genre, leurs tarses, surtout le 1<sup>er</sup>, des postérieurs, étant plus long et plus aminci au début.

\* **NEOCLEONUS FRATER.**

*N. velato* Gyl. *similis, sed multo minor, elongato-oblongus, griseo albidus, rostro fusco, carinis tribus elevatis sulcisque duobus profundis et abbreviatis, foveola frontali impressa; capite convexo, lineola verticali alba; prothorace convexo fusco, lateribus albido punctatis griseis signato, supra lineis duabus valde flexuosis albis, in medio extus, rotundatis infraque subito oblique limitatis, regione dorsali rugulosa et aciculatim punctata; elytris ovalibus, griseo albidis, in apice oblique emarginatis, punctato-striatis, bicostatis, fasciis tribus fuscis extus abbreviatis, prima infra basin versus humeros ducta, secunda infra medium, tertia irregulari ante apicem, linea marginali alba, maculis quatuor fuscis, macula alba infra callum; corpore infra pedibusque cinereo tomentosus, abdomine cum punctis quatuor nigris, transversim*

*dispositis nempe in secundo, tertio quartoque segmentis, sed tribus in ultimo, femoribus extus nigro-trimaculatis.*

Long. rost. excl.  $7\frac{1}{2}$  mill., lat. 4 mill.

Ind. cr , Pondichéry.

J'ai reçu cette espèce de mon vieil ami M. Guérin Méneville; considérée d'abord comme une variété du *N. velatus*; après un examen attentif, elle m'a offert des différences très-tranchées : taille plus petite, trompe courte, amincie vers l'extrémité, munie de trois carènes saillantes et de deux sillons profonds qui n'occupent que le milieu; le dessin blanc du prothorax est autre, les points des stries des élytres sont rapprochés, plus nombreux.

\* **NEOCLEONUS CONSIMILIS**

*N. velato* vix differt, elongato-oblongus, cinereo-pubescentis; rostro supra plano, obscuro, coriaceo minute striolato, carinis tribus elevatis, media anguste sulcata ad apicem amplius, ad basin fovea punctiformi instructo, duobus sulcis longitudinalibus basi profundis, antennis cinereis, clava oblongo-acuta; oculis angustis perpendicularibus nigro opacis tenue albo-cinctis; prothorace valde scrobiculato, fusco, lata laterali vitta cinerea, antice lateribus compresso dein obtuse angulato et usque ad humeros recto; scutello transversali nigro; elytris profunde punctato-striatis, cinereo pubescentibus, singulo maculis tribus nigris difformibus, maculisque tribus basalibus albis, fusco sejunctis, corpore infra pedibusque cinereis, femoribus fusco trimaculatis, anticis intus subdentatis, tibiis fusco obsolete bimaculatis, unguiculis nigris, in primo segmento abdominis maculis duabus magnis ad basin, in 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> et 4<sup>o</sup> quatuor punctis nigris, transversim dispositis, ultimo nigro duabus maculis albis et rotundatis.

Long. rost. excl.  $10\frac{1}{2}$  mill., lat.  $4\frac{1}{4}$  mill.

Benguela in Afric. occ.

CL. TESSELLATUS.

Cet insecte n'est probablement qu'une variété locale du *N. velatus* de Gyl., la trompe du *consimilis* est un peu plus allon-

gée, la carène médiane offre un sillon très-étroit qui, en avant, forme un petit sillon et offre à sa base une impression ponctiforme; la tête présente sur le vertex une ligne enfoncée et cendrée; les élytres sont en tout semblables à celles du *velatus*; les trois taches noires irrégulières sont moins prononcées. Ce qui le distingue plus particulièrement, c'est le dernier segment abdominal noir avec deux taches arrondies blanches, tandis que ce segment est blanc dans le *velatus* et marqué de deux petits points noirs.

\* **NEOCLEONUS COQUEREII.**

*Affinis N. maculipedi, elongatus pube brevi fusca et cinerea indutus, rostro longo, parallelo lateribus strigoso, supra tricarinato, utrinque sulcato, capiteque obscuris, sulco frontali angusto, antennis obscuris, clava ovali albida, oculis perpendicularibus, angustis nigris, tenue albo cinctis fere ad lobos adnexis; prothorace fusco, subquadrato modice convexo, rugose et vage punctato, ad medium basin angulato, biarcuato, leucophaeo et fere recto, antice subito attenuato; elytris ovalibus, in humero breviter oblique truncatis et apice emarginatis, punctato-striatis, fasciis duabus nigris: 1<sup>a</sup> obliqua ex humero ad suturam ante medium ducta, 2<sup>a</sup> ultra et transversali notulaque nigra ante apicali; corpore infra cinereo, maculis quatuor nigris in medio secundi tertii et quarti segmentorum abdominalium, sed tantum duabus in ultimo; femoribus et tibiis cineris fusco-biannulatis.*

Long. rost. excl. 7, 11 mill, lat., 5  $\frac{1}{3}$ , 4  $\frac{1}{2}$  mill.

Cette espèce m'a été donnée par feu Coquerel qui l'a découverte à Mayotte et à S<sup>te</sup>-Marie de Madagascar; M. de Marseul m'a communiqué de cette espèce, sous le nom de *Cordofanus*, un exemplaire très-petit, qui serait originaire du Sénégal.

\* **NEOCLEONUS COSTULATUS.**

*N. laterali valde affinis elongato-oblongus, supra fuscus, infra albidus nigroque punctulatus, rostro fere quadrato, supra plano,*

*fusco, carinis tribus, media lata elevata plana postice angulata, obsolete bisulcato, sulcis posticis intus albidis, capite punctato, elongato, convexo, fovea punctiformi inter oculos, antennis fuscis, oculis nigris, oblongis angustis; prothorace supra plano versus latera declivi, ruge punctato, utrinque vitta marginali alba; elytris oblongis singulatim truncatis, punctato striatis (punctis striarum secundum suturam quadratis ultra rotundatis) interstitiis anguste elevatis, macula magna dorsali fusca in humeros et versus medium externum extensa, lateribus posticeque albis, macula fusca supra callum album, plurimis punctis striarum, praecipue versus marginem et apicem intus nigris; pedibus annulo nigro et albo notatis; in primo segmento abdominali unicum punctum nigrum videtur, tribus transversim positus in secundo, fascia basali nigra in quarto et in quinto, macula que longitudinali nigra in ultimo (in tribus segmentis punctum nigrum lateralem observatur).*

Long. rost. excl. 9 mill., lat. 5  $\frac{3}{4}$  mill.

*Senegalia?* ex mus. Banonis; coll. de l'auteur.

**\* NEOCLEONUS PUDENDUS.**

*N. laterali affinis, elongato-oblongus griseo-albidus fusco variegatus; rostro plano, subparallelo attamen versus apicem paululum attenuato, griseo-obscuro, carinis duabus abbreviatis in medio longitudinis, litteram V efficientibus, capite convexo fusco lineis duabus fuscis secundum oculos antice projectis, linea alba externa adnexis, lineola verticali alba in foveola frontali ducta, antennis cinereis, oculis oblongis infra attenuatis, nigris, albocinctis; prothorace fusco, lineis tribus albis, longitudinali angusta, lateralibus latis fusco-bimaculatis; elytris elongato-oblongis, in apice angulose emarginatis, aequaliter punctato-striatis, griseo-albidis, macula scutellari quadrata, fascia media lata, infra obliqua maculaque supra callum (album) fuscis, linea marginali albo et fusco-maculata; corpore infra, pedibusque cinereo pilosis, abdomine cum puncto nigro in primo et secundo*

*segmentis sed in sequentibus plurimis punctis nigris transversim dispositis, femoribus ad apicem fuscis annulo albido signatis.*

Long. rost. excl. 13-15 mill., lat. 5-4 mill.

Senegalia, Kordofano.

CLEONUS PUDENDUS, Buq<sup>t</sup> Cat. Dej., 5, p. 281.

Je suis redevable de cette espèce à mon collègue M. Jekel et j'ai adopté le nom de M. Buquet sous lequel il a été envoyé.

\* **NEOCLEONUS THIBETANUS.**

*N. laterali affinis sed minor, elongatus griseo-fuscus, rostro, lineis tribus in prothorace, lateribus elytrorum corporeque infra albicantibus; rostro brevi, modice lato, sensim attenuato, subparallelo, supra plano, ad basin angulose costato et utrinque oblique sulcato, lateribus infuscato; antennis cinereis, clava fusca; capite convexo, punctato, fusco, fovea parva inter oculos; oculis oblongis, nigris albo cinctis, lobo contiguus; prothorace latiore quam longiore, basi biarcuato, lateribus subrotunde truncato, dein attenuato, antice supra cylindrico infra valde lobato, in margine lobi albo-ciliato, supra planiusculo, lineis tribus albis, lateralibus latis, antice et postice extensis, inter lineas punctis tribus albis lineatim dispositis; elytris in humero obliquis, oblongis, ad apicem profunde emarginatis, sat fortiter punctato-striatis, fuscis, inæqualiter cinereo-marginatis, fascia laterali obliqua alba vitta medium ad sita; pedibus cinereis, femoribus nigro-maculatis; corpore cinereo, punctis nigris in abdomine, nimpe: uno in primo segmento, tribus in secundo et in tertio, quinque in quarto transversim dispositis et pluribus obsoletis in ultimo.*

Long. rost. excl. 7  $\frac{1}{5}$  mill., lat. 5 mill.

India bor. (Thibetus); a D<sup>o</sup> Millyo missus.

\* **NEOCLEONUS BIMACULATUS.**

*Elongato-oblongus, niger elytris basi cinereis postice nigris, transversalibus maculis duabus albis; rostro subrecto, tricarinato, carina centrali antice furcata, utrinque profunde sulcato, lateribus strigoso et punctato, fovea elongata inter oculos, antennis nigris, clava ovata; capite modice convexo striolato et punctato, oculis perpendicularibus oblongis, tenue albo-marginatis, inferius lobo adnexis; prothorace latitudine aequali longitudine, basi modice biarcuato, lateribus subrecto et paululum rotundato, dein oblique attenuato, antice rotundato et late protenso, lobato, in disco punctato, transversim rugato, in medio basis nervulis tribus longitudinalibus, inter illas depresso nervula breve; elytris basi emarginatis subovalibus, profunde punctato-striatis, interstitiis elevatis; pedibus et corpore nigris pube tenui grisea tectis, femoribus clavatis, segmentis tribus abdominalibus penultimis transverse sulcatis stigmatibus nigris, valde impressis, fovea magna in medio ultimi segmenti.*

Long. rost. excl. 10 mill., lat. 4 mill.

Ind. or. Siam; ex mus. Di Lacordairei. De la collection de l'auteur.

\* **NEOCLEONUS ORIENTALIS** (Dejean.).

*N. macilenti* Ol. vicinus, ovalis validus tomento fusco et cinereo dense vestitus; rostro coriaceo inaequali, glabro, fusco, supra tricarinato, utrinque sulcato, carina media antice et postice abbreviata, antennis fuscis, clava acuminata cinerea; capite convexo longitrorsum sulcato, oculis oblongis, perpendicularibus, nigris albo-marginatis; prothorace brevi, fusco, postice convexo coriaceo, fortiter punctato, subquadrato, extus basin in medio late angulato, lateribus oblique rotundato, angulis anterioribus declivibus et compressis, antice supra breviter costato, vitta lata marginali et lineolis duabus anticis ante medium recurvis, albis; elytris ovalibus, amplis dense fusco-pilosis, abbreviatis, duabus

*fasciis lateralibus albis, oblique dispositis et ante apicem utrinque emarginatis et obtuse productis, punctato-striatis, femoribus clavatis, tibiis quatuor posticis arcuatis, corporeque infra cinereis, tribus penultimis abdominalibus segmentis nigro fasciatis (punctis tribus lateralibus nigris) in ultimo punctis tribus nigris.*

Long. rost. excl. 10, 15 mill., lat. 6  $\frac{1}{3}$  mill.

India or., China.

CLEONUS ORIENTALIS, Dej. Cat., 3<sup>e</sup> éd., p. 281. De la collection de l'auteur.

\* **NEOCLEONUS ZEBRA.**

*Elongato-oblongus, fuscus; rostro valido cum capite longitudine prothoracis, subparallelo, supra plano tricarinato, profunde bisulcato, antice angulose emarginato, lateribus infuscato, ordine punctato et rugoso, antennis obscuris clava cinerea; capite declivi, strigoso, anguste sulcato; oculis perpendicularibus, angustis, supra fulvo-ciliatis; prothorace subconico, antice valde lobato, basi biarcuato, medio extus angulato, in disco postico obscuro, rugis quinque signato, lateribus ochraceo et tuberculato, vitta infra laterali obscura, elytris elongato-ovalibus, in humero suboblique rotundatis, subparallelis, ultra medium latioribus, rotundatis versus apicem, in sutura late et breviter emarginatis, longitudine convexis, punctato-striatis, interstitiis aequalibus, convexis, in dimidia parte antica et quarta parte apicali cinereis, fascia ultra medium nigra, et altera fascia albida inferius committata; corpore infra fusco, pedibus fuscis, femoribus cinereo annulatis, tibiis nigro irroratis.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 5  $\frac{1}{3}$  mill.

Ind. or., Sylhet, Assam, Ceylan. Des collections de MM. Guérin-Ménéville von Bruke et de celle de l'auteur.

**NEOCLEONUS PALLASHI** (Sch.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2, p. 50, n° 47.

Allongé, oblong, recouvert en dessous d'une indumentation blanche et pointillé de noir. Pattes assez longues à villosité blanche, cuisses et jambes droites, dernier segment abdominal noir; dessus blanc. Trompe, prothorax avec trois lignes, élytres offrant deux bandes (première sur la base, deuxième au milieu) et une grosse tache sur chaque calus, noirs. Trompe longue, subcylindrique ponctuée, un peu plus courte que le prothorax, noirâtre, marquée de deux lignes blanches obsolètes qui longent le dessus des yeux, carène droite, limitée aux deux tiers de la longueur. Tête peu convexe. Prothorax allongé, subparallèle, arrondi en dessous du bord latéral, aplani en dessus, ponctué, d'un cendre obscur, poilu sur les côtés, présentant trois lignes noires : latérales assez larges, dorsale étroite marquée d'une petite fossette sur le bord antérieur. Élytres oblongues, parallèles, anguleusement évasées au sommet de la suture; deux fois et demie aussi longues que le prothorax, à surface longitudinale égale, à stries qui ne sont ponctuées que sur la région antérieure et sur la marge.

Long. 14 mill., larg. 5 mill.

Turcomanie, des rives orientales de la mer Caspienne; type de la collection de Schönherr.

\* **NEOCLEONUS RUFIROSTRIS.**

*N. compressithoracis* Sch., *statura, elongato-oblongus, albidus infra, supra brunneo et cinereo-revestitus, elytris ad basin fascia lata cinerea albo-mixta; in margine et in apice albo-guttatis; rostro rufo, longo, subcylindrico, supra plano, elevato, tenue carinato, ad basin depresso et angulum postice projectum signato, antennis fuscis; capite modice convexo, antice declivi, oculis perpendicularibus nigris, inferius lobo junctis; prothorace fusco, subquadrato, basi biarcuato, lateribus recto, dein obliquo et attenuato, antice rotunde protenso et infra valde lobato, in disco*

*postice elevato, vage et fortiter punctato, modice elevato, fovea basali parva, lateribus anticis lineis que duabus arcuatis albis; elytris antice emarginatis in humero oblique truncatis, subparallelis, conjunctim rotundatis, longitudine convexis, punctato-striatis, interstitio secundo usque ad medium elevato; punctis quatuor nigris, transversim dispositis, in duobus penultimis abdominalibus segmentis; pedibus cinereis, femoribus annulo albo ornatis.*

Long. rost. excl. 10 mill., lat. 4 mill.

*Senegalia*; de la collection de l'auteur.

\* **NEOCLEONUS HYPOCRITA.**

*N. fumosovalde similis, elongato-oblongus, subparallelus, fuscus, umbrino et cinereo-mixtus luteoque maculatus; rostro recto, sat valido, subcylindrico, supra paululum planiusculo, carina media postice elevata, antice bifida, sulcis duobus basalibus impressis, obscure fusco punctato et strigoso; antennis fuscis clava cinerea; capite convexo, punctulato, strigoso, linea verticali albida, fovea, inter oculos, rotundata; oculis perpendicularibus nigris, infra attenuatis; prothorace longiore quam latiore, subquadrato, basi arcuatim late emarginato, lateribus fere recto, antice oblique truncato transversimque constricto, supra nervulis duabus obliquis, grosse punctato, fusco obscuro, fasciam luteolam ante medium efficiente; elytris oblongis, extus humerum subito compressis, conjunctim rotundatis, punctato-striatis fuscis, macula communi magna basali fasciaque tergi, extus abbreviata, callo postico rotundato, maculisque lateralibus parvis ordine, dispositis, luteis; corpore infra pedibusque cinereo-obscuris indumento luteo indutis, nigro punctatis femoribus luteo-annulatis.*

Long. rost. excl. 12 mill., lat. 5 1/2 mill.

*Ind. or. Pondichery.*

J'ai reçu cette espèce de mon ami M Guérin-Ménéville.

\* **NEOCLEONUS SORDIDUS.**

*Crassus, latus, brevis, subovatus fuscus; rostro recto, subparallelo, supra plano, medio carinato (carina abbreviata, antice late obtusa) utrinque sulcato; antennis brunneis, clava elongata acuta apice cinerea, capite convexo, oculis perpendicularibus oblongis, inferius attenuatis, nigris a lobo sejunctis; prothorace longitudine aequali latitudine, quadrato, convexo, basi biarcuato, lateribus recto, dein in angulis anticis oblique attenuato, in medio antice rotunde protenso, infra late lobato, in disco macula magna postica brunnea usque ad marginem anteriorem attenuata, infra brunneo; elytris ovalibus latis, prothorace duplo longioribus, basi biarcuatis, conjunctim rotundatis, in sutura breviter emarginatis, tenue punctato-striatis, interstitiis latis planis, ad basin antice et postice, ultra medium, transversim et obsolete obscurumaculatis, callo parvo albo, in margine laterali fusco et albo notatis; pedibus cinereis, tibiis apice subito ampliatis, truncatis et angulatis; corpore cinereo minutissime nigro-punctulato.*

Long. rost. excl. 10  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 4  $\frac{1}{2}$  mill.

Amboina; a D<sup>o</sup> Javeto communicatus.

\* **NEOCLEONUS TRIFASCIATUS.**

*N. maculipedi Gyl., vicinus; elongato-oblongus griseo-albus, rostro subparallelo, ad apicem paululum attenuato, supra plano, tricarinato, sulcis duobus profundis abbreviatis in medio sitis, lateribus infuscato, capite declivi fusco, lineis tribus albis, verticali ad foveolam elongatam ducta, antennis nigris, oculis oblongis nigris; prothorace vitta dorsali lata fusca, postice ampliata, fovea basali angusta intus alba, lineola brevi alba in medio margine antica, lateribus cinereo, utrinque vittis duabus fuscis, prima arcuata post oculos sita, secunda infra marginem in medio interrupta; elytris oblongis, ad apicem breviter emarginatis, punctato-striatis (punctis impressis fundo fuscis), interstitiis elevatis,*

*fasciis tribus fuscis, prima infra basin ad humeros ducta, secunda recta ultra medium extus ampliata, tertia ante apicem extus abbreviata et recurva; corpore infra pedibusque cinereo-pilosis; femoribus annulo albo maculis duabus fuscis cinctis.*

Long. rost. excl. 7 mill., lat. 5 mill. Nilo albo.

Cette intéressante espèce m'a été procurée par mon savant collègue M. H. Jekel.

### CONIOCLEONUS (1).

Trompe abaissée sur le devant, épaisse, arquée, aplaniée en dessus, munie de trois carènes, celle du milieu courte, largement et profondément sillonnée de chaque côté. Antennes assez développées. Scape long, en massue. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> renflé, de la longueur des deux suivants, 2<sup>e</sup> à 5<sup>e</sup> égaux, pénultième et dernier renflés au sommet; tous sont d'un noir fuligineux et poilus. Massue en ovale long, grisâtre, de quatre articles. Scrobe large, arquée connivente en dessous. Tête transversalement convexe, déprimée en avant. Yeux perpendiculaires, oblongs, amincis inférieurement, ayant leur bord postérieur caché sous les vibrisses du lobe. Prothorax presque carré, faiblement biarqué à la base, transversalement atténué en avant, plan en dessus, couvert d'une forte ponctuation réticulée. Élytres en parallélogramme oblong, convexes, évasées en angle obtus à l'extrémité. Pattes longues. Jambes antérieures arquées, épaissies intérieurement avant le milieu, anguleuses au sommet, denticulées et ciliées au bord interne, intermédiaires courtes et droites, postérieures longues, minces, arrondies, toutes sont mucronées. Tarses antérieurs à 1<sup>er</sup> article aminci à la base, triangulaire, 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> larges, épais, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> des postérieurs coniques, 5<sup>e</sup> bilobé, ongles courts, convexes à la base.

(1) Mots., *loc. cit.*.

**APLEURUS** (1).

Trompe épaisse, large, plane en dessus, rugueusement ponctuée, sans carènes ni sillons. Antennes allant en s'épaississant vers le sommet. Scape renflé sur l'extrémité. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> allongés, ce dernier un peu plus court. Massue ovoïde, à pointe obtuse, de quatre articles. Scrobe arquée, oblique connivente en dessous. Tête déclive presque carrée. Yeux perpendiculaires, étroits, amincis par le bas, éloignés du lobe prothoracique. Prothorax presque carré, biarqué sur la base, droit sur les côtés, étranglé en avant et obtusément anguleux, coupé cylindriquement, droit au bord antérieur, lobes avancés, arrondis, couverts de vibrisses jaunes. Élytres ovalaires, rebordées, puis déprimées le long de l'écusson, coupées obliquement et comprimées au dehors des épaules, arrondies au sommet, longitudinalement convexes, offrant sur la moitié interne trois à quatre côtes et sur l'externe quatre stries formées de gros points. Pattes densément poilues. Cuisses assez fortes, faiblement échancrées en dessous vers le sommet. Jambes antérieures et postérieures arquées, élargies au sommet, brièvement mucronées; tarses postérieurs, d'égale largeur, 1<sup>er</sup> mince au début et 2<sup>e</sup> coniques, plans et couverts de brosses jaunes en dessous, 4<sup>e</sup> article très-long, muni de deux crochets connexes. Abdomen à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> segments grands, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> égaux, 6<sup>e</sup> cintré.

\* **APLEURUS FOSSUS.**

*Pachycerum scabrosum simulans, latus, subovalis, nigro-fuscus partim supra, sed omnine luteus infra, in superficie punctis magnis foveatis signato; rostro prothoracis longitudine, lato fere parallelo, plano, infra nigro, supra fusco et luteo; antennis nigris, clava apice cinerea; capite lato; modice convexo, in occipite rufo, magnopere punctato, oculis nigris; prothorace longiore*

(1) A privatif; πλεωρα, côte.

quam latiore, subquadrato, basi impresso et biarcuato, lateribus ante medium angulato, emarginato et constricto, antice cylindrice truncato, late lobato, supra planiusculo, sed postice convexo, punctis grossis tecto, vitta lata sub marginali fusca, antice bifida (aliquoties altera vitta lutea semiannularis apparet) scutello triangulari nigro; elytris ovalibus convexis, fusco et luteo variis, prothorace duplo longioribus, basi emarginatis, secundum scutellum reflexis, extus humeros rotundatis, lateribus subparallelis, versus apicem paululum attenuatis et conjunctim rotundatis, foveato-striatis, transverse rugatis, interstitiis obtuse elevatis; abdomine punctis nigris adperso, in medio primi et ultimi segmentis unico puncto nigro.

Long. rost. excl. 12, 15 mill., lat. 5, 5  $\frac{1}{2}$  mill.

Mexico.

Cette espèce est propre à l'Amérique; elle m'a été généreusement offerte par M. Sallé qui ne possédait que deux exemplaires.

\* **APLEURUS BOUCARDI.**

*Lix. trivittato* Sch., *similis sed major, elongato-oblongus, subparallelus fuscus, rostro recto sub cylindrico, sat crasso, aciculatim rugeque punctato, cum capite fere prothoracis longitudine, costa longitudinali obsoleta, antennis nigro-opacis, clava magna, ovali, triarticulata, apice albida, capite transverso, fronte plana, oculis anguste rotundatis nigris, minute reticulatis; prothorace basi biarcuato, lateribus anticis modice lobato (lobis ciliatis), carina longitudinali integra, area dorsali discoidea, lateribus elevata, punctis impressis praesertim antice tecto; elytris elongato-oblongis subparallelis, singulatim rotundatis, punctato-striatis, interstitiis coriaceis, lineis quatuor albis, prima suturali, secunda inter secundam et tertiam striam, tertia inter septimam et octavam, quarta laterali; corpore infra pedibusque albo-pilosis.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 5 mill.

Mexico, Puebla.

Le corps de cet insecte est plus ovalaire que chez le type, le premier article du funicule antennaire est un peu plus allongé, les yeux sont plus régulièrement arrondis, quoique d'une manière étroite, de plus, les lobes prothoraciques sont ornés de cils allongés et couchés régulièrement; je pense néanmoins qu'il doit être placé dans ce nouveau genre, ainsi que le *Lixus trivittatus* Say.

\* **APLEURUS QUADRILINEATUS.**

*A. trivittato et Boucardio affinis sed minor et angustior, elongatus, albidus, rostro subcylindrico, obscuro, longitudine capitis, coriaceo, vage punctato; capite declivi, antennis nigro-opacis, clava albida, oculis oblongis nigris; prothorace vix longiori latitudine, ad apicem paululum attenuato, supra scutellum angulato et depresso, obscuro, vitta laterali alba, supra rugoso, lateribus que grosse punctato; scutello parvo; elytris elongatis, singulatim rotundatis, subparallelis, punctato-striatis, vittis quatuor nigris, 1<sup>a</sup> suturali intra sulcata, 2<sup>a</sup> marginali albo-punctata; corpore infra pedibusque albis, nigro irroratis; marginibus inferioribus segmentorum abdominalium nigro-fasciatis.*

Long. rost. excl. 10  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 5 mill.

Texas, ex mus. Di Sallei.

**PACHYCERUS** (1).

Trompe large, courte, épaisse, inclinée en avant, parallèle vue en dessus, un peu atténuée au milieu, aplaniée en dessus, rugueuse, inégale offrant une faible carène fourchue en avant, ou faiblement sillonnée de chaque côté, à bords latéraux anguleux. Antennes courtes épaisses. Scape en massue. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> ayant le double du 2<sup>e</sup>, aminci à la base, aussi long que large, 3-5 égaux transverses. Massue ovale aiguë de cinq arti-

(1) Schönherr, *Dispositio methodica*, p. 57. — Motsch., *loc. cit.* — Lacord. *Genera Col.*, VI, p. 428.

cles. Scrobes ouvertes, obliques, dirigées en ligne droite et conniventes en dessous. Tête peu convexe déclive. Yeux étroits, légèrement obliques, rapprochés des lobes. Prothorax aussi long que large, atténué en avant et transversalement resserré, convexe, brièvement caréné près du bord antérieur et déprimé sur le milieu de la base, rugueux et couvert de granulations plus ou moins rapprochées ou espacées. Élytres épaisses, ayant deux fois la longueur du prothorax, convexes, arrondies sur l'épaule, un peu amincies aux deux tiers de leur longueur, arrondies en dehors de la marge, tronquées ou déhiscentes sur la suture. Pattes courtes, épaisses. Cuisses renflées vers l'extrémité. Genoux postérieurs limités au milieu du 5<sup>me</sup> segment abdominal. Jambes presque droites, à peine mucronées. Tarses courts, épais, à 1<sup>er</sup> article triangulaire, 2<sup>e</sup> presque carré, 5<sup>e</sup> arrondi bilobé. Corps trapu oblong convexe.

\* **PACHYCERUS ECHII.**

*P. segni similis, attamen differt carinis rostri duplicatis apice conjunctis, lineis albis quatuor prothoracis, interna extus valde arcuata, submarginali lata medio juncta et laterali et irregulari elytrorum linea fusca albido varia; abdomine punctis nigris irrorato, punctis obsoletis tribus nigris in segmentis tribus lineatim dispositis.*

Long. rost. excl. 10, 11 mill., lat. 4 mill.

Gallia.

La trompe du *P. echii* offre deux courtes carènes, se réunissant à leur sommet, celle du *P. segni* (*scabrosus* Sch.) est simple et se termine par une petite fossette bifide en avant, le bord latéral de cette espèce est marginé de blanc parsemé de petits tubercules noirs; son abdomen le distinguera de suite de la nouvelle espèce; il est entièrement blanc et sur les quatre premiers segments sont quatre points noirs brillants, disposés transversalement.

Le *P. planirostris* Boh. (*Nouv. mém. Mosc.*; 1-1829, p. 129), que j'ai parfaitement reconnu sur un exemplaire de ma collection provenant de Smyrne et qui est placé comme variété et comme synonyme au catalogue Gemminger et Harold (t. VIII, partie 1, p. 2599), se distingue des deux précédentes espèces par une trompe sans carène, son abdomen est quelque peu pointillé de noir, le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> segment ont quatre petits points noirs disposés transversalement, les trois derniers en ont trois à la base des segments et sont reliés entre eux par une étroite bande noire. (La description de Boh. n'est pas assez complète à ce sujet, mais elle paraît se rapporter au *P. scabrosus* de Gyll. (*in Sch.* t. II, p. 246, 2).

La découverte de la plante dont se nourrit le *P. echii* est due aux zélés et habiles chasseurs en entomologie, MM. Grouvelle frères. En fouillant au pied des tiges de l'*Echium vulgare*, ils ont découvert à Fontainebleau, à la fin d'octobre 1871, non-seulement un certain nombre d'exemplaires de cette espèce, mais aussi des nymphes, dont leur enveloppe était formée de sable agglutiné.

\* **PACHYCERUS ABEILLEI.**

*Elongato-oblongus, infra griseo-fuscus, in lateribus abdominis lineis duabus macularum, una alba altera nigra, supra niger nitidus, minute granulatus alboque guttatus, rostro valido, subcylindrico, rugoso et coriaceo, longitrorsum profunde atque anguste sulcato, antennis nigris, clava ovata, acuta albida, capite modice convexo, declivi, infra luteo; linea nigra signato, oculis perpendicularibus oblongis nigris a lobis sejunctis, luteo marginatis; prothorace latitudine basali fere aequali longitudine, lateribus antice obliquo et transversim constricto, postice convexo, minute tuberculato, longitudine costato, in utroque latere lineis duabus albis, medio junctis, crucem andraeam efficientibus; elytris ad basin vix prothorace latioribus, parallelis, conjunctim rotundatis, attamen in sutura paululum emarginatis, longitrorsum convexis, undique granulatis, in margine et in dimidia parte*

*postica albo maculatis et albo lineolatis; pedibus fuscis, unguiculis nigris.*

Long. rost. excl. 15 lat., 5 mill.

Cette jolie espèce, bien tranchée, a été trouvée à Luberon, près Marseille, par M. Abeille de Perrin, jeune entomologiste plein de zèle et à qui la science doit d'heureuses découvertes dans le midi. Je lui dédie cette remarquable espèce.

**PACHYCERUS VESTITUS** (Schr.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 49, n° 80.

Même forme et même taille du *P. segnis*, recouvert d'une indumentation cotonneuse blanche, mais brune sur la région dorsale du prothorax, ainsi que sur la base et le milieu des élytres. Trompe subconique, courte, épaisse, d'un blanc cendré, faiblement atténuée en dessus, à la base, offrant deux carènes médianes contiguës, n'atteignant que le milieu, côtés obscurs. Tête étroite transverse, un peu renflée, déclive en avant. Antennes à funicule blanc à scape et massue noires. Prothorax sillonné en avant, avec une dépression basale; une ligne blanche oblique et étroite se réunit vers le milieu à la large bande latérale (celle-ci est arrondie au centre). Élytres ovalaires, brièvement tronquées au sommet sur la suture, surface un peu inégale, par place quelques stries impressionnées et quelques points assez forts. Abdomen marqué au milieu de quatre points noirs, les deux pénultièmes segments en offrent un plus petit sur les côtés.

Long. 11 mill., larg.  $4\frac{3}{4}$  mill.

Égypte; de l'Académie, du Musée royal de Stockholm.

**PACHYCERUS PICIPES** (Stev.), *Fhs. in Sch.*, VI, 2,  
p. 112, n° 175.

Le type est malheureusement trop défloré pour qu'on puisse en donner une bonne description; cependant cette espèce est très-

distincte et le nom qu'elle a reçu n'est dû qu'à l'enlèvement du duvet tomenteux des jambes. Trompe subconique courte, aplanie en dessus, noire, chargée d'une ponctuation allongée et comme striolée, carène raccourcie, tranchante subbifide et profondément impressionnée de chaque côté. Tête modérément convexe. Prothorax à peine plus long que large, presque carré, surface peu élevée, chagrinée pour le fond, à ponctuation assez forte, noir; côtés étroitement bordés de blanc, dessous entièrement blanc. Élytres ovalaires, étroitement arrondies sur chaque extrémité, très-brièvement tronquées au dedans de la suture, chagrinées, ponctuées-striées, noires, bord latéral et deux lignes suturales au sommet blancs. Corps en dessous noir, recouvert d'une indumentation blanche à pointillé noir. Abdomen offrant sur les deux pénultième segments une ligne transversale de cinq points. Pattes de moyenne longueur. Cuisses modérément renflées, maculées de noir et de blanc. Jambes faiblement arquées, renflées au sommet. Tarses courts assez larges, ongles noirs connexes.

Long. 8 mill, larg. 4 mill.

Russie méridionale (Nicolojew); type de la collection de Schönherr envoyé par Steven.

#### HYPSOSTERNUS (1).

*Caput planum; rostrum subcylindricum, prothorace vix brevius, parum curvatum; scrobes antennarum rectæ, oculos infra attingentes; mandibulae 4 dentatae, sub mentum petiolatum.*

*Antennae subterminales, scapus leviter arcuatus, apice incrassatus, funiculus scapo longior, articulis 1<sup>o</sup> et 2<sup>o</sup> aequalibus, obconicis, 3-7 subaequalibus, rotundatis, clava ovalis, acuminata, triarticulata. Oculi laterales, transversî subconvexi.*

*Prothorax conico-cylindricus, basi bisinuatus, lobo medio apiceque truncatus, lobis ocularibus rotundatis vibrissis instructus, subtus antice profunde sinuatus. Scutellum transversum, quadrangulare, antice declive. Coleoptera ovalia, basi prothorace*

(1) Kirsch, *Berliner Zeit*, 1868, p. 195.

*non latiora, trisinuata lateribus leviter rotundata, apice sub emarginata, singulatim subrotundata, dorso valde depressa, inaequalia.*

*Pedes mediocres; coxae antice contiguæ; femora apicem versus modice clavata, denticulata; tibiæ cylindricæ, medio vix intus curvatae; apice hamatae, postice corbillis apertis; tarsi articulo 1° secundo longiore et angustiore, 2° triangulari, 3° bilobo, unguiculis liberis.*

*Prosternum ante coxas planum, pone coxas gibbosum.*

*Mesosternum epimeris non adscendentibus. Metasternum longum, episternis angustis. Abdomen segmento primo inter coxas rotundato, postice medio sutura curvata cum secundo connato, hoc sequentibus duobus unitis longiore eorumque angulis posticis non prominentibus; pygidium elytris obtectum.*

Les ongles étant libres, ce genre ne doit pas appartenir aux vrais Cléonides.

#### **HYPSOSTERNUS SETIPES.**

*Oblongus, ater, setulis oppressis, minimis albis sparse vestitus; rostro longitudinaliter striolato, sub tricarinato, prothorace dense subtiliter punctato, punctis majoribus remotis ante basin utrinque oblique impresso, carina percurrente, medio canaliculata, lobo basali leviter impresso; coleopteris dorso valde depressis, striato punctatis, grosse transversim rugosis; tarsis supra albo-setosis.*

Long. 10 mill.

*Nova Granada (Bogota).*

#### **RHABDORHYNCHUS (1).**

Mêmes caractères que les *Pachycerus*. Corps ailé, plus étroit, plus allongé; élytres ayant deux fois la longueur du prothorax, genoux postérieurs limités seulement au sommet du 2° segment de l'abdomen.

(1) Motschusky, *loc. cit.*

\* **RHABDORHYNCHUS SERIEGRANOSUS.**

*R. vario nonnihil similis, sed elytris ovalibus, versus apicem sensim attenuatis, fusco-cinereoque mixtus, supra granulatus, pedibus fuscis, corpore albo, nigro-irrorato; rostro brevi, parallelolo, lato, supra plano, tricarinato (carina media longitrorsum sulcata) utrinque sulcato, basi lateribusque constricto, antennis crassis fuscis albo-pilosis, clava magna acuta, cinerea; capite modice convexo, lineis tribus albis, oculis oblongis, depressis nigris; prothorace paululum longiore quam latiore, convexo, basi vix biarcuato, lateribus rotundato, dein transversim attenuato, modice lobato, antice cylindrico, linea dorsali cinerea et impressa, in utroque latere lineam duplicatam cineream crucem andream efficiente; scutello parvo nigro; elytris ob ovalibus, una et sesqui prothoracis longitudine, basi vix latioribus, extus humerum oblique truncatis, ultra medium usque ad apicem sensim attenuatis, in sutura truncatis, serie tuberculatis et albo fere lineatis, albicantibus in margine.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat.  $4\frac{1}{2}$  mill.

Algiria, Oran.

Le type en question m'a été donné par M. de Marseul qui possède trois exemplaires de cette espèce; les élytres sont moins longues et plus ovalaires que de coutume.

**MECASPIS** (1).

Trompe deux ou trois fois aussi longue que la tête, assez épaisse, légèrement arquée, tricarénée et bisillonnée en dessus. Antennes courtes, assez robustes. Scape aminci à la base, renflé au sommet. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> allongé, aussi long que large, 2<sup>e</sup> plus long, mince, suivants resserrés. Massue

(1) Schönherr, *Dispositio methodica*, Lac. Gen., VI, p. 429.

oblongue de quatre articles. Scrobes profondes arquées conniventes en dessous. Tête convexe déclive. Yeux obliques, oblongs éloignés des lobes. Prothorax subconique, échancré en avant, bisinueux sur la base, longitudinalement convexe, sillonné et impressionné d'une fossette au milieu de la base. Écusson en triangle rectiligne. Élytres subcylindriques, où en ovale long, arrondies sur l'épaule et à l'extrémité. Pattes courtes assez minces. Cuisses modérément renflées. Jambes un peu plus courtes, postérieures limitées au deuxième segment abdominal, les intermédiaires seules un peu arquées, brièvement mucronées. Tarses postérieurs à 1<sup>er</sup> article conique, à 2<sup>e</sup> élargi et aigu sur chaque extrémité, à 5<sup>e</sup> sillonné au milieu en dessous. Crochets connexes, aplatis, égaux.

Les espèces de ce genre, à l'exception du *M. emarginatus*, sont sujettes à varier; aussi ont-elles reçu une infinité de noms divers. J'ai cru devoir adopter de préférence pour l'une d'elles le nom de *M. caesus* à celui décrit antérieurement par Sch. sous celui de *M. incisuratus*, par la raison que celui-ci était peu frais et en mauvais état, qu'il provenait d'un pays éloigné, tandis que le *caesus* habite presque toutes les parties de l'Europe méridionale et intermédiaire et qu'il n'y est pas rare.

\* **MECASPIS ALBO-VIRGATUS.**

*M. alternanti propinquus, elongato-cylindricus fuscus, rostro subcylindrico, fere parallelo, supra planiusculo, longitudine carinato, secundum carinam utrinque sulcato, minute strigoso, fovea inter oculos elongata, antennis fuscis; capite declivi, oculis fere rotundatis, nigris, supra et præsertim infra albo pilosis; prothorace elongato, lateribus anticis sensim attenuato, ruge punctato et nervoso, lineis quatuor albis; laterali lata parallela, internis duabus oblique flexuosis, ultra medium extus subangulatis, lineola sulcata alba ad marginem anteriorem adnexa, in dimidia parte basali depressa et sulcato; elytris elongato-oblongis ad basin vix prothorace latioribus, ultra medium paululum am-*

*plicatis, singulatim rotundatis punctato-striatis, basi transversim depressit, interstitiis coriaceis albo-lineatis; pedibus pilosis corporeque infra cinereis, nigro irroratis.*

Long. rost. excl. 11 mill., lat. 5 mill.

Algiria.

L'unique exemplaire communiqué par M. Desbrochers des Loges m'a été généreusement offert par ce zélé entomologiste; je ne saurais trop lui en témoigner ma reconnaissance.

### PSEUDOCLEONUS <sup>(1)</sup>.

Trompe courte, épaisse, subparallèle, amincie en avant, inclinée, aplaniée en dessus et tricarénée. Antennes moyennes. Scape court, limité au bord inférieur de la trompe. Funicule de six articles, 1<sup>er</sup> épais, presque du double du 2<sup>e</sup>, les trois suivants noduleux resserrés. Massue oblongue, aiguë, de cinq articles. Scrobes larges, arquées conniventes en dessous. Tête convexe, déclive. Yeux arrondis, perpendiculaires, faiblement atténués par le bas, séparés des lobes. Prothorax plus long que large, longitudinalement convexe, offrant une côte sur le milieu. Élytres ovales, convexes. Pattes courtes, bordées d'une villosité cendrée. Cuisses épaisses. Jambes droites mucronées. Tarses épais à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles des antérieurs coniques, 1<sup>er</sup> des postérieurs mince à la base, triangulaire, 5<sup>e</sup> subarrondi bilobé, garnis de brosses orangées en dessous et unisillonnés en longueur. Crochets fortement connexes :

J'ai tout lieu de penser que les *P. cinereus* et *costatus* ne constituent qu'une seule et même espèce, variant infiniment par les couleurs et pour la grandeur; ce dernier est le plus abondant et se retrouve dans toute l'Europe.

(<sup>1</sup>)  $\Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\omicron}\nu\varsigma$ ; faux, *Cleonus*, nom d'un genre de Curculionides. *Oosomus*, Mots. (*loc. cit.*), nom employé antérieurement par Schönherr, pour désigner un genre de cette famille.

## CYPHOCLEONUS (1).

Trompe assez forte, cylindrico-conique plus ou moins longue, inclinée vers le bas, aplaniée en dessus, tricarénée et sillonnée de chaque côté, tronquée au sommet. Antennes assez longues. Scape en massue, atteignant le bord inférieur de la trompe. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> grand, 2<sup>e</sup> d'un quart moins long, 3-6 d'un tiers plus courts que le dernier, égaux, 7<sup>e</sup> en forme de coupe. Massue forte, ovale, acuminiée, de quatre articles. Scrobe oblique, transversalement et étroitement sillonnée en dessous. Tête convexe assez large. Yeux latéraux, oblongs, distants du prothorax. Prothorax allongé, atténué en avant, à lobes nuls ou à peine indiqués avec vibrisses quelquefois apparents. Élytres sub-cylindriques, convexes sur la longueur, un peu élargies au delà du milieu et conjointement arrondies au sommet, couvertes de tubercules. Pattes assez épaisses, allongées. Jambes droites, mucronées. Tarses à 1<sup>er</sup> article conique, 2<sup>e</sup> triangulaire, 3<sup>e</sup> étroitement bilobé, revêtus en dessous de brosses jaunes avec un sillon sur la longueur.

La moitié au moins des espèces de ce genre a le bord antérieur du prothorax en regard des yeux coupé droit (de même que chez les *Pleurocleonus*), l'autre moitié a ce bord un peu sinueux.

Lacordaire prétend n'avoir pas vu de vibrisses chez le *C. morbillosus*, néanmoins j'en ai aperçu des traces dans un exemplaire excessivement frais.

Le *C. altaicus*, qui m'a été envoyé sous ce nom, ressemble beaucoup au *C. morbillosus*, mais le premier est plus court et plus large.

Le *C. adumbratus* a été plusieurs fois réuni au *C. trisulcatus*, Hbst.; je les crois distincts, la trompe est plus longue dans le premier et la carène médiane n'offre qu'un court sillon à son extrémité, tandis que ce sillon s'étend jusqu'au milieu de cette carène, et la trompe est plus courte et plus épaisse.

(1) Motschulsky, *loc. cit.*

**CYPHOCLEONUS VOLVULUS** (Sch.).

Taille d'un petit *C. marmoratus* plus court, plus large. Trompe du *C. achates*, d'un cendré obscur mélangé de blanc, du double plus longue que la tête, toutes deux réunies, moins longues que le prothorax, aplanie en dessus et présentant de petits tubercules allongés, carène noire élevée, profondément et brièvement sillonnée de chaque côté sur la base. Tête modérément convexe, granuleuse. Prothorax un peu plus long que large, presque carré, granuleux, couvert de petits tubercules noirs plus gros sur les côtés, faiblement déprimé au milieu de la base, carène dorsale peu indiquée, d'un cendré noirâtre, bande latérale blanche. Élytres ovalaires oblongues, de la largeur du prothorax, une fois et demie aussi longues, conjointement arrondies, chagrinées, stries faibles distinctement ponctuées, interstices égaux, d'un cendré noirâtre avec mélange de petites taches blanches, offrant sur les côtés de petits traits transversaux également blancs, sur la base quelques tubercules dont un au centre plus gros et brillant. Pattes et corps en dessous couverts de taches noires ponctiformes assez grosses.

Long. moins la trompe, 9 mill., larg. 5  $\frac{1}{2}$  mill.

Du Caucase et des environs d'Odessa; type de la collection de Schönherr.

**CYPHOCLEONUS ACHATESIDES.**

*Porocleono achatidi simillimus, attamen ab illo differt rostro longiori, tibiis anticis elongatis, intus muticis, mucrone valido apice instructis.*

Long. rost. excl. 15  $\frac{1}{2}$ -13  $\frac{1}{2}$  mill., lat. 5-5  $\frac{1}{2}$  mill.

Rossia mer. Sarepta.

Le *C. achatesides* est tellement semblable au *Porocleonus achates* qu'il a dû être confondu avec cette espèce; ce dernier a la trompe plus courte ainsi que les jambes antérieures qui, sur leur bord interne, sont ornées de dentelures régulières.

Le *C. achatesides* a la trompe et les jambes antérieures plus allongées : celles-ci sont mutiques à l'intérieur et l'onglet qui les termine est grand et allongé.

Ayant vu un grand nombre d'exemplaires du *C. achatesides* présentant tous ces mêmes caractères, je me suis décidé à les séparer génériquement et spécifiquement.

Les cinq espèces suivantes, de deux genres différents, ont entre elles de très-grandes ressemblances extérieures :

1° *Porocleonus samaritanus*, Reiche; 2° *P. achates*, Gyl; 3° *Cyphocleonus sparsus*, Gyl (*Schoenherri*, Gemm); 4° *C. achatesides*, Ch<sup>t</sup>, et 5° *C. cenchrus*, Pall.

Le premier est plus grand, plus robuste, le second plus court, le troisième ressemble aux deux précédents, mais il est allongé, le quatrième est semblable au *P. achates*, si ce n'est le dessus qui offre un très-grand nombre de petits tubercules noirs presque disposés en lignes sur les étuis, tous quatre ont le dessous du corps et les pattes parsemés d'un pointillé noir régulier et moyen; ces parties chez le *C. cenchrus* sont blanches et lorsque ce pointillé existe, il est fin et apparaît à peine.

#### PRIORHINUS (1).

Trompe épaisse, du double plus longue que la tête, inclinée sur le devant, unicarénée au milieu, voûtée en dessus, avancée et évasée au bord antérieur, transversalement incisée à la base, surtout en avant des yeux. Antennes épaisses courtes. Scape subitement renflé au sommet, limité au bord inférieur de la trompe. Funicule de sept articles d'égale grosseur, 1<sup>er</sup> deux fois et demie aussi long que le 2<sup>e</sup>, 5-7 étroits, resserrés égaux. Massue ovalaire aiguë, de quatre articles. Scrobe large, courte, arquée, connivente en dessous. Tête convexe. Yeux obliques, oblongs, amincis inférieurement, séparés des lobes. Prothorax allongé, obliquement atténué en avant. Élytres allongées, paral-

(1) Πρῖω, je scie, πῖν, nez.

lèles, longitudinalement convexes, obtusément arrondies à l'extrémité. Pattes assez fortes. Cuisses postérieures un peu plus longues. Jambes antérieures assez longues, assez minces, arquées poilues parfois denticulées en dessous. Tarses courts, assez épais, à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires, à 3<sup>e</sup> arrondi et bifide, spongieux en dessous et longitudinalement unisillonnés au milieu. Ongles resserrés à leur base.

#### CNEMODONTUS (1).

Trompe inclinée en avant, large à la base, un peu amincie au sommet, aplaniée en dessus, présentant trois carènes courtes, épaisses. Scape court, renflé au sommet. Funicule de sept articles, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> allongés, presque égaux, plus longs que les suivants; ceux-ci sont épais, étroits et poilus. Massue ovale, acuminée, de trois articles. Scrobe profonde, élargie par le bas, oblique, limitée à la base inférieure, transversalement sillonnée en dessous. Tête convexe transversale. Yeux subperpendiculaires, oblongs ou arrondis, éloignés du lobe. Prothorax aussi long que large, convexe, atténué en avant, arrondi et avancé sur le milieu du bord antérieur, à lobes saillants. Élytres de la largeur du prothorax à la base, un peu élargies au delà du milieu, ou cylindriques, arrondies au sommet, convexes en arrière. Pattes courtes, épaisses. Jambes plus courtes, antérieures denticulées et poilues sur la bordure interne, fortement mucronées. Tarses courts, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires convexes, 3<sup>e</sup> bilobé, ciliés sur les bords, garnis en dessous de brosses jaunes et unisillonnés sur la longueur.

Le nom de *Sparsus* ayant déjà servi à désigner un Cléonide décrit par Gyllenhal (*Genera cur.*, t. II, p. 205) rentrant dans le genre *Cyphocleonus*, j'ai appliqué le nom de *O. denominandus* pour l'espèce du cap de Bonne-Espérance, que je ne connais pas et qui devra probablement rentrer dans ce genre.

(1) Γνήμη, jambe; οδόντος, dentelé.

\* **CNEMODONTUS GYPSATUS.**

*Elongatus, subcylindricus indumento albo supra et infra indutus, rostro planiusculo, subcylindrico, lateribus costis tribus nigris in vertice junctis, media apice impressa et lineolis duabus albis ornata, antennis albis, clava acuta, capite convexo, oculis perpendicularibus nigris, a lobo remotis; prothorace convexo, basi biarcuato, lateribus sub recto, antice attenuato et constricto, in medio antice rotundato dein sinuato et in lobo truncato, vitta dorsali lata fusca, fortiter et vage punctato; elytris subcylindricis, convexis, conjunctim rotundatis et ante apicem paululum latioribus, obsolete punctato-striatis; pedibus validis brevibus, tarsis latis (unguiculis nigris), corpore que infra albis, tertio et quarto segmento abdominis ad basin nigro punctatis.*

Long. rost. excl.  $11 \frac{1}{2}$  mill., lat. 5 mill.

Prom. Bonae Spei.

De la collection de l'auteur.

\* **CNEMODONTUS OBLONGUS.**

*Elongatus, cylindricus, longitudine convexus, niger pube tenui cinerea indutus; rostro luteo tricarinato, carina media brevi, ante apicem utrinque ramulum obliquum lateribus anticis efficiente, carinis lateralibus supra oculos arcuatim projectis; capite transverso, vage punctato, oculis oblongis nigris luteo cinctis; prothorace subquadrato, lateribus anticis obliquo, fortiter transversimque constricto, convexo, grosse punctato, in dimidia parte anteriore angustissime carinato rugisque elongatis signato; elytris vix prothorace latioribus, una et sesqui longis, subparallelis, conjunctim rotundatis, ordine grosse punctatis, transversim rugatis, interstitiis dorsalibus elevatis; pedibus et corpore cinereis, minutissime nigro irroratis; abdomine albo, fasciis duabus maculaque rotundata in medio ultimi segmenti nigris.*

Long. rost. excl.  $14 \frac{1}{2}$  mill., lat. 5 mill.

Prom. Bonae Spei.

De la collection de l'auteur.

**CLEONUS** <sup>(1)</sup>.

Trompe dirigée en avant, assez large, courbée en dessus, offrant généralement quatre carènes et trois sillons. Antennes un peu renflées au sommet. Funicule de sept articles, le 1<sup>er</sup> est le plus grand, 2<sup>e</sup> plus court et plus mince, 3-5 noduleux resserrés. Massue épaisse acuminée, de quatre articles. Scrobes n'atteignant pas complètement le bord inférieur de la trompe, offrant en dessous un faible sillon. Yeux oblongs, à peine obliques, séparés des lobes. Corps ovalaire, d'une forte consistance, pubescent, recouvert d'une poussière grisâtre, granuleux, conjointement arrondi au sommet, longitudinalement convexe. Pattes assez épaisses. Jambes plus courtes, un peu cambrées, fortement mucronées. Tarses postérieurs d'égale largeur au sommet des articles, 1<sup>er</sup> des postérieurs conique, 2<sup>e</sup> aussi large que long, tous plans en dessous et garnis de pelottes jaunes avec sillon longitudinal au centre.

Ce genre, qui a servi à établir la tribu des CLÉONIDES, est l'un des moins nombreux pour les espèces qu'il renferme.

**XANTHOCHELUS** <sup>(2)</sup>.

Trompe de moyenne grosseur, inclinée, arrondie, cylindrique, unisillonnée ou offrant quelquefois le long de ce sillon deux côtes arrondies plus ou moins prolongées sur le vertex. Antennes insérées près du sommet de la trompe. Scape droit, insensiblement renflé, limité au bord de l'œil. Funicule de sept articles, 2<sup>e</sup> un peu plus long que le 1<sup>er</sup>, suivants resserrés transverses. Massue ovalaire aiguë, de trois articles. Scrobes obliques, étroites, sinueuses en arrière, rapprochées en dessous, mais non conniventes. Tête peu convexe, petite. Yeux obliques, étroits, faible-

(1) Schönherr, *Dispositio methodica*, p. 145, Mots. Lac, *Cleonis*, Megerle, Dejean, Fischer, Sturm, Latreille.

(2) *Χανθος*, jaune, *κελος*, bord (du prothorax).

ment arrondis et comme tronqués aux extrémités, assez éloignés du lobe. Prothorax subconique. Élytres ovalaires, plus larges que le prothorax. Pattes longues. Jambes arquées brièvement mucronées. Tarses à 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> articles triangulaires, 5<sup>e</sup> longuement bilobé, aplanis en dessous et unisillonnés au milieu.

Corps ailé, couvert d'une efflorescence jaunâtre ou verdâtre comme la plupart des *Lixus*; leur forme rappelle assez celle de certains *Larinus*.

J'ai dû changer le nom de *Cl. mixtus* de Schönherr en celui de *X. sulphurifer*, ce nom ayant déjà été employé pour un Cléonide du genre *Pachycerus*.

#### XANTHOCHELUS CANESCENS.

*Elongato-oblongus, lixiformis, pube grisea dense tectus, lateribus cinerascens; rostro longo, modice crasso, fere cylindrico, supra planiusculo, antice obsulcato, fusco, lineis duabus luteis usque ultra oculos projectis; capite convexiusculo declivi, antennis nigris, clava elongata acuta, oculis perpendicularibus, angustis, nigris, postice luteo cinctis; prothorace elongato, a basi ad apicem lateribus oblique attenuato, lineis tribus luteis, dorsali angusta, in basi impressa, lateralibus latis, tuberculis latis et remotis supra lateribusque ornato; scutello triangulari luteo; elytris elongato-oblongis, singulatim rotundatis, griseis, ad latera cinereis, punctato-striatis (punctis plurimis in fundo fuscis); pedibus elongatis, femoribus modice clavatis, tibiis fere rectis in apice minute unguiculatis; abdomine albido, transversim nigro-punctato (seriebus duarum 12 punctorum in secundo segmento, sed tantum punctis. sex in primo tertio et in quarto.)*

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 6  $\frac{1}{2}$  mill.

*Ægyptus.*

CLEONIS CINERASCENS Dej., *Cat.*, 5, p. 280, *typus*.

Cette espèce ressemble beaucoup aux *X. nomas cinctiventris* et *longus* par la disposition des points noirs qui sont disposés transversalement sur l'abdomen; sa forme lixoïde la distingue de ces diverses espèces.

\* **XANTHOCHELUS LONGUS.**

*Elongato-oblongus, attenuatus, indumento ochraceo supra, sed lateribus et infra albo-indutus, rostro supra plano, longo, subcylindrico, paululum arcuato, medio et utrinque carinato, sulcis duobus; antennis fusco-brunneis; capite fusco, oculis perpendicularibus, angustis, antice posticeque rectis, nigris, albo cinctis; prothorace rugoso, elongato, subquadrato, basi biarcuato, medio extus anguloso, lateribus subrecto, antice attenuato et transversim constricto, late lobato, lobis croceo fimbriatis, sulco longitudinali angusto, vitta laterali lata lutea medio arcuata, nigro tuberculata; elytris obovalibus, plus duplo prothoracis longitudine, singulatim rotundatis, ochraceis, albicantibus in margine, vix distincte punctato-striatis; pedibus elongatis sordide albis, unguiculis tantum nigris; corpore infra albo, in medio plerumque segmentorum abdominalium, maculis nigris transversim dispositis, penultimo segmento ad apicem, lateribusque pectoris colore miniato notatis.*

Long. rost. excl.  $14 \frac{1}{2}$  mill., lat. 5 mill.

*Patria ignota. Syria forte?*

A l'un de mes voyages à Londres, j'ai reçu cette espèce de feu M. Walton.

\* **XANTHOCHELUS NILOTICUS.**

*Oblongo-elongatus pube tenui fusco dense vestitus; luteo-limbatus, rostro subcylindrico, modice arcuato, fusco, lineis duabus luteis, antice et postice minute foveato, unicostato sed ad basin obsolete sulcato, antennis fuscis; oculis angustis nigris, luteo cinctis; prothorace subconico, fusco, lineis tribus luteis (in utroque latere tuberculis quinque parvis nigris et nitidis), linea media postice depressa, longitrorsum angustissime costato; elytris elongato-oblongis, ultra medium paululum ampliatis, singulatim rotundatis, punctato-striatis, luteis, nigro-adsersis, vitta humerali lata fusca; corpore infra pedibusque luteo sordidis,*

*segmentis abdominalibus cum punctis quinque vel sex nigris transversim dispositis.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat.  $5\frac{1}{2}$  mill.

*Ægyptus superior*; a D<sup>o</sup> Capiomonto communicatus.

\* **XANTHOCHELUS MONTIVAGUS.**

*X. cælesti affinis, oblongus, nigro-fuscus griseo-mixtus, rostro valido cum capite prothoracis longitudine, trisulcato, sulco centrali usque ad verticem protenso, costis duabus medio subapproximatis; antennis obscuris, clava acuta, oculis oblongis nigris, albo-cinctis; prothorace vix longiori latitudine, antice cylindricè truncato, post oculos paululum lobato, lateribus attenuato, basi biarcuato, supra inaequali granulato, in dimidia parte antica canaliculato sed in dimidia postica late depresso, vitta laterali alba nigro granulata; elytris oblongis, punctato-striatis et obsulcatis, postice transversim depressis et albicantibus, corpore infra albido, segmentis abdominalibus quatuor primis sexies transversimque nigro-tuberculatis, pedibus obsolete nigro-irroratis.*

Long. 12 mill., lat.  $4\frac{1}{2}$  mill.

*Siberia.*

Cette espèce m'a été offerte par M. Aug. Sallé.

\* **XANTHOCHELUS COELESTIS.**

*X. supercilioso Sch. vicinus, elongato-oblongus, nigro-fuscus lateribus prothoracis (minute nigro irroratis) et in elytris linea humerali, punctis duobus ad basin et atomis apicalibus albis, pedibus griseis nigro irroratis, abdomine cinereo, in singulo segmento punctis quatuor nigris et glabris transversim dispositis, rostro crasso, subcylindrico, arcuato, longitudine usque ad verticem sulcato et bicarinato, antennis cinereis basi fuscis, oculis nigris albo-cinctis; prothorace inaequali, elongato, basi paululum arcuato, lateribus oblique attenuato, antice cylindricè emarginato, infra lobato, supra ruge punctato, antice lineola alba sulcata, magna dorsali fovea cordiformi, marginibus reflexa et in*

*medio basis impressa; elytris oblongis, singulatim rotundatis, in medio basis tuberculo nigro et notula interna alba altera notula humerali alba lineam prothoracis terminante.*

Long. rost. excl. 11-12 mill., lat. 5-5 1/2 mill.

Chine, Hong-Kong.

Cette espèce se distingue de celles connues par la bande latérale blanche du prothorax qui se prolonge en pointe sur l'épaule.

Les élytres au delà du milieu offrent deux bandes noires, la première oblique et la seconde en chevron est située sous le calus. Deux exemplaires, collections de l'auteur.

---

## SUPLÉMENT.

---

### \* LEUCOMIGUS CRISTATUS.

*L. formosi proximus, brevis, validus, ovalis infra albus; rostro albo, subconico, supra plano, lateribus acute carinato, carinis quinque anticis, centrali cristata arcuata, duabus anticis brevibus, duabus externis obliquis, ad apicem fere contiguus, praeterea carinis duabus frontalibus, omnibus nigris, sulco transversali inter oculos, antennis brevibus, articulis duobus basalibus subaequalibus, sequentibus coarctatis, oculis perpendicularibus suboblongis infra angulatis; prothorace foveolato-rugoso, nigro, vittis tribus albis, laterali arcuata, ad angulos ducta, antice bifida, dorsali postice sulcata, carinula centrali glabra, scutello punctiformi albo; elytris vix prothorace latioribus, oblongis, conjunctim rotundatis, in apice brevissime emarginatis, grosse punctato-striatis, leucophaeis, late albo-marginatis, macula humerali parva angulata, maculaque magna secundum marginem apicalem nigro-fuscis (illa in tribus striis lineatim albis); pedibus brevibus crassis, tarsis contractis, latis, articulo ultimo elongato, clavato, unguiculis connexis, nigris.*

Long. rost. excl. 15 mill., lat. 6 mill.

Transwaal in Triqueland West (Africa australis).

---

# CATALOGUE DES CLÉONIDES.

## FAUX-CLÉONIDES.

### 1. EPIRHYNCHUS Sch., *Lac. Gen.*, VI, p. 425.

1. ARGUS Sparm., *Act. Holm.*, 1785, I, 47, n° 15, t. 2, f. 15 . . . . . Cap B.-Sp.

### 2. LEUCOCHROMUS Motsch.

1. IMPERIALIS (Karel.) Zoubk., *Bull. Mosc.*, 1837, V, p. 74 . . . . . Turcoman.  
Tab. 4, f. 5; Boh. in Sch., VI, 2, p. 1, n° 1.

2. LEHMANNI Menet., *Mem. Ac. Petr.*, VI, 1849, p. 231. . . . . Id.

3-4. HYPSTERNUS 1. Setipes. Kirsch. Boston, 1868, p. 494 . . . . . Nova Grenata.

### 34. HYPSTERNUS Kirsch.

1. SELIPES Kirsch., *Berl. Zeit.*, 1868, p. 195. . . . . Bogota.

## BOTHYNODÉRIDES.

Trompe subconique.

### 3. EXOCHUS Chevt.

1. GIGAS Mars., Abeille, 1866, p. 91 (*Leucochromus*) . . . . . Algir. mer.

2. ELLIPTICUS Fairm., *Ann.*, 1866, p. 49, 5 (*Cleonus*) . . . . . Id.

3. ANXIUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 227, 2 . . . . . Persia occid.  
Fald., *Fna Transc.*, 2, p. 192, 422, t. 5, f. 11.

4. BASIGRANATUS Fairm., *Ann. Fr.*, 1866, p. 49, 6 (*Cleonus*) . . . . . Algir. mer.

\* 5. LATUS (Gehl.), Chevt. . . . . Sibiria.

\* 6. SIMPLICIROSTRIS Chevt. . . . . Persia.

\* 7. PERSICUS Chevt. . . . . Id.

### 4. BOTHYNODERES Sch., *Disp. Meth.*, p. 147.

1. MESOPOTAMICUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 264, n° 275, pl. 30, f. 446. . . . . Persia.

2. PILIPES (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 84, 127 . . . . . Caucas.

N. B. — Au lieu de 54, *Hypsternus* Kirsch., lisez n° 5, et ainsi de suite, 4. *Exochus*, 5. *Bothynoderes*, etc.

* 3. SAREPTENSIS Chevt. . . . .	Ross. mer.
* 4. NIGROCINCTUS Chevt. . . . .	Id.
5. LUSCUS Chevt., <i>Col. Hefte</i> , 1869, p. 77. . . . .	Hispan.
* 6. MENETRIESI Chevt. . . . .	Turcoman.
* 7. BETAVORUS Chevt. . . . .	Taur. Cauc.
<i>Tenebrosus</i> Sch., pars. . . . .	Hungar.
* 8. CAUCASICUS Chevt. . . . .	Caucas.
9. CARINATUS Zoubk., <i>Bull. Mosc.</i> , VI, 266, 40, t. 5, f. 6 . . . . .	Kirghis.
<i>Carinulatus</i> Sch., II, I, 225.	
<i>Punctiventris</i> Sch., VI, II, 87 (pars).	
* 10. CROTCHI Chevt. . . . .	Hispan.
11. PUNCTIVENTRIS Germ., <i>Sp.</i> , p. 397, 542. . . . .	Saxon. Hung.
* 12. UNIFORMIS Chevt. . . . .	Hispan.
13. ALBICANS (Ullr.), Fahr. in Sch., VI, II, 440 . . . . .	Illyria.
* 14. HISPANUS Chevt. . . . .	Hispan.
* 15. MERIDIONALIS Chevt. . . . .	Gall. mer.
<i>Coniciostris</i> Dej., <i>Cat.</i> , 2, 258; Gyll. in Sch., 2, 236, 43.	
16. VEXATUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 241, 40 . . . . .	Caucas.
Var. <i>Lugens</i> , Sch., Gebl., Chevt. . . . .	Sibir. occ.
17. FLAVICANS (Parr.), Fahr. in Sch., VI, II, 90, 442 . . . . .	Illyria.
* 18. FISSIROSTRIS Chevt. . . . .	Persia bor.
* 19. MACULICOLLIS Chevt. . . . .	Malta.
20. FARINOSUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 93, 445 . . . . .	Turcoman.
21. HALOPHILUS Gebl. in Sch., II, 234, 41 . . . . .	Sibir. Kirgh.
22. LYMPHATUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 88, 439 . . . . .	Turcoman.
23. COGNATUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 92, 443 . . . . .	Id.
24. CARINIFER (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 92, 444. . . . .	Id.
* 25. GENEI Chevt. . . . .	Sardin.
* 26. PEREGRINUS Chevt. . . . .	Gall. mer.
27. AMBIGUUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 93, 449 . . . . .	Sibir. occ.
28. CARINICOLLIS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 241, 20 . . . . .	Id., Ros. mer.
29. CYLINDRICUS Fish., <i>Bull. Mosc.</i> , 1841, p. 601. . . . .	Id.
30. MUSCULUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 96, 450 . . . . .	Id.
31. ATRIROSTRIS Gebl., <i>Bull. Mosc.</i> , 1832, p. 60 . . . . .	Id.
32. COMMUNIS Motsch., <i>Bull. Ac. St-Petersb.</i> , 1859-60, p. 542, 97 . . . . .	Sibir. occ.
* 33. ANGULICOLLIS Chevt. . . . .	Turcia.
* 34. MUS Chevt. . . . .	Sardin.
35. OBSOLETE-FASCIATUS Menet., <i>Mem. Ac. Petr.</i> , 1849, p. 256. . . . .	Turcoman.

#### 5. PLAGIOGRAPHUS Chevt.

1. FASTIGIATUS Erichs., in <i>Wagn. Reise.</i> , p. 187, 29, pl. 8 . . . . .	Algeria.
<i>Lepelletieri</i> Dej. . . . .	Oran.
2. CRINIPES (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 35, 55 . . . . .	Caucas. Alg.
3. OBLIQUUS Fabr., <i>Syst. El.</i> , 2, 516, 58 . . . . .	E. m. P. Arab.
4. SULCICOLLIS (Parr.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 34, 54 . . . . .	Sicil. Aegypt.
5. ERICAE Fahr. in Sch., VI, II, p. 36, 57. . . . .	Gallia.
6. CALLOSUS Bach., II, 230 . . . . .	Hung. Hisp.
* 7. GADITANUS (Ramb.) Chevt., <i>Ent. Hefte</i> , 1867, V. . . . .	Hisp. mer.
8. AMORI Mars, Abeille, 1868 . . . . .	Id.

9. EXCORIATUS (Illig.), Gyll. in Sch., II, 494, 33. . . . . Europ. mer.  
*Megalographus* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 33, 53 . . . . . Sicilia.  
*Lacunosus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 494, 34; VI, II, 32, 52 . . . . . Tanger, Arab.  
*Obliquus*, var. Oliv. . . . . Asia min.  
*Tabidus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 192, 33.
10. SAINTPIERREI Chevt., *Col. Hefte*, V, 4869, p. 76. . . . . Alger-Oran.
11. CINEREUS Herbstkof, VI, p. 79, t. 64, f. 19; Gyll. in Sch., 2, 244 . . . . . India or.  
*Mecilentus* Ol., *Ent.*, V, 83, t. 24, f. 340 . . . . . Bengal.  
*Cinereifer* Sch., VI, 2, p. 403.
- \* 12. ALBIROSTRIS Chevt. . . . . Ægypt.
13. SALEBROSICOLLIS (Sch.), Boh. in Sch., VI, II, 141 . . . . . Sibiria.
14. FOVEICOLLIS (Fisch.), Gebl. in Sch., II, 234, 40 . . . . . Sibiria occ.  
*Fatuus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 243, 28.
- \* 15. PODOLICUS Chevt. . . . . Podolia.
16. TABIDUS Oliv., *Ent.*, V, 83, pp. 262, 272, pl. 46, f. 201 . . . . . Gall. m. Cors.  
*Attenuatus* Dej., *Cat.*, 1, p. 97 . . . . . Algiria.  
*Pelleti* Fairm., *Ann. Fr.*, 1859, p. 52.
17. NEBULOSUS L., *Fna. Suec.*, 635; Sch., II, 477, 43 . . . . . Europa.  
*Carinatus* De Geer, *Ins.*, V, p. 241, 27.  
*Glaucus* Panz., *Naturf.*, 24, 22; Fahr., *Ent. Syst.*, 2, 459, 27, 3.
18. GUTTULATUS (Schneider), Gyll. in Sch., II, p. 178, 24 . . . . . Fenn. Gall.  
*Ericeti* Dahl., *Cat. Dj.*, 3, p. 280 . . . . . Belgica.
- \* 19. LETHIERRYI Chevt. . . . . Hispan.
- \* 20. GRAELSI Chevt. . . . . Hisp. Gall. m.
21. TURBATUS (Sch.), Fahr. in Sch. . . . . Europa.  
*Nebulosus* Stph., *Br. Ent.*, IV, p. 155, 3.  
*Glaucus* Gyll. in Sch., II, 479, 43.
22. LEUCOMELANUS (Hope), Fahr. in Sch., VI, II, 32, 49 . . . . . Ind or.
23. SIGNATICOLLIS (Sch.), Fahr. in Sch., II, 232, 8 . . . . . Persia occ.  
Fald., *Fna. Transc.*, p. 495, 424, t. 5, f. 10.

## 6. STEPHANOCLEONUS Motsch.

1. LEUCOPTERUS Fisch., *Ent. Ross.*, II, 231, n° 3, t. 44, f. 5. . . . . Sibiria.  
*Gebleri* Stev.
2. TRICARINATUS Fisch., *Ent. Ross.*, II, 232, 9, t. 44, f. 9 . . . . . Dauria.  
*Frontatus*, var. *secund.* Kolen.
- \* 3. ANCEPS (Sch.), Chevt. . . . . Mongol.
4. ALPINUS Gebl., *Bull. Mosc.*, VI, 294, 28. . . . . Sibir. occ.
5. DEPRESSUS Gebl., *Led. Reise*, 401; *Bull. Mosc.*, 4048, p. 337, 41 . . . . . Id.
6. CANALICULATUS Gebl., *Led. Reise*, p. 155; *Bul. Mos.*, 1848, p. 335, 6. . . . . Id.
7. TERETIROSTRIS Gebl., *Bull. Mosc.*, 1833, p. 296, 38 . . . . . Id.  
*Bicarinatus* Gebl., *Led. Reise*, p. 154; Kol., p. 20.  
*Hirtipes* (Manh.).  
*Costatus* Gebl., *Nouv. Mém.*, 2, 1830, p. 60.
8. RENARDI Gebl., *Bull. Mosc.*, 1848, p. 344, 23; Kol., p. 43. . . . . Id.
9. HEXAGRAMMUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 26, 48 . . . . . Mongol.
- \* 10. MARGINEGUTTATUS (Sch.), Chevt. . . . . Sibiria.
- \* 11. DEPORTATUS Chevt. . . . . Id.
- \* 12. THORACICUS Fisch., *Bull. Mosc.*, VIII, p. 461, t. 6, f. 3 . . . . . Id.

43. KORINII (Sch.), Fahr in Sch., VI, II, p. 21, 33 . . . . . Sibir. occ.
- \* 44. IMPRESSICOLLIS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 27, 43 . . . . . Mongol.  
*Ochreateus*, (Sch.) . . . . . Dauria.
45. FLAVICEPS Pall., *Icon.*, p. 34, n° 47, t. H, f. 17 . . . . . Sibiria.  
 Gyll. in Sch., II, p. 188, 28.  
*Frontalus* Fisch., *Ent. Ross.*, II, 232, 7, t. 44, f. 5 . . . . . Dauria.
46. PARADOXUS (Fld.), Fahr in Sch., VI, II, 28, 45. . . . . Mongol.
- \* 47. LINEIROSTRIS Chev. . . . . Dauria.
- \* 48. LOBATUS (Sch.), Chev. . . . . Mongol.  
*Labiatus* (Gebl.)
49. MARGINATUS Fisch., *Ent. Ross.*, II, 231, 2, t. 44, f. 2. . . . . Dauria.  
 Boh. in Sch., VI, II, 48, 31.  
*Dauricus* Dej., *Cat.* 3, 280.
20. PRUINOSUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 183, 21 . . . . . Sibiria ?
21. HEXASTICTUS (Sch.), Boh. in Sch., VI, II, 25, 38 . . . . . Sibiria orient.
22. TETRAGRAMMUS Pall., *Icon.*, p. 29, n° 40, t. B., f. 40 . . . . . Turcoman.  
*Concinus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 186, 25. . . . . Arm. Cauc. Pod.
23. MICROGRAMMUS (Stev.), Gyll. in Sch., II, 187, 26 . . . . . Caucas.
24. SEDAKOWII (Sch.), Bhn. in Sch., VI, 2, p. 67, 108. . . . . Sibiria.  
*Acusculicollis* (Sch.) . . . . . Mongol.
25. FOVEOLATUS Fisch., *Ent. Ross.*, II, 252, 4, t. 44, f. 4 . . . . . Dauria.
26. SCRIPTUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 49, 32 . . . . . Mongol.
27. FASCICULARIS Gebl., *Bull. Mosc.*, VI, 295, 31 . . . . . Kirghis.
- \* 28. MANNERHEIMI Chev. . . . . Kjachta.  
*Tessellatus* (Manh.)
29. NUBILUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 43, 24. . . . . Sibiria.
- \* 30. SEMICOSTATUS Chev. . . . . Id.
- \* 31. NIVEUS Chev. . . . . Id.
32. FOSSULATUS Fisch., *Ent. Ross.*, p. 233, t. 44, f. 4 . . . . . Id. Dauria.  
 Gebl., *Led. Reise.*, II, p. 3, p. 459, 40.  
 Fahr. in Sch., VI, II, p. 47, 30.
33. RUBRIFRONS Fisch., *Bull. Mosc.*, VIII, t. 6, p. 6 . . . . . Id.
34. FERRUGINEUS (Fisch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 24, 27 . . . . . Tatar. mag.
35. CINERITIUS Fald., *Fna Transc.*, II, 484, 446, t. 6, f. 2 . . . . . Mon. S. or. Per.
36. HENNINGII (Sahlb.), Fahr. in Sch., VI, II, 22, 36 . . . . . Sibiria ?
37. HOHLBERGI (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 40, 49. . . . . Id.
38. PULCHELLUS Fald., *Col. ill. Bung.*, p. 90; Sch., VI, II, 445, 486. Mongolia.
39. FRONTO Fisch., *Bull. Mosc.*, VIII, p. 462, t. V, f. 7. . . . . Tatar. mag.  
*Flaviceps* Fall. ?
40. BICOSTATUS Gebl., *Nov. Act. Soc. Mosc.*, 2, p. 60 . . . . . Sibiria.  
*Hirtipes* Manh.
- \* 41. FOVEIFRONS Chev. . . . . Mongolia.
- 42? DISSIMULATUS Menct., *Mem. Ac. St-Pet.*, VI, 1849, p. 253, t. 5, f. 9. Turcoman.
- 43? LIMIS Menct., *loc. cit.*, VI, 1849, p. 259. . . . . Bathkizia.
44. PUDICUS Menct., *loc. cit.*, VI, 1849, p. 253, t. 5, f. 4 . . . . . Turcoman.
45. SUPERCILIOSUS Gebl., *Nouv. Mém. Mosc.*, II, 1830, p. 62 . . . . . Sibiria orient.
- \* 46. INDUTUS (Manh.), Chev. . . . . Mongolia.  
*Tessellatus* Bhn.
47. MURINUS Fald., *Col. ill. Bung.*, p. 39-72 . . . . . Id.
48. AXILLARIS Fald., *loc. cit.*, p. 73 . . . . . Id.

49. COMPRESSICOLLIS Fald., *loc. cit.*, p. 88, 67 . . . . . Mongolia.  
 50. INTERSTINCTUS Gyll. in Sch., 2, 206-251 . . . . . Persia.  
 Fald., in Tr., 2-188, t. V, f. 12.

## 7. CHROMONOTUS Motsch.

1. CONFLUENS (Fisch.) Fahr. in Sch., VI, II, p. 82, 130 . . . . . Tatar. magn.  
 2. VITTATUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, VI, V, 12, t. 5, f. 3; Sch., II, 224, 87. Tatar. Kirgh.  
 3. LEUCOGRAPHUS (Fisch.) Fahr. in Sch., VI, 2, p. 100, 154. . . . . Id.  
 4. INTERRUPTUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, VI, 162, 41, t. V, f. 2; Sch.,  
 II, 224, 86 . . . . . Kirghis.  
*Suturalis*, Gebl.  
 5. COSTIPENNIS (Sch.) Fahr. in Sch., VI, II, 99, 133 . . . . . Turcom.  
 6. PICTUS Pall. Iber., I, *Append.*, p. 463, 33; Gyll. in Sch., II, 190, 29. Sibir. Kirgh.  
*Songaricus*, Gbl.  
 7. LAGOPUS (Fisch.) Fahr. in Sch., VI, II, 98, 152. . . . . Tatar. magn.  
 8. PILOSELLUS (Sch.) Fahr. in Sch., VI, II, 97, 154. . . . . Kirghis.  
 9. HUMERALIS Zoubk., *Bull. Mosc.*, VI, p. 165, 44, t. 5, f. 5. . . . . Id.  
 10. SCHOENHERRI Motsch., *Bull. Ac. S. Pétersb.*, 1859-60 . . . . . Turcoman.  
*Humeralis* Fahr., in Sch., VI, II, 101, 159, p. 940.  
 11. BIPUNCTATUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, VI, p. 164, 43, t. 5, f. 4. . . . . Kirghis.  
 Fahr. in Sch., VI, II, 102, 156.

## 8. PLEUROCLEONUS Motsch.

1. SEXMACULATUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, 1830, p. 153 . . . . . Sibir.  
 Gyll. in Sch., II, 210, 57.  
*Squalidus* (Sch.)  
*Sollicitus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 210, 58.  
*Bicarinatus* Gebl., *Led. Reise*, p. 261.  
 2. QUADRIVITTATUS (Esch.) Zoubk. *Bull. Mosc.*, VI, p. 162, 40 . . . . . Daouria.  
*Bicarinatus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 212, 59. . . . . Des. Kirgh.  
*Exaratus* Gebl. *Led. Reise*, p. 158 . . . . . Tauria.  
 3. VARIEGATUS Mots., *Bull. Ac. S. Pétersb.*, 1859-60, p. 542, 96.  
*Torpescus* (Sch.) . . . . . Sibir. Mongol.  
 4. PYGMAEUS Gebl., *Bull. Mosc.*, 1848, p. 342, 21 . . . . . Sibiria.  
 Var. *parvulus* Gebl. . . . . Dauria.

## CONORHYNCHIDES.

## 9. STEPHANOPHORUS Chev.

1. RORIDUS Pall. sc., 178, p. 23, t. B, f. 8. . . . . Wolga.  
*Aquila* Fhs. in Sch., VI, 2, 78, 119 . . . . . Turcomania.  
*Verrucosus* Gebl., *Ledeh. Reise*, 2, 3, p. 166 . . . . . Tataria mag.  
*Granulatus* Fisch., *Ent. Ross.*, 2, 231 . . . . . Mar. casp.

- 2. FISCHERI <sup>(1)</sup>(Sch.), VI, 2, 74 . . . . . Turcomania.  
*Granulatus* Fisch., *Ent. Ross.*, II, *tabula sola*, 44, f. 4.
- 3? GEBLERI Fhs. in Sch., VI, 2, 77-121 . . . . . Turcomania.  
*Huteo* Fhs., *loc. cit.*, 78, 412.

10. ENTYMETOPUS Motsch.

- 1. LINEOLATUS (Motsch.) . . . . . Ros. mer.

11. TEMNORHINUS Chevt.

1. Élytres ovalaires.

- 1. MIMOSAE Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 286, pl. 20, f. 62. . . . . Persia.  
Oliv., *loc. cit.* . . . . . Lusciit.
- 2. ARABS, Oliv., *loc. cit.*, 283, 30, f. 235 . . . . . Arabia.
- \* 3. MENDICUS Gyll. in Sch., 2, 233, 15 . . . . . Gall. mer.  
*Cynarae* (Gerst.) . . . . . Algiria.

2. Élytres subparallèles allongées.

- 4. BREVIROSTRIS Gyll. in Sch., 2, 237, 14, 4 cat. . . . . Alg. Gall. mer.
- \* 5. PILOSUS (Gebl.) Chevt. . . . . Kirghisica.
- \* 6. KIRGHISICUS Chevt. . . . . Id.  
Chevt., *loc. cit.*
- 7. CONICIROSTRIS Ol., *loc. cit.*, p. 276, pl. 59, f. 447 . . . . . Ægypt. Syria.  
*Orbitalis* Fhs. in Sch., VI, 2, III, 172 . . . . . Algiria.  
*Jekeli* Woll., *Ann.*, n° 47, 1862, p. 441. . . . . Madera.  
*Cylindricus* Reiche, *Cat. col.* 514, sq. 548 . . . . . Hisp. Gall. mer.
- \* 8. RUFULUS Chevt. . . . . Kordof.
- \* 9. SAUCEROTTEI Chevt. . . . . Lennaar.
- 10. ELONGATUS Gebl., *Bull. Ac. S. Pétersb.*, 1844, p. 2, 7 . . . . . Kirghis.

3. Élytres plus ou moins pyriformes vers le sommet.

- \* 11. ALBOFIMBRIATUS Chevt. . . . . Algiria.
- \* 12. ÆGYPTIUS Chevt. . . . . Ægyptus.
- 13. SURDUS Gyll. in Sch., 2, 235, 42 . . . . . Cap B. Sp.
- 14. TURBINATUS Chevt., *Coll. Hefte.*, 1869, V, 73 . . . . . Algiria.  
Var. *Bispinus* Chevt. . . . . Gall. mer.

12. CONORHYNCHUS Motsch.

- 1. COMPLANATUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, VI, 1833, p. 332 . . . . . Turcom. Kirgh.
- 2. PARREYSSI (Sch.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 409, 470.
- 3. SCHRENCKII Gebl. *Bull. Mosc.*, 1847, p. 403 . . . . . Sibiria.
- 4. FALDERMANNI (Sch.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 407, 468 . . . . . Turcomania.

(1) Appartient réellement à ce genre.

5. NIGRIVITTIS Pall., *Icon.*, p. 31, n° 42, t. B, f. 42; Gyll. in Sch., II, p. 238, 46 . . . . . Amasia.  
*Axillaris* Fald., *Col. ill. Bung.*, p. 92, 72 . . . . . Kirghis.
6. PULVERULENTUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, VI, p. 467, n° 45 t. 5, f. 7; Sch. 2, 223, 91 . . . . . Id. Cauc.  
*Bartelsi* (Sch.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, 408, 469 . . . . . Mongol. Daur.  
 PLUMBEICOLLIS Chevt. . . . . Ross. mer.  
 LACERTA Chevt. . . . . Mongolia.
9. PISTOR Chevt. . . . . Syria.
10. PALUMBUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 268, 281, t. 420, f. 237 . . . . . Arabia.
- \* 11. GIBBIROSTRIS Chevt. . . . . Persia boreal.
12. HOLOLEUCUS Pall., *Icon.*, p. 33, 49, t. H, f. B, 49 . . . . . Id. Turcom.  
*Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 406, 407.  
*Canescens* Dej., *Cat.*, 43, p. 281.
13. ARGILLACEUS Motsch., *Bull. Ac. St-Petersb.* . . . . . Kirghis.

Protorax couvert de tubercules aplatis plus ou moins nombreux.

14. STRABUS Stev., *Mus. Mosq.*, 2, p. 71 . . . . . Caucasia.  
*Tenebrosus* Stev., *Mus. Mosq.*, 2, p. 91 . . . . . Persia bor.  
*Karelini* (Sch.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 38, 59 . . . . . Sibiria.
15. OBNOXIUS (Sch.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 88, 438 . . . . . Dauria.  
*Motschulskyi* Krign., *Gebl.*

## COSSINODERIDES.

### 13. COSSINODERUS Chevt.

1. CANDIDUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 266, 278, t. 30, f. 449 . . . . . Ægypta.  
*Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 74, 444.  
*V. Maresi* Luc., *Ann. Fr.*, 1857, p. 56 . . . . . Algeria merid.

### 14. PYCNODACTYLUS Chevt.

1. TOMENTOSUS (Koll.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, 65, 405 . . . . . Ægypt. super.
- \* 2. FUSCOIRRORATUS (Mus. Par.), Chevt. . . . . Persia.
3. GRETOSUS Fairm., *Ann. Fr.*, 1868, p. 496, 3 . . . . . Algeria merid.
4. PACIFICUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 268, 292, t. 20, f. 256 . . . . . Persia, Algeria.

### 15. EUMECOPS Hochh., *Bull. Mosc.*, 1852, I, p. 46.

1. KITTARYI Hochh., *loc. cit.* . . . . . Sibiria.
2. TUBERCULATUS Gebl. in Sch., II, p. 473, 40 . . . . . Id.
- \* 3. SPICATUS Chevt. . . . . Id.

**16. LEUCOMIGUS** Motsch.

1. ALBOTESSELLATUS Fairm., *Ann. Fr.*, 1868, p. 497, 4 . . . . . Algeria.  
 2. TESSELLATUS Fairm., *Ann. Fr.*, 1849, p. 424 . . . . . Hisp. Gall. mer.  
*Baeticus* Ramb., *Cat. Dej.*, 3, p. 282.  
 \* 3. LUCASI Chevt.  
*Tessellatus* Luc., *Rev. et Mag. zool.*, 1855, p. 290. . . . . Algeria : Oran.  
 4. CANDIDATUS Pall., *Icon.*, p. 28, t. B., f. 7; Sch., II, 473, 5 . . . . . Caucas.  
*Quagga* Hbst., *Col.*, VII, 578, t. 76, f. 4 . . . . . Turcomania.  
 5? FORMOSUS (Chevt.), *Fhr. in Sch.*, VI, 421, 4 . . . . . Cap. Bon-Sp.  
 6. CRISTATUS Chevt., *supp.*, p. 98. . . . . Id.

**17. ISOMERUS** Motsch.

1. TOROSUS (Sch.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 42, 66. . . . . Bokhara.  
 2. CASPIUS (Fald.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 29, 46 . . . . . Turcomania.  
 3. GRANOSUS Zoubk., *Bull. Mosc.*, 1833, VI, II, 333, 42 . . . . . Id.  
*Sch.*, VI, II, 417, 494.  
 4. QUADRIMACULATUS Motsch., *Bull. Ac. St-Pet.*, 1859-60, p. 540, 94. F. Perofsky.

**18. TRICHOCLEONUS** Motsch.

1. LEUCOPHYLLUS Fisch., *Ent. Ross.*, II, p. 232, 6, t. 44, f. 6 . . . . . Tataria magna.  
*Boh. in Sch.*, VI, II, p. 73, 416.

**19. LIOCLEONUS** Motsch.

1. CLATHRATUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 256, 263, t. 18, f. 219. . . . . Ægypta.  
*Gyll. in Sch.*, II, 174, 4 . . . . . Persia.  
*Leucomelas* (Chevt.), *Fhr. in Sch.*, VI, II, 52, 89 . . . . . Algeria.  
*Fhr. in Sch.*, VI, II, p. 52, 89.  
 \* 2. UMBROSUS (Jekel.), Chevt. . . . . India orient.

**CLÉONIDES VRAIS.****20. CYLINDROPTERUS** Chevt.

- \* 1. LUXORII Chevt. . . . . Ægypt. Syria.

**21. CHROMOSOMUS** Motsch.

1. GRANULOSUS Manh., *in Humm. ess. Ent.*, IV, 35-49.  
*Granulatus* Fisch., *Ent. Ross.*, 2-231, *Descriptio sola.*

2. SAMSONOVII Boh. in Sch., VIII, 125, 67; Fisch., *Bull. Mosc.*, 1860, p. 24, 2 . . . . . Kirghis.  
 3. FABRICII Gemming, *Coll. Hefte*, VIII, 1874 . . . . . Germ. mer.  
     *Roridus* Fah., *Ent. sys.*, 1, 2, p. 437.  
     Gyll. in Sch., 2, 204 . . . . . Italia.  
 4. OCULARIS Fahr., *Syst. El.*, II, 441, 13; Boh. in Sch., II, 183, 20 . . . . . Id.  
     *Barbarus* Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 262, n° 273, t. 17, f. 210. . . . . Barbar.

## 22. TRACHYDEMUS Chevt.

1. RUGOSUS Luc. *Expl. Alg.*, p. 423, 1121, pl. 26, f. 3 (*Pachyc.*) . . . . . Algiria Oran.  
 3. BASALIS Chevt. *Rev. Zool.*, 1860, p. 20, 29 (*Lavinus*). . . . . Algir. Gall. mer.

## 23. CHROMODERUS Motsch.

1. AFFINIS Schrank, *Enum. Ins.*, 1781, p. 121 . . . . . Europa.  
     *Albidus* Fsh. *Mant.*, 1, 1787, p. 114.  
     Gyll. in Sch., 2, 244 . . . . . Sibiria.  
     *Bondorffi* Oliv., *Encyc. meth.*, V, 535.  
     *Berolinensis* Gmel., I, 4, p. 1799.  
     *Candidus* Hbst. in Fuesl., *Arch.*, IV, p. 83, t. 24, f. 31 . . . . . Turcomania.  
     *Niveus* Bonds., *Curc. sun.*, 2, p. 21, f. 6.  
 2. DECLIVIS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 272, 288, t. 21, f. 288. . . . . Hungar.  
     Germ. in Sch., II, 245, 26. . . . . Persia occ.  
     Var. *Scalaris* Fisch., *Bull. Mosc.*, VIII, t. 6, f. 5 . . . . . Sibir. Podol.  
     *Hamatus* Gebl., *Led. Reise*, p. 105.

## 24. POROCLEONUS Motsch.

1. SCROBICOLLIS Motsch., *loc. cit.* . . . . . Ross. mer.  
 \* 2. INSIDIOSUS Chevt. . . . . Sarepta.  
 3. MONGOLICUS Fald., *Coll. ill. Bung.*, p. 87, 68. . . . . Mongol.  
     *Robustus* (Gebl.) . . . . . Sibiria.  
 4. GLACIALIS Herbst., *Coll.*, VII, p. 9, n° 570, t. 96, f. 3. . . . . Cap. B. Sp.  
     *Nebulosus* Sparrm., *Act. Holm.*, 1785, 1, p. 48, n° 18, t. 2, f. 18.  
     *Farinosus* Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 257, n° 266, t. 20, f. 259.  
 5. SAMARITANUS Reiche., *An. tr.*, 1857, p. 671 . . . . . Palæstina.  
 6. ACHATES Fhr. in Sch., *Gen.*, VI, 2, p. 5 . . . . . Hungaria.

## 25. CENTROCLEONUS Chevt.

- 1 FALLAX (Sch.) Fabr. in Sch., VI, II, p. 56, 93. . . . . Cap. B. Sp.

## 26. TETRAGONOTHORAX Chevt.

1. RETUSUS Fabr., *Syst. El.*, II, 515, 13; Fahr. in Sch., VI, II, 84, 133. . . . . Ægyp. Guinea.  
     *Bisignatus* Dej., *Cat.*, 3, p. 281.

2. SENECTUS (Sch.) Fabr. in Sch., VI, II, 85, 134 . . . . . Ægypt. Guinea.  
 Var. *Quadratricollis* (Sch.) Fahr. in Sch., VI, II, 86, 135 . . . . . Id.

27. GONOCLEONUS (Jekel) Chevt.

1. HELFERI Chevt., *Icon. R. An.*, p. 44. . . . . Sicil. Alger.

Espèces à tarses étroits, allongés.

2. MARGARITIFERUS Luc., *Rev. Zool.*, 1844, p. 267. . . . . Sicil. Alger.  
*Expl. Alg.*, p. 422, pl. 36, f. 2.  
 \* 3. ANGULATUS Chevt. . . . . Id.  
 4. CRISTULATUS Fairm., *Rev. Zool.*, 1859, p. 59. . . . . Id.  
*Cottyi* (Lucas).

28. LEUCOSOMUS Motsch., Lac., Chevt.

1. QUADRIPUNCTATUS Schrank, *Naturf.*, XXIV, 1789, p. 71.  
*Ophthalmicus* Rossi., *Fna. Etr.*, I, 428, 326, t. I, f. 12. . . . . Europa.  
 Gyll. in Sch., II, 184, 22 . . . . . Algeria.  
*Colon* Leich., *Verz. Tyntus.*, I, 227.  
*Distinctus* Fhr., *Syst. El.*, II, 516, 56 . . . . . Sicilia.  
 Var. *Ocellatus* Fahr. in Sch., II, 42, 23.  
*Pasticus* Germ. in Sch., *Ben.*, 2, 184 . . . . . Italia.  
*Biguttatus* Rbr., *Cat.*, 43, p. 280.  
 2. SUILLUS Fahr. in Sch., II, 228, 3. . . . . Cap. B. Sp.  
*Gibbicollis* Dej., *Cat.*, 3, p. 281.  
 3. HIEROGLYPHICUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 258, 267, t. 20, f. 258 . . . . . Ægypt.  
 Gyll. in Sch., II, 474, 6 . . . . . Syria. Alg. mer.  
*Molitor* Gyll. in Sch., II, 174.  
*Pacificus* Dej., *Cat.*, 4, 66.  
*Raphilineus* Sieber., *Beschr. Verz.*, 1820, p. 61.  
 4. SENEGALENSIS (Chevt.), Gyll. in Sch., 11-181-18. . . . . Senegal.

2<sup>e</sup> article du funicule de l'antenne du double plus long que les 1<sup>er</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>,  
 presque égaux entre eux, élargis.

- \* 5. HEROS Chevt. . . . . Algiria mer.

29. NEOCLEONUS Chevt.

1. MUCIDUS Germ., *Mag.*, I, 1, p. 132, 21. . . . . Cap. Bon.-Sp.  
 2. VELATUS Gyll. in Sch., 2, 196, 37; Sannio, *Hst. Kat.*, VI, p. 104? . . . . . Id.  
 3. MACULIPES Gyll., 2, 197, 39 . . . . . Ins. Cap. V.  
 Var. *Muci dur.*, Woll., *Mg., h. nat.*, 1834, p. 12, n<sup>o</sup> 15 . . . . . Id.  
 \* 4. FRATER Chevt. . . . . Pondichéry.  
*Arenarius* Dej., *Cat.*, 3, p. 28.  
 \* 5. CONSIMILIS Chevt. . . . . Benguela.  
 \* 6. COQUERELII Chevt. . . . . Madag. Seneg.  
 7. LATERALIS (Chevt.), Gyll. in Sch., II, 493, 40 . . . . . Seneg.

- \* 8. *COSTULATUS* Chevt. . . . . Afric. occ.  
 \* 9. *PUDENDUS* Chevt. . . . . Seneg. Kordof.  
     Buqt., *Cat.*, Dej., 3, p. 381.  
 10. *ARENARIUS* Oliv., *Ent.*, V, 83, 200, 43 . . . . . Ind. or. Pond.  
 \* 11. *THIBETANUS* Chevt. . . . . India hor.  
 12. *DEALBATUS* (Klug.), Fahr. in Sch., VI, II, 3, 5 . . . . . Nubia sup.  
 13. *VITTIGER* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 11, 20; Reiche et S., n° 454  
     *Frenatus* Reiche et S., *Cat.*, p. 544 . . . . . Asia min.  
     Algiria Tauria.  
 \* 14. *BIMACULATUS* Chevt . . . . . Siam.  
 \* 15. *ORIENTALIS* (Dej.), Chevt. . . . . Pondich.China.  
 \* 16. *ZEBRA* Chevt. . . . . Sylhet. Assam.  
     *Indutus*? Walkr.  
 17. *PALLASII* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 30, 47. . . . . Turcomania.  
 18. *COMPRESSITHORAX* (Sch.), Bhn. in Sch., VI, 2-70 . . . . . Cap. B.-Sp.  
 \* 19. *RUFIROSTRIS* Chevt. . . . . Senegal.  
 20. *FUMOSUS* (Chevt.), Fahr. in Sch., VI, II, 117, 78. . . . . Id. Algiria.  
 \* 21. *HYPOCRITA* Chevt. . . . . Ind. or. Pond.  
 \* 22. *SORDIDUS* Chevt. . . . . Amboina.  
 23. *BREVIS* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, 83, 132 . . . . . Nubia.  
 \* 24. *TRIFASCIATUS* Chevt. . . . . Nil. alb.  
 25. *CORDOFANUS* Fhs. in Sch., VI, 4, 72-115 . . . . . Seneg. Kordof.  
 26. *ALBOGILVUS* (Chevt.), Gbl. in Sch., II, 196. . . . . Senegal.  
     *Ophinotus* (Dup.), Fahr. in Sch., VI, II, 104, 162.  
     *Caliginosus* Dej., *Cat.*, 3, p. 280; Genn. in Sch., II, 221, 73.

**30. CONIOCLEONUS** Motsch.

1. *CARINIROSTRIS* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 176, 11. . . . . Sibiria or.  
     *Schoenherri* Gebl., *Cat.*, Dej., 3, p. 280.

**31. APLEURUS** Chevt.

- \* 1. *FOSSUS* Chevt. . . . . Mexico.

**ESPÈCES LIXIFORMES.**

- \* 2. *BOUCARDI* Chevt. . . . . Mexico.Puebla.  
 3. *TRIVITTATUS* Say., *Desc. of Curculio*, p. 10 . . . . . Id. Am. sept.  
     Germ. in Sch., 2, 222.  
 \* 4. *QUADRILINEATUS* Chevt. . . . . Texas.

**32. PACHYCERUS** Sch.

1. *SEGNIS* Germ. Sp., 398-543; Gyll. in Sch., VI, II, 123, 7.  
     *Scabrosus* Gyll. in Sch., II, 246, 2; Dej., *Cat.*, 3, 282. . . . . Gall. m. Sicil.  
     *Cordiger* Germ., in *Neu Wetter. ann.*, t. I, 135 . . . . . Graec. Syria.  
 \* 2. *ECHII* Chevt. . . . . Gall.

3. PLANIROSTRIS Boh., *Act. Mosq.*, VI, p. 29, n° 29 . . . . . Asia.  
 4. ALBARIUS (Chevt.) Gyll. in Sch., II, 246, 3 . . . . . Gall. Sicil.  
 \* 5. ABEILLEI Chevt. . . . . Id. m. Hispan.  
 6. OPIMUS (Chevt.) Gyll. in Sch., II, 185, 75 (*Cleonus*) . . . . . Senegal.  
     *Navosus* Buqt., var. *Linegalensis*, Dej., *Cat.*, 3, p. 282.  
 7. VESTITUS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 49, 80 . . . . . Ægypt.  
 8. PICIPES (Stev.), Fahr. in Sch., VI, II, 112, 173 . . . . . Ross. mer.  
 9. CRUCIFER Hochh., *Bull. Mosc.*, 1847, p. 48 . . . . . Armenia.

### 33. RHABDORRHYNCHUS Motsch.

1. ANCHUSAE Chevt., *Rev. Zool.*, 1854, p. 480, pl. 7, f. 2 . . . . . Syria.  
 2. MIXTUS Fabr., *Ent.*, Syst., II, 417, 101. . . . . Sicil. Cauc. Alg.  
     Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 250, 255, t. 121, f. 285.  
     *Menetriesi* (Sch.), Gyll. in Sch., VI, II, 118, 2.  
 3. VARIUS Hbst., *Coll.*, VI, p. 252, n° 118, t. 78, f. 7 . . . . . Gallia. Sicilia.  
 \* 4. SERIEGRANOSUS Chevt. . . . . Algiria.

Corpore elongato, tibiis posticis arcuatis.

5. KARELINI Fahr. in Sch., VI, II, 121, 4. . . . . Græc. Pers. bor.

### 35. MECASPIS Sch.

1. EMARGINATUS Fab., *Ment.*, 1, 187; Oliv., *Enuf. mett.*, V, 1796-532. . . . . Germania.  
     *Florentinus* Hbst., *Cat.*, VI, p. 59, t. 62, f. 15.  
     *Palmatus* Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 245, t. 35, f. 540 . . . . . Gall.  
     Gyll. in Sch., 11, 215 . . . . . Hispan.  
 2. ALTERNANS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 251, n° 237, t. 24, f. 232 . . . . . Gall. m. Alg. Syr.  
     Var. *Cinereus* Loc., *Gen. Curcul.* (*Enor.*) (1). . . . . Corsica.  
 3. CAESUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 217, 67 . . . . . Eur. (Gall.) m.  
     *Cunetus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 218, 68 . . . . . Et intermed.  
     *Incisuratus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 215, 64 . . . . . Tauria.  
     *Alternans* var. Sch., VI, II, 44, 70.  
     *Moerens* (Sch.) Fahr. in Sch., VI, II, 40, 63 (*Delloratus*) . . . . . Tauria.  
 4. COENOBITA Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 257, n° 245, t. 120, f. 225. . . . . Algir. Gall. m.  
     *Alternans* var. V, Sch., II, p. 215; Fahr. in Sch. VI, II, 45, 71.  
     *Lucrans* Hbst., *Coll.*, VI, p. 14, n° 575, t. 96, f. 8.  
     *Sisymbrii* Dahl., *Cat.*; Dej., III, p. 258. . . . . Italia.  
     Var. *Nanus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 216, 65 . . . . . Id.  
     Var. *misellus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 217, 66. . . . . Lusitan.  
 5. OCTOSIGNATUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 214, 62 . . . . . Persia occ.  
     Fald., *Fna. trans.*, II, 191, 421, t. 6, f. 3.  
 \* 6. ALBOVIRGATUS Chevt. . . . . Algiria.

(1) J'ignore à quelle espèce se rapporte le *C. cinereus*, décrit par Fahr. in Sch., VI, 2, p. 43, et dont le *C. bicarinatus* Fisch. de Waldh. serait synonyme?

## 36. PSEUDOCLEONUS.

1. COSTATUS F. Syst., *El.*, II, 518, 68; Gyll. in Sch., II, 219, 72. . . . . Eur. m. et temp.  
*Bilineatus* Rossi, *Fna. Etr.*, I, 440, 281? . . . . . Italia mer.  
*Cinereus* Fabr., *Syst. El.* II, 514, 148; Gyll. in Sch., II, 219, 69. . . . . Eur. temp. et m.  
*Costatus* Hbst., *Coll.*, VI, 84, 45, t. 61, f. 1.
2. SENILIS Rosenh., *Th. Andal.*, p. 250, 1856. . . . . Hispania mer.  
 Var. *Fimbriatus* Chev. *Rev. Zool.*, 1860, p. 332, 32 . . . . . Algir. Corsica.  
*Costatus* Dej., *Cat.*, 3, pars. . . . . Hispania.  
*Difficilis* Dej., Id.
3. OBSOLETUS (Manh.), Gyll. in Sch., II, 182, 40. . . . . Sibiria.  
*Dauricus* Stev., *Ledeb. Reise*, p. 157 . . . . . Dauria.
4. COSTICOLLIS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 172, 3; Fald., *Fna. Transc.*,  
 II, 183, 415, t. 6, f. 5 . . . . . Persia.
5. GRAMMICUS Panz., *Naturf.*, 24, p. 21, 428, t. 1, f. 28; Gyll. in Sch.,  
 II, 201, 40 . . . . . Gallia. Italia.  
*Bilineatus* Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 261, 271, t. 17, f. 213. . . . . Suecia.  
*Grammus* Sturm., *Cat.*, Dej., 3-281.
6. MARGINICOLLIS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 21, 65. . . . . Sarepta.  
*Obtusirostris* (Becker).

## 37. CYPHOCLEONUS Motsch.

Prothorax circulaire et coupé droit sur le côté en avant.

1. MORBILLOSUS Fabr., *Syst. El.*, II, 514, 45; Gyll. in Sch., II, 208,  
 54 . . . . . Gali. m. Ital.  
*Tigrinus* Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 260, n° 270, pl. 17, f. 212 . . . . . Barbar.  
*Verruicollis* Billb., *Enum. Ins.*, p. 45 . . . . . Cap. B. Sp.  
*Hedenborgi* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 6, 13 . . . . . Ægyptus. Syr.
2. ALTAICUS Gebl., *Ledeb. Reise*, II, III, 154, 1 . . . . . Sibiria.
3. ADUMBRATUS (Sch.), Gebl. in Sch., II, 220, 71 . . . . . Id.  
*Occultus* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, p. 50, 83.
4. TRISULCATUS Hbst., *Col.*, VI, p. 89, n° 49, t. 65, f. 5. . . . . German.  
*Madidus* Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 253, n° 259, t. 30, f. 451. . . . . Gallia.  
*Hybridus* Germ., in *N. Wetter. Ann.*, I, I, 135, n° 6 . . . . . Suecia.  
*Quinquelineatus* Hbst., *l. cit.*, p. 107, n° 68, t. 66, f. 12 . . . . .
5. VOLVULUS Sch., VI, II, 104, 160; (Sch.), Gyll. in Sch., II, 240, 18. . . . . Caucas.  
*Sparsus* Sch., *l. c.* . . . . .
6. TESTATUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 209, 55 . . . . . Etruria.  
*Pictus* Dej., *Cat.*, 3, p. 281; Dahl. . . . .
7. LEJEUNEI Fairm., *Ann. Fr.*, 1866, p. 65, 6 . . . . . Alger. Oran.

Prothorax légèrement sinueux au-dessous des yeux.

- \* 8. ACHATESIDES Chev. . . . . Asia min.
9. SPARSUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 201, 50. . . . . Ital. Porsia.  
*Schaenherri* Gemm., *Hefte*, 2-71. . . . .
10. CENCHRUS Pall., *l. c.*, p. 29, n° 9, t. B, f. 9. . . . . Rirghis. Cauc.

41. MIEGII Fairm., *Ann. Fr.*, 1853, p. 217 . . . . . Hispan.  
*Piochardi* Ch. Bris., *Ann. Fr.*, 1866, p. 390.
42. TIGRINUS Panz., in *Naturf.*, XXIV, p. 21, n° 29, t. I, f. 29, 1789 . Temp. et mer.  
*Dealbatus* Gmel., *Syst. nat.*, I, IV, 1806, 524 . . . . . Sibiria.  
*Marmoratus* Fabr., *Ent. Syst.*, I, II, 458, 267 . . . . . Europa.  
*Roridus* Voet, *Ed. Panz.*, IV, p. 66, n° 39, t. 39, f. 39 . . . . . Algeria.  
*Marmoreus* Schranck, *Fna Boica*, I, 500, 550. . . . .
43. MARMOTTANI Ch. Bris., *Ann. Fr.*, 1866, p. 391, f. 37 . . . . . Hispan.
44. SARDOUS Chev., *Col. Hefte*, V, 1869, p. 75 . . . . . Sardinia.  
*Raymondi* Perris, *Abeille*, VII, 1870, p. 22.

## 38. PRIONORHINUS Chev.

1. CANUS Wied., *Zool. Mag.*, II, I, p. 128, n° 492 (*Lixus*) . . . . . Cap. Bon.-Sp.  
*Lacrimosus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 491, 30.  
*Guttatus* Chev., *Icon. Reg. Anim.*, t. 37, f. 9.
2. GRANULATUS Oliv., *Ent.*, V, 83, 271, 286, t. 25, f. 365 (*Lixus*). . . . . Id.
3. STILLATUS (Sch.), Gyll. in Sch., II, 491, 31 . . . . . Id.  
*Sulcirostris* Sparrm., *Act. Holm.*, 1785, p. 49, 49, t. 2, f. 19.

## 39. CNEMODONTUS Chev.

1. LIMPIDUS (Chev.), Gyll. in Sch., II, 210, 50. . . . . Cap. Bon.-Sp.  
*Lateralis* Sturm., *Cat.*, 1826, 119.  
*4-maculatus* Sturm., id.; var. *puncticolis* Dej., *Cat.*, 3, p. 280.
- \* 2. GYPSATUS Chev. . . . . Id.
- \* 3. OBLONGUS Chev. . . . . Id.
- 4? DENOMINANDUS Chev.  
*Sparsus* (Sch.), *Farh. in Sch.*, VI, II, 420, 3 (*Pachycerus*). . . . . Id.

40. CLEONUS Sch., *Disp. Meth.*, 445.

CLEONUS Meg., Dej., Fisch., St., Latr., etc.; LIXUS Illig., Oliv., Latr., etc.

1. SULCIROSTRIS Lin., *Syst. nat.*, I, II, p. 607, n° 25; Gyll. in Sch.,  
 II, 480, 46, . . . . . Europa.  
*Nebulosus* Knoch., *Beytr.*, I, p. 87, 2, t. 6, f. 8-11. . . . . Algeria.  
*Fuscatus* Gmel., *Syst. nat.*, I, IV, p. 1804, n° 528.  
*Fasciatus* Villiers, *Ent.*, I, p. 216, 188.  
*Transverso-fasciatus* Goeze, *Ent. Beytrage*, 1-409.  
*Indicus* Fhr. in Sch., VI, 2, 55 . . . . . Bengal.
2. SCUTELLATUS Boh., *Act. Mosq.*, VI, 30; Gyll. in Sch., II, 481, 17. Asia. min. Sicil.  
*Quadrifaratus* Meg., *Cat. Dej.*, p. 97 . . . . . Gallia.  
*Scabrinus* Ziegl., *Cat. Dej.*, p. 97 . . . . . Styria.  
 Var. *Turidus* Ziegl., *Cat. Dej.*, p. 97 . . . . . Illyria.
3. IMPEXUS Motsch., *Bull. Ac. St-Petersb.*, 1859-1860, p. 539. . . . . Kirghis.

## 41. XANTHOCHELUS Chev.

1. NOMAS Pall. *Iter*, I, *App.*, 463, 31; Sch., II, 225, 92 . . . . . Caucas.  
*Firmus* (Sch.), Gyll in Sch., II, 203, 47 . . . . . Bokhava.  
*Eversmanni* (Fald), Fahr. in Sch., VI, II, 58, 96 . . . . .  
*Omogeten* Hst., *Cat.*, VII, p. II, t. 96, f. 5 . . . . .
2. CINCTIVENTRIS (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 54, 90 . . . . . Ægypt.  
*Asperatus* Dej., *Cat.*, 3, 280.
- \* 3. CANESCENS Chev.,  
*Cinerascens* Dej., *Cat.*, 3, p. 280. . . . . Ægyptus.
- \* 4. LONGUS Chev. . . . . Syria?
- \* 5. NILOTICUS Chev. . . . . Ægypt.
6. PERLATUS F., *Syst. El.*, II, 516, 55 . . . . . Ind. or.
7. FAUNUS Oliv., *Ent.*, 83, p. 269, 280, t. 24, f. 342 . . . . . Id.
8. INQUINATUS Oliv., *Ent.*, V, 83, p. 266, 279, t. 6, f. 279; Dej.,  
*Cat.*, II, 258. . . . . Java.  
*Superciolisus* (Sch.), Gyll. in Sch., II, 202, 45 . . . . . Ind. or.
9. SULPHURIFER Chev. . . . . Pondich.  
*Mixtus* (Sch.), Fahr. in Sch., VI, II, 60, 99 . . . . . Ind. or.  
*Major* Herbst., *Cat.*, VI, p. 88, t. 65, f. 4?
- \* 10. MONTIVAGUS Chev. . . . . Sibiria.
- \* 11. CÆLESTIS Chev. . . . . China.





## LISTE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

DES ESPÈCES QUE JE N'AI PAS VUES ET QUE JE NE PUIS RAPPORTER  
AUX GENRES DE NOUVELLE CRÉATION.

		Genres présumés.
ALBOLINEATUS . Menet., <i>Mém. Ac. Pet.</i> , VI, 1849, p. 252 . . . . .	Turcoiman.	—
ANGULARIS . . Lec., <i>Col. of Kans.</i> , 1869, p. 17.	Arkansas.	
ARMILAGUS . . Wollast., <i>Cat. Can. Col.</i> , 1864, p. 321 . . . . .	Teneriffa.	
AUSTERUS . . Men., <i>loc. cit.</i> , p. 254, t. 5, f. 6.	Turcoiman.	CYPHOCLEONUS ?
CARIOGINOSUS . Zoubk., <i>Bull. Mosc.</i> , VI, 1833, p. 335 . . . . .	Persia ?	
	Sch., VI, 2, 116-192.	
CINERASCENS . Hochts., <i>Bull. Mosc.</i> , 1851, 1-32.	Sibiria.	
DISSIMULATUS . Menet., <i>loc. cit.</i> , p. 258, t. 5, f. 9.	Turcoiman.	STEPHANOCLEONUS ?
EXCARATUS . . Zoubk., <i>loc. cit.</i> , p. 332 . . . . .	Id.	
FASCIATUS . . Fisch., <i>Bull. Mosc.</i> , II, 1839, p. 187 . . . . .	Persia.	
FENESTRATUS . Pall., <i>Icon.</i> , 1781, p. 33, t. 8, f. 16.	Selenga.	
FUSCATUS . . . Zoubk., <i>loc. cit.</i> , p. 334 . . . . .	Turcoiman.	
GOTSCHI . . . Hochts., <i>Bull. Mosc.</i> , 1847, II, p. 481 . . . . .	Armenia.	
GRANULOSUS . . Mann., <i>in Humm. Ers.</i> , IV, 1825, p. 35 . . . . .	Hertschinsk.	
INCANESCENS . . Panz., <i>Ent. Germ.</i> , 1795, p. 322.	Germania.	
INDUCENS . . . Walk., <i>An.</i> , n° 47, sér. 3, 1859, p. 263 . . . . .	Ceylan.	
	Gyll. in Sch., 2, 206.	
INTERSTINCTUS . Fald., <i>in Trans.</i> , 2, p. 188, t. 5, f. 12 . . . . .	Persia.	
IRRORATUS . . Men., <i>loc. cit.</i> , p. 257 . . . . .	Turcoiman.	
LEUCOPHÆUS . Men., <i>loc. cit.</i> , p. 254, t. 5, f. 7.	Turcoiman.	CYPHOCLEONUS.
LONGULTUS . . Fhs. in Sch., VI, 2, 185 . . . . .	Caffrar.	
LUTATENTUS . . Lec., <i>Coll. of Kans.</i> , 1879, p. 17.	Kansas.	
MELANCHOLICUS . Menet., <i>loc. cit.</i> , p. 255, t. 5, f. 8.	Turcoiman.	
MELOGRAMMUS . Motsch., <i>Et. Ent.</i> , 3, 1854, p. 64.	Shon. y Hai .	CYPHOCLEONUS.
MITIS . . . . . Genst., <i>in Wieg. Arch.</i> , 1871, I, p. 73 . . . . .	Lac. Jip. o.	
MOLITOR . . . Lec., <i>pro Ae.</i> , Phil., IX, 1858, p. 78 . . . . .	California.	
MUSCULUS . . . Fhs. in Sch., VI, 2-96 . . . . .	Sibiria.	
NASUTUS . . . Hoch., <i>Bull. Mosc.</i> , 1847, II, p. 483 . . . . .	Armenia.	

		Genres présumés.	
NUBECULOSUS . . .	Bhn., <i>nov. Mem. Mon.</i> , I, 1829, p. 131 . . . . .	Caucasus.	—
<i>Ornatus</i> . . .	Zoubk.		
OBLIQUATUS . . .	Men., <i>loc. cit.</i> , p. 257 . . . . .	Turcoman.	STEPHANOCLEONUS.
OBLITERATUS . . .	Fhs. in Sch., VI, II, 64 . . . . .	Sibiria . . .	Id.
OCULATUS . . .	Fisch., <i>Bull. Mosc.</i> , II, 1830, 188 Sch., VI, II, 117-195.	Persia.	
PAGANUS . . .	Zoubk., <i>Bull. Mosc.</i> , VI, 1833, 334 . . . . .	Turcoman.	
<i>Sparsus</i> . . .	Fisch., <i>Bull. Mosc.</i> , VIII, 1835, p. 162, t. 6, f. 4 . . . . .	Tataria . . .	STEPHANOCLEONUS.
PANDERI . . .	Fhs. in Sch., <i>loc. cit.</i> , p. 68.		
PULVEROSUS . . .	Lee., <i>Coll. of Kans.</i> , 1859, p. 17.	Arcansas.	
RUBRIFRONS . . .	Fisch., <i>Bull. Mosc.</i> , VIII, 1835, p. 164, t. 6, f. 6 . . . . .	Dauria. . . .	PACHYCERUS ?
SABULOSUS . . .	Motsch., <i>Bull. Mosc.</i> , 1845, I, p. 102 . . . . .	Kirghisia.	
SCROBICOLLIS . . .	Fhs. in Sch., VI-11, p. 51, 84 . . . . . Lac., <i>Genera coll.</i> , VI, 1863-432.	Caffraria.	
SIGNATICOLLIS . . .	Gyll. in Sch., II, 232; Fald., <i>in Tranz.</i> , II, 195, t. 5, f. 10 . . . . .	Persia.	
SIMPLEX . . .	Fald., <i>in Tranz.</i> , II, p. 195, t. 5, f. 10 . . . . . Herbst., <i>Kal.</i> , VI, p. 13, n° 574, t. 96, f. 7. Sch., VI-II, 226-90.	Cap. B.-Sp.	
THUNBERGI . . .	Fhs. in Sch., VI, II, p. 66-107 . . . . .	Ind. or.	
VARIolosus . . .	Woll., <i>Cat. Canar. Coll.</i> , p. 323.	Canar.	
VIRGATUS . . .	Gyll. in Sch., II, 242, 21. Menet., <i>Cat. Rail.</i> , p. 219, 930.		
VITTATUS . . .	Kly., <i>in Bor. Am.</i> , p. 199. . . . .	Amer. sept.	

## ESPÈCES DÉCRITES COMME CLEONUS, ET QUI RENTRENT

## DANS D'AUTRES GENRES :

		Genres présumés.	
DE HAANI . . .	Fhr. in Sch., VI, II, 57, 94 . . . . .	Java.	PERIBLEPTUS Sch.
ORNATUS . . .	Reiche., <i>Ann. Fr.</i> , 1857, p. 673 ( <i>Cleonus</i> ) . . . . .	Asia min.	LIXUS Sch.
PLICATUS . . .	Oliv., <i>Ent.</i> , V-83, p. 322, n° 361, p. 16, f. 65 . . . . . Gyll. in Sch. II, 203. . . . .	Europe.	RHYLIDERES Sch. DIASTOCHELUS J. Dav.
Var. <i>Siculus</i> . . .	Fhs. in Sch., VI, II, p. 61, 101 . . . . . (A transférer près des Hypsonotides, selon M. Jekel.)	Sicile.	
PULVICULOSUS . . .	Bhn. in Sch., 3, p. 56 . . . . .	Ægypt.	LIXUS.
SORICINUS . . .	Mars., <i>Abeille</i> , V, 1868, p. 200 ( <i>Cleonus</i> ) . . . . .	Algerie.	LIXUS Sch.

## RÉCAPITULATION

DES GENRES ET DES ESPÈCES DE CLÉONIDES RECONNUES.

GENRES.	NOMBRE D'ESPÈCES par parties du monde.				TOTAL.	ESPÈCES propres à diverses parties du monde.
	Asie.	Europe.	Afrique.	Amérique.		
1. <i>Epirhynchus</i> . . . . .	. .	. .	1	. .	1	
2. <i>Leucosomus</i> . . . . .	2	. .	. .	. .	2	
3. <i>Exochus</i> . . . . .	4	. .	3	. .	7	
4. <i>Bothynoderes</i> ! . . . . .	19	16	. .	. .	35	2 Europe et 2 Asie.
5. <i>Plagiographus</i> . . . . .	5	14	4	. .	23	4 Europe et 4 Afrique.
6. <i>Stephanocleonus</i> . . . . .	49	1	. .	. .	50	
7. <i>Chromonotus</i> . . . . .	10	. .	. .	. .	10	
8. <i>Pleurocleonus</i> . . . . .	4	. .	. .	. .	4	
9. <i>Stephanophorus</i> . . . . .	3	. .	. .	. .	3	
10. <i>Entymetopus</i> . . . . .	1	. .	. .	. .	1	
11. <i>Temnorhinus</i> . . . . .	4	3	7	. .	14	
12. <i>Conorhynchus</i> . . . . .	12	2	1	. .	15	4 Europe et Afrique, 1 Eur. et Asie.
13. <i>Cossinoderus</i> . . . . .	. .	. .	1	. .	1	
14. <i>Pycnodactylus</i> . . . . .	2	. .	2	. .	4	
15. <i>Eumecops</i> . . . . .	3	. .	. .	. .	3	
16. <i>Leucomigus</i> . . . . .	1	1	4	. .	6	1 Europe et Asie.
17. <i>Isomerus</i> . . . . .	4	. .	. .	. .	4	
18. <i>Trichocleonus</i> . . . . .	1	. .	. .	. .	1	
19. <i>Liocleonus</i> . . . . .	1	. .	1	. .	2	
20. <i>Cylindropterus</i> . . . . .	. .	. .	1	. .	1	Égypte et Syrie.
21. <i>Chromosomus</i> . . . . .	2	2	. .	. .	4	1 d'Italie et de Barbarie.
22. <i>Trachydemus</i> . . . . .	. .	. .	2	. .	2	1 de la France mér. et d'Algérie.
23. <i>Chromoderus</i> . . . . .	. .	1	1	. .	2	1 d'Europe et d'Asie.
24. <i>Borocleonus</i> . . . . .	4	1	1	. .	6	
25. <i>Centrocleonus</i> . . . . .	. .	. .	1	. .	1	
26. <i>Tetragonoithorax</i> . . . . .	. .	. .	2	. .	2	
27. <i>Gonocleonus</i> . . . . .	. .	1	3	. .	4	1 Europe et Algérie.
A reporter	131	42	35	»	208	

GENRES.	NOMBRE D'ESPÈCES par parties du monde.				TOTAL.	ESPÈCES propres à diverses parties du monde.
	Asie.	Europe.	Afrique.	Amérique.		
Report.	131	42	35	»	208	
28. <i>Leucosomus</i> . . .	..	1	4	..	5	1 Europe et Algérie.
29. <i>Neocleonus</i> . . .	10	..	16	..	26	1 Asie et Afrique, 1 Europe.
30. <i>Coniocleonus</i> . .	1	..	..	..	1	
31. <i>Apleurus</i> . . . .	..	..	..	4	4	
32. <i>Pachycerus</i> . . .	3	4	2	..	9	2 Europe et Asie.
33. <i>Rhahdorhynchus</i>	1	3	1	..	5	1 Id. Id. 1 Europe et Afrique.
34. <i>Hypsosternus</i> . .	..	..	..	1	1	
35. <i>Mecaspis</i> . . . .	1	3	2	..	6	1 Europe et Algérie.
36. <i>Pseudocleonus</i> .	3	3	..	..	6	1 Id. Id.
37. <i>Cyphocleonus</i> . .	3	10	1	..	14	3 Id. et Afr., 4 Europe et Asie.
38. <i>Priorhinus</i> . . .	..	..	3	..	3	
39. <i>Cnenodontus</i> . .	..	..	4	..	4	
40. <i>Cleonus</i> . . . . .	1	2	..	..	3	1 Europe et Afrique 1 Eur. et Asie.
41. <i>Xanthochelus</i> . .	8	..	3	..	11	1 d'Égypte ou de Syrie?
Totaux. . . .	162	68	71	5	305	
Espèces non vues	36	3	3	5	43	
Tot. des esp. décrites	198	71	76	10	348	
Espèces à déduire .	2	1	1	»	4	1 Asie et Afrique.
Total approximatif .					348	

## NOTE

SUR LE RAPPORT ANHARMONIQUE DU PLAN DE COURBURE  $C$ , EN UN POINT QUELCONQUE  $P$  D'UNE LIGNE  $L$  D'INTERSECTION DES DEUX SURFACES QUELCONQUES  $S_1$  ET  $S_2$ , DES PLANS TANGENTS  $A$  ET  $B$  A CES SURFACES, EN CE MÊME POINT  $P$ , ET DU PLAN  $D$ , MENÉ PAR L'INTERSECTION DES PLANS  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,

par

**V.-G. IMSCHENETSKY,**

Professeur à l'Université de Karkov, correspondant de la Société royale  
des Sciences de Liège.



## NOTE

SUR LE RAPPORT ANHARMONIQUE DU PLAN DE COURBURE C, EN UN POINT QUELCONQUE P D'UNE LIGNE L D'INTERSECTION DES DEUX SURFACES QUELCONQUES S<sub>1</sub> ET S<sub>2</sub>, DES PLANS TANGENTS A ET B A CES SURFACES, EN CE MÊME POINT P, ET DU PLAN D, MENÉ PAR L'INTERSECTION DES PLANS A, B, C.



On peut représenter par (A, B) l'angle dièdre des deux plans A et B, mesuré dans un sens convenu, et par (B, A) ou — (A, B) le même angle, pris dans un sens opposé.

Cela posé, le rapport dont il s'agit s'exprimera ainsi :

$$\frac{\sin (A, C)}{\sin (B, C)} : \frac{\sin (A, D)}{\sin (B, D)} \dots \dots \dots (1).$$

En désignant par  $\rho$  le rayon de courbure de la ligne L au point P, par  $\rho_1$  et  $\rho_2$  les rayons de courbure, au même point, des sections des surfaces S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>, faites par les plans passant par leurs normales respectives et la tangente au point P de la ligne L, enfin par  $r_1$  et  $r_2$  les rayons de courbure des sections faites dans les surfaces S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>, par le plan D, on a, par le théorème de *Meusnier*, les relations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 \sin (A, C) = \rho_2 \sin (B, C) = \rho, \\ \rho_1 \sin (A, D) = r_1, \rho_2 \sin (B, D) = r_2. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2).$$

Maintenant, pour trouver la valeur du rapport anharmonique (1), il suffit de multiplier ses deux termes  $\frac{\sin(A, C)}{\sin(B, C)}$  et  $\frac{\sin(A, D)}{\sin(B, D)}$  par  $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ , ce qui donne

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{\sin(A, C)}{\sin(B, C)} : \frac{\sin(A, D)}{\sin(B, D)}.$$

En menant une transversale perpendiculaire à la tangente à la ligne L, au point considéré, et rencontrant les plans A, B, C, D, en  $a, b, c, d$ , on trouve :

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd}.$$

Si cette transversale est parallèle au plan D, le rapport  $\frac{ad}{bd}$  est égal à l'unité; donc

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{ac}{bc}.$$

Si les plans C et D sont les conjugués harmoniques par rapport aux plans A et B, c'est-à-dire si

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = -1,$$

on a :

$$r_2 = -r_1.$$

Aux relations (2), que l'on déduit du théorème de *Meusnier*, on peut joindre encore les suivantes :

$$\rho_1 \sin(A, B) = \rho', \quad \rho_2 \sin(A, B) = \rho'', \quad \dots \quad (5)$$

où  $\rho'$  et  $\rho''$  désignent les rayons de courbure, au point P, des sections de la surface  $S_1$  par le plan B et de la surface  $S_2$  par le plan A.

Au moyen des formules (2) et (5), on peut convertir chaque relation entre  $\sin(A, B)$ ,  $\sin(B, C)$ ,  $\sin(C, A)$  en une relation entre  $\rho, \rho_1, \rho_2, \rho', \rho''$ . Pour en donner un second exemple, je prends l'identité

$$(A, B) + (B, C) + (C, A) = 0,$$

qui subsiste pour toutes les positions relatives des trois plans

A, B, C, se coupant suivant la même droite, si l'on a égard à la convention relative aux signes des angles dièdres.

De cette relation on déduit :

$$\sin(A, B) = \sin(A, C) \cos(B, C) - \sin(B, C) \cos(A, C).$$

En multipliant par  $\rho_1 \rho_2$ , on a, en vertu des équations (2) :

$$\rho_1 \rho_2 \sin(A, B) = \rho \{ \rho_2 \cos(B, C) - \rho_1 \cos(A, C) \},$$

ou bien :

$$\frac{\sin(A, B)}{\rho} = \frac{\cos(B, C)}{\rho_1} - \frac{\cos(A, C)}{\rho_2}.$$

D'un autre côté, les équations (2) peuvent s'écrire ainsi :

$$0 = \frac{\sin(B, C)}{\rho_1} - \frac{\sin(A, C)}{\rho_2}.$$

En ajoutant les deux dernières équations, après les avoir élevées au carré, on obtient :

$$\frac{\sin^2(A, B)}{\rho^2} = \frac{1}{\rho_1^2} + \frac{1}{\rho_2^2} - \frac{2 \cos(A, B)}{\rho_1 \rho_2},$$

ou, en divisant les deux membres par  $\sin^2(A, B)$ , et ayant égard aux équations (5),

$$\frac{1}{\rho^2} = \frac{1}{\rho'^2} + \frac{1}{\rho''^2} - \frac{2 \cos(A, B)}{\rho' \rho''} \dots \dots \dots (A).$$

Quant au théorème de *Meusnier*, il se démontre, comme on sait, en géométrie infinitésimale d'une manière extrêmement simple, ce que l'on peut voir, par exemple, dans l'excellent ouvrage de M. Paul Serret. (*Théorie nouv. géom. et mécan. des lignes à double courbure*. Note V.)

Karkov, le 7 janvier 1875.





# ARANÉIDES

NOUVEAUX OU PEU CONNUS

DU MIDI DE L'EUROPE

(2<sup>e</sup> MÉMOIRE)

PAR

EUGÈNE SIMON.



# ARANÉIDES

NOUVEAUX OU PEU CONNUS

## DU MIDI DE L'EUROPE.

---

### INTRODUCTION.

---

La classification que j'ai adoptée en 1864 dans mon *Histoire naturelle des Araignées* est devenue tout à fait insuffisante : un grand nombre de genres découverts ou mieux étudiés depuis cette époque, ne peuvent trouver place dans mes anciennes divisions trop peu nombreuses et quelquefois manquant de la précision qu'on exige aujourd'hui en zoologie; telle est, par exemple, ma famille des *Théridiformes* dont les trois tribus représentent quatre familles naturelles : *Urocteidae*, *Enyoidae*, *Therididae* ou *Agelenidae*, sans parler du genre *Uptiotes* qui lui a été rapporté par erreur; ma famille des *Drassiformes* est dans le même cas; les *Eresus* que j'avais réunis aux *Epeiriformes* à titre de tribu méritent certainement de former une famille à part.

Certains organes, particulièrement ceux de la génération, comparés dans les divers types de l'ordre des Aranéides, ont montré des caractères dont l'importance m'avait échappé au premier abord; il en est de même des filières dont les modifications sont remarquables et des griffes tarsales, qui, tantôt au nombre de deux, tantôt au nombre de trois, pectinées ou dépourvues de dents, peuvent fournir de précieuses indications.

N'étant pas encore en mesure de publier une seconde édition de mon *Histoire des Araignées*, je crois utile de placer en tête de ce mémoire le tableau de ma nouvelle classification. Ce tableau s'éloigne peu de celui que vient de publier M. le Dr Thorell dans la première partie de son important ouvrage (voy. *On European spiders*, 1870).

Cependant, si je tombe presque toujours d'accord avec le savant suédois sur le nombre et l'étendue des familles naturelles, je ne puis admettre ces divisions premières ou sous-ordres d'où il résulte un ordre différent dans la série des familles.

Sous ce rapport, M. Thorell est revenu aux vieux errements de Latreille et du *Tableau des Aranéides*, et bien qu'il s'efforce de mieux limiter ces coupes uniquement fondées sur les mœurs et la forme de la toile, le résultat n'est pas plus heureux. Voici quelques exemples pris au hasard : le genre *Eresus*, classé parmi les *Saltigradae*, renferme des *Tubicolae* (*Acantophilus*), des *Terricolae* (*Frontalis*) et de vrais *Saltigradae* (*Cinnaberrinus*). Il faudrait donc rapporter à trois sous-ordres ces espèces si étroitement unies; une partie des *Agelenidae* est rétitèle, une autre est tubicole. Cette différence de toile se rencontre même dans le seul genre *Dictyna*; l'*Epeira opuntiae* est loin d'être orbitéle, tandis que les *Uloborus*, qui diffèrent tant des *Epeira*, font des toiles orbiculaires, etc., etc.

On pourrait multiplier les citations, mais celles-ci montrent assez pourquoi j'ai abandonné ces anciennes divisions : d'orbitéles, rétitèles, etc., qui sont encore la base de la classification de M. Thorell et de celle de M. Menge.

## CLASSIFICATION DES ARANÉIDES.

## SOUS-ORDRES.

- A. Chélicères horizontales à crochets articulés longitudinalement en dessous; pattes-mâchoires pédiformes dans les deux sexes; quatre stigmates pulmonaires. . . . . 1. *Theraphosae*.
- B. Chélicères verticales à crochets articulés du côté interne; pattes-mâchoires palpiformes; deux stigmates pulmonaires.
- a). Yeux six, nocturnes; tarse de la patte-mâchoire du mâle n'enveloppant jamais le crochet de copulation . . . . . 2. *Gnaphosae*.
- b). Yeux huit, rarement six, quatre ou deux; tarse de la patte-mâchoire du mâle élargi et creusé pour contenir le crochet de copulation.
- (+). Yeux égaux ou presque égaux, souvent hétérogènes, formant un groupe plus large que long . . . . . 3. *Araneae*.
- (++). Yeux inégaux, toujours homogènes, formant un groupe plus long que large . . . . . 4. *Oculatae*.

1° *Sous-ordre* THERAPHOSAE : Les chélicères sont articulées horizontalement, leurs tiges prolongent le front, dont le bord est tronqué; le crochet, inséré à l'extrémité de la tige, se replie en dessous longitudinalement et non sur le côté interne; les yeux sont au nombre de huit; ils forment sur le bord frontal un groupe plus ou moins resserré qui, rarement (*Eriodon*, *Actinopus*), occupe toute la largeur du front; l'article basilaire de la patte-mâchoire n'est pas élargi et maxilliforme (excepté : *Atypus*, *Calommata*, *Filistata*), mais étroit et en tout point semblable aux hanches des autres pattes; son bord interne est néanmoins garni de crins très-épais qui remplissent le même usage que la dilatation maxilliforme; la pièce labiale est petite, presque nulle (excepté : *Eriodon*, *Actinopus*); les pattes-mâchoires sont très-longues dans les deux sexes et servent à la marche; chez la femelle le dernier article se termine par une griffe aussi forte que celles des pattes; chez le mâle cet article est plus court, mais

non plus large que chez la femelle; en dessous ou à l'extrémité est inséré le crochet de copulation, qui est entièrement à découvert et d'une simplicité extrême. En dessous la base de l'abdomen présente quatre stigmates qui correspondent à quatre sacs respiratoires ou pulmonaires (excepté : *Katadisas* Hentz, *Filistata*); chez la femelle l'ouverture de la vulve est une fente simple, transverse, qui n'est jamais entourée de plis coriacés ni prolongée par une épigyne apparente.

Les *Theraphosae* se distinguent des autres Araignées par des caractères tellement importants et tellement exclusifs qu'il est absolument nécessaire de les isoler soit à la fin, soit au commencement de la série : on conçoit facilement que Walckenaer en ait formé une tribu, et ce n'est pas l'un des moindres défauts du système de M. Thorell de les avoir intercalées entre les *Dysderidae* et les *Thomisidae*.

Plusieurs points de leur structure les rapprochent des Scorpionides; le genre *Liphistus* Schiott établit même un passage réel entre les deux ordres; cette Araignée est dépourvue de filières et son abdomen est revêtu de pièces coriacées annulaires.

2° *Sous-ordre* GNAPHOSAE : Les chélicères, comme dans les deux sous-ordres suivants, sont articulées verticalement, en avant du front, qui forme un angle, présentant au-dessous des yeux et au-dessus des chélicères un espace plus ou moins vertical appelé *bandeau* (clypeus); le crochet se replie du côté interne de la tige; les yeux sont au nombre de six, ils sont tous du type nocturne, c'est-à-dire plats et d'un blanc brillant, ils forment un groupe plus ou moins large, qui, le plus souvent, n'occupe pas toute la largeur du front.

Les hanches des pattes-mâchoires sont élargies et maxilliformes; les autres articles sont plus courts, mais semblables à ceux du premier sous-ordre, c'est-à-dire que chez le mâle le tarse n'est pas élargi et que le bulbe inséré en dessous est d'une grande simplicité.

Il n'y a que deux sacs pulmonaires, mais aussi deux stigmates trachéens, situés en dessous des stigmates pulmonaires; chez la femelle la vulve est dépourvue d'épigyne; cette disposition

paraît être en rapport, comme chez les *Theraphosae*, avec la simplicité de l'organe mâle.

Ce sous-ordre, extrêmement naturel, tient au premier par les organes externes de la reproduction et aux suivants par ses autres caractères essentiels.

3° *Sous-ordre* ARANEAE. Les chélicères sont articulées verticalement, leur crochet se replie du côté interne; les yeux, généralement au nombre de huit, forment sur le devant du front un groupe transverse, beaucoup plus large que long (excepté : *Zora*, *Eresus*) et qui, le plus souvent, occupe toute la largeur du front; à peu d'exceptions près, ces yeux sont de deux sortes : les deux yeux médians du premier rang sont diurnes, c'est-à-dire colorés et convexes <sup>(1)</sup>, tous les autres sont nocturnes, c'est-à-dire vitreux et plats; dans les quelques genres qui n'ont que six yeux (*Thysa*, *Spermophora*, *Leptoneta*), ce sont les yeux diurnes qui disparaissent comme dans le sous-ordre précédent. Dans quelques groupes exclusivement diurnes (*Gasteracantha*, *Thomisus*), les yeux sont tous homogènes et diurnes; dans d'autres (*Agelena*), la distinction des deux sortes d'yeux est difficile; dans d'autres enfin (*Uroctéidæ*, *Hersilidæ*), les yeux diurnes paraissent être au nombre de quatre. La patte-mâchoire est courte et palpiforme dans les deux sexes (excepté : quelques mâles : *Galena*). L'article basilaire est dilaté en forme de mâchoire; chez le mâle l'article terminal est élargi, creusé en dessous en manière de cupule et enveloppant le bulbe qui est plus ou moins complexe et le plus souvent

(1) Walckenaer avait bien observé que les yeux des Araignées se présentent sous deux aspects : « les yeux des Aranéides, dit-il, d'après les caractères extérieurs, sont de deux sortes : les uns ont une surface homogène et opaque, analogue aux yeux lisses des insectes; les autres ont une cornée transparente laissant apercevoir un cristallin et une sorte de pupille, etc. » Il résulte de nos observations que les yeux de la première sorte sont nocturnes ou organisés pour voir la nuit, ils sont plus nombreux, plus développés ou existent même seuls chez les espèces tout à fait lucifuges, tandis que les autres sont diurnes; M. Vinson a observé qu'il y a des Araignées diurnes et des Araignées nocturnes, mais il n'a pas songé à faire la comparaison de leurs yeux.

pourvu d'appendices supplémentaires; cet organe ne peut être considéré comme une griffe modifiée, quelquefois les griffes existant simultanément avec le bulbe (*Enyo*, *Hersilia*).

Les stigmates pulmonaires sont au nombre de deux, mais il s'y joint parfois des stigmates trachéens, très-rarement placés comme ceux des *Dysderidae* (*Argyroneta*), mais le plus souvent situés à l'extrémité de l'abdomen entre les filières, sous un petit tubercule désigné dans les descriptions sous le nom d'organe infra-mamillaire<sup>(1)</sup>; quand la femelle est adulte, la vulve est toujours entourée de plis coriacés qui augmentent probablement sa sensibilité, son ouverture est surmontée d'un petit tubercule (*Épigyne* ou *Sarum* Menge), tantôt lisse, très-court ne présentant aucune saillie quand on considère l'abdomen de profil (*Drasidae*, *Thomisidae*), tantôt prolongé à l'extérieur sous forme d'un petit appendice replié sur lui-même (*Epeiridae*, quelques *Therididae*) et désigné sous le nom de *Crochet de l'épigyne*.

4° *Sous-ordre* OCLATAE : Les caractères essentiels de ce sous-ordre sont les mêmes que ceux du précédent; il se distingue uniquement par ses yeux, qui, toujours au nombre de huit, ne forment pas un groupe transverse sur le front, mais sont disposés en plusieurs rangs plus ou moins écartés entre eux et qui occupent toute la longueur de la tête, figurant par leur ensemble un groupe beaucoup plus long que large; ces yeux sont très-inégaux en grandeur, mais tous semblables par leur nature et du type diurne, bien que la couleur de leur cornée soit très-variable.

C'est l'ancienne division des *Araignées chasseuses* de Walekenaer, mais définie avec plus de précision et reposant sur un caractère anatomique et non sur une vague indication de mœurs.

(<sup>1</sup>) L'organe infra-mamillaire, appelé aussi *Cribellum*, se montre toujours simultanément avec le *Calamistrum* (des métatarses postérieurs) dans les quatre familles des *Dictynidae*, *Uloboridae*, *Eresidae*, *Filistatidae*, à part quelques exceptions. Ces organes sont particuliers au sexe femelle.

GENERA DES ARANÉIDES D'EUROPE ET DU BASSIN DE LA MÉDITERRANÉE.

1<sup>er</sup> Sous-ordre. THERAPHOSAE.

1<sup>re</sup> Fam. AVICULARIDAE.

1<sup>re</sup> Sous-famille AVICULARINAE.

- Gen. *Avicularia* Lam.  
*Macrothele* Ausserer.  
*Cyrtauchenius* Thorell (1).  
*Nemesia* Sav.  
*Cteniza* Latr.  
*Idiops* Perty (2) (3).

2<sup>e</sup> Sous-famille ATYPINAE.

- Gen. *Atypus* Latr.

2<sup>e</sup> Famille FILISTATIDAE.

- Gen. *Filistata* Latr.

2<sup>e</sup> Sous-ordre. GNAPHOSAE.

5<sup>e</sup> Fam. DYSDERIDAE.

1<sup>re</sup> Sous-famille DYSDERINAE.

- Gen. *Segestria* Latr.  
*Ariadna* Sav.  
*Stalita* Schiott.  
*Dysdera* Latr.  
*Harpactes* Templ.  
*Leptoneta* E. S.

(1) = *Cyrtocephalus* Lucas.

(2) = *Acanthodon* Guerin.

(3) M. Ausserer (*Verh. Zool. Wien*, 1871) admet plusieurs autres genres de *Theraphosae* européens : *Epycephalus*, *Cyrtoca-*

2<sup>e</sup> Sous-famille OONOPINAE.

- Gen. *Oonops* Templ.  
*Schaenobates* Black.

4<sup>e</sup> Fam. SCYTODIDAE.

- Gen. *Loaxosceles* Lowe (4).  
*Scytodes* Latr.

5<sup>e</sup> Sous-ordre. ARANEA E.

5<sup>e</sup> Fam. DRASSIDAE.

- Gen. *Thysa* Kempl.  
*Pythonissa* C. K.  
*Prothesima* L. K. (5).  
*Micaria* C. K.  
*Phrurolithus* C. K.  
*Miltia* E. S.  
*Drassus* Walck.  
*Liocranum* L. K.  
*Anyphaena* Sund.  
*Apostenus* West.  
*Agraeca* West.  
*Chiracanthium* C. K.  
*Clubiona* Latr.  
*Trachelas* L. K.  
*Zora* Ch. Koch.

6<sup>e</sup> Fam. DICTYNIDAE.

- Gen. *Dictyna* Sund.  
*Argenna* Th.

*renum*, *Brachythele*, *Leptopelma*, *Ichnocolus*, *Chaetopelma*, dont je ne connais pas les espèces-types.

(4) = *Omosita* Walck.

(5) = *Melanophora* C. K.

Gen. *Amaurobius* C. K.  
*Lethia* Menge.  
*Titanoeca* Thorell.

7<sup>e</sup> Fam. **ÁGELENIDAE.**

Gen. *Argyroneta* Walck.  
*Cybaeus* L. Koch.  
*Cicurina* M.  
*Caelotes* Black.  
*Chorizomma* E. S.  
*Tegenaria* Walck.  
*Hadites* Keyserl.  
*Agelena* Walck.  
*Hahnia* Ch. K.  
*Cryphaeca* Th.  
*Textrix* Sund.  
*Histopona* Thorell.

8<sup>e</sup> Fam. **ENYOIDAE.**

1<sup>re</sup> Sous-famille **ENYOINAE.**

Gen. *Enyo* Sav.

2<sup>e</sup> Sous-famille **STÖRENINAE.**

Gen. *Selamia* E. S.  
*Lachese* Thor. (1).  
*Habronestes* L. K.

9<sup>e</sup> Fam. **UROCTEIDAE.**

Gen. *Uroctea* Duf.  
*OEcobius* Lucas.

10. Fam. **HERSILIDAE.**

Gen. *Hersilia* Sav.  
*Hersilidia* E. S. (2).

11<sup>e</sup> Fam. **PHOLCIDAE.**

Gen. *Pholcus* Walck.  
*Holocnemus* N. G.  
*Spermophora* Hentz. (3).

12<sup>e</sup> Fam. **THERIDIDAE.**

1<sup>re</sup> Sous-famille **ARIAMNINAE.**

Gen. *Ariamnes* Th. (4).

2<sup>e</sup> Sous-famille **LINYPHINAE.**

Gen. *Formicina* Canest.  
*Linyphia* Latr.  
*Tapinopa* West.  
*Pachygnata* Sund.  
*Argyrodes* E. S.  
*Erigone* Sav.  
*Nerienne* Black.  
*Walckenaera* Black. (5).

3<sup>e</sup> Sous-famille **THERIDINAE.**

Gen. *Theridium* W.  
*Steatoda* Sund.  
*Dipaena* Th.  
*Euryopsis* Menge.  
*Oroodes* N. G.  
*Episinus* Walck.  
*Lithyphantes* Th.  
*Asagena* Sund.  
*Latrodectus* Walck.  
*Nesticus* Thorell.  
*Pholcomma* Th.  
*Ero* Ch. Koch.  
*Mimetus* Hentz (6).

15<sup>e</sup> Fam. **ULOBORIDAE.**

Gen. *Uptiotes* Walck.  
*Uloborus* Latr.

14<sup>e</sup> Fam. **EPEIRIDAE.**

1<sup>re</sup> Sous-famille **EPEIRINAE.**

Gen. *Tetragnatha* Latr.  
*Meta* Ch. K.  
*Zilla* Ch. K.

(1) = *Lachesis* Sav.

(2) = *Hersiliola* Th.

(3) = *Rachus* Walck.

(4) = *Ariadne* Doleschall.

(5) Les genres *Linyphia*, *Erigone* et

*Walckenaera* ont été divisés par M. Menge (*Peuss. Sp.*) en un grand nombre de coupes génériques, toutes fondées sur des caractères exclusivement propres aux mâles.

(6) = *Ctenophora* Bl.

Gen. *Singa* Ch. K.  
*Cercidia* Th. (1).  
*Cyrtophora* E. Sim.  
*Cyclosa* M.  
*Epeira* Walck.  
*Argiope* Sav.

2° Sous-famille GASTERACANTHINAE.

Gen. *Peniza* Th. (2).

15° Fam. ERESIDAE.

Gen. *Eresus* Walck.  
*Stegodyphus* N. G.  
*Amathia* N. G.  
*Dorceus* Ch. Koch.

16° Fam. PALPIMANIDAE.

Gen. *Palpimanus* L. Duf.  
*Chedima* E. S.

17° Fam. THOMISIDAE.

1° Sous-famille PHILODROMINAE.

Gen. *Olios* W. (3).  
*Micrommata* Latr. (4).  
*Selenops* Duf.  
*Artanes* Th. (5).  
*Philodromus* Walck.  
*Thanatus* C. K.

2° Sous-fam. THOMISINAE.

Gen. *Monaese* Th. (6).

Gen. *Misumena* Latr.  
*Xysticus* Ch. K.  
*Thomisus* Walck.  
*Coriarachne* Thor.

3° Sous-fam. ANETINAE.

Gen. *Anetes* Menge.

4° Sous-ordre. OCULATAE.

18° Fam. LYCOSIDAE.

Gen. *Lycosina* E. Sim. (7).  
*Lycosa* Latr.  
*Tarentula* Sund.  
*Trochosa* C. K. (8).  
*Arctosa* C. K.  
*Dolomedes* Walck.

19° Fam. OXYOPIIDAE.

Gen. *Ocyale* Sav.  
*Peucetia* Th. (9).  
*Oxyopes* Latr.

20° Fam. ATTIDAE.

Gen. *Marpissus* C. K.  
*Attus* Walck.  
*Menemerus* E. Sim.  
*Yllenus* E. Simon.  
*Callietherus* C. Koch.  
*Hasarius* E. Sim. (10).  
*Heliophanus* C. K.  
*Salticus* Sund. (11).  
*Leptorchestes* Th. (12).

(1) = *Cerceis* Menge.  
(2) = *Pellosoma* E. Simon.  
(3) = *Heteropoda* Thorell.  
(4) = *Sparassus* Walck.  
(5) = *Artanus* Ch. Koch.  
(6) = *Monastes* Lucas.

(7) = *Aulonia* C. Koch, Th.  
(8) = *Pirata* Thorell.  
(9) = *Pasithea* Black.  
(10) = *Plexippus* E. S. (non Ch. Koch).  
(11) = *Pyroderes* E. S.  
(12) = *Salticus* E. S.



## FAMILLE DES AVICULARIDAE (1).

### 50. AVICULARIA ANDALUSIACA, sp. nov.

♂ Ceph.: long. 7<sup>mm</sup>, larg. 5½ — p<sup>te</sup> m<sup>re</sup> 11½ — 1<sup>o</sup> p. 19½ — 2<sup>o</sup> p. 17 — 3<sup>o</sup> p. 17 — 4<sup>o</sup> p. 21½.

Le céphalothorax est ovale, sensiblement rétréci en avant à partir de la seconde paire de pattes; le bord postérieur est tronqué et présente au-dessus du pédicule une très-faible échanerure carrée; il n'est pas rebordé; la tête et le thorax sont de niveau, leur surface est également plane; un peu avant le tiers postérieur, on voit une fossette médiane peu sensible; de stries et d'impressions il n'y a pas trace.

Le tégument noir ou brun-rouge est couvert de poils soyeux, feutrés, blanchâtres.

Le groupe oculaire est deux fois plus large que long et peu séparé du bord frontal: les deux yeux médians sont ronds et séparés par un espace un peu moindre que leur diamètre; les latéraux antérieurs ne sont pas plus gros que les médians, ils sont un peu plus avancés, ovales et obliques, ils sont plus séparés des latéraux postérieurs que des médians antérieurs auxquels ils touchent presque; les médians postérieurs sont petits, arrondis ou un peu allongés, ils laissent entre eux un

(1) M. Ausserer vient de publier un mémoire très-important sur cette famille; malheureusement, ce travail m'est parvenu longtemps après la présentation de celui-ci à la Société royale des Sciences de Liège, de sorte qu'il m'a été impossible d'en profiter autant que j'aurais voulu.

large espace, car ils sont en dehors des médians antérieurs dont ils sont à peine séparés; les latéraux, très-rapprochés des médians postérieurs, sont de même taille, mais ils sont ovales et obliques. Les chélicères sont longues, mais étroites; à leur base elles sont à peine deux fois aussi larges que le mamelon oculaire, elles sont revêtues de poils fauves et garnies de crins noirs, surtout du côté interne.

La pièce antérieure du sternum ou labiale est petite, transversale, son bord antérieur est très-légèrement échancré.

La pièce principale ou plastron est plate, sans impressions; c'est un carré long, à peine rétréci et tronqué en avant; ses bords sont un peu échancrés pour entourer la base des hanches; elle est fauve-rouge avec des poils assez longs.

L'abdomen, ovale et allongé, est en dessus d'un fauve obscur, il est orné d'une ligne longitudinale noirâtre et de chaque côté d'une série de traits noirs obliques dont on compte cinq paires; cet abdomen est couvert de longs poils fauves, qui cachent complètement ses dessins; son bord antérieur est en outre parsemé de petits crins raides.

Les filières sont blanches, leurs trois articles sont presque égaux. Les pattes-mâchoires sont longues, les hanches ne sont pas dilatées, les crins de leur bord interne sont rouges; le tibia, beaucoup plus long que la patella, est sensiblement élargi; il est hérissé en dessous de longs crins qui laissent entre eux un petit canal glabre où se replie le crochet génital; le tarse est court et plus étroit que la jambe; le bulbe, articulé à sa base, est un petit globule rouge un peu déprimé, la pointe qui le prolonge est très-grêle et aiguë, elle est deux fois plus longue que lui et un peu arquée en dehors.

Les pattes sont d'un brun rougeâtre, elles sont couvertes d'une pubescence blanchâtre serrée et de poils plus longs bruns disposés en lignes longitudinales peu régulières; des épines très-fortes, mais irrégulières, se remarquent sous les jambes des deux premières paires; sous les jambes et les métatarses des deux paires postérieures.

♀ Ceph. : long. 8<sup>mm</sup>, larg. 6 $\frac{1}{2}$  — 1° p. 19 $\frac{1}{2}$  — 2° p. 16 $\frac{1}{2}$  — 3° p. 18 — 4° p. 23 $\frac{1}{4}$ .

Le céphalothorax est le même que chez le mâle, la tronçature postérieure est peu sensible, la fossette médiane paraît un peu plus avancée.

Les yeux latéraux antérieurs sont relativement plus gros et plus inclinés, ils touchent presque par la pointe les latéraux postérieurs, tandis qu'ils sont bien séparés des médians; les yeux postérieurs sont un peu plus séparés entre eux : les médians sont ovales et au moins aussi gros que les latéraux.

Les chélicères sont plus épaisses et surtout plus longues.

L'abdomen est allongé; les filières sont moins grêles et un peu moins longues; les taches latérales inclinées et très-larges sont presque des bandes.

Les pattes sont un peu plus courtes, les épines manquent comme chez le mâle aux tarsi des deux premières paires où elles sont remplacées par des brosses adhérentes ou *scopula*; elles existent sur les jambes et sur les métatarses postérieurs.

La patte-mâchoire est robuste, le tibia est un peu plus long que la patella, son extrémité est armée d'un cercle d'épines; le tarse est plus court que cet article.

♀ (*var.*) L'abdomen est blanchâtre, la bande médiane est remplacée par une série de cinq taches noires, les traits latéraux sont très-fins, linéaires.

Habite l'Andalousie; on la trouve sous les pierres sur les collines arides.

Cette espèce ainsi que les deux suivantes rentrent dans le nouveau genre *Ichnocolus* de M. Ausserer; il serait même bon de la comparer avec les *Ich. triangulifer* Dol. et *Holoseriseus* L. Koch, mais le mémoire de M. Ausserer m'est parvenu trop tard pour cela.

#### 51. *AVICULARIA MAROCCANA*, sp. nov.

♂ Ceph. : long. 6 $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>, larg. 5 — 1° p. 13 $\frac{1}{2}$  — 2° p. 14 — 3° p. 12 $\frac{1}{4}$  — 4° p. 18 $\frac{1}{2}$ .

Extrêmement voisine de *A. andalusiaca* :

Le céphalothorax a la même forme, peut-être encore plus

rétréci en avant; il est d'un brun rouge avec une couverture de poils fauves.

Les yeux diffèrent peu : les latéraux antérieurs sont un peu plus petits et les latéraux postérieurs un peu plus reculés et plus obliques, ils sont sensiblement plus gros que les médians de la même ligne.

L'abdomen est d'un fauve testacé plus clair, il présente une ligne noire longitudinale et de chaque côté une série de larges bandes noires, obliques, presque confluentes sur la ligne médiane et plus serrées en arrière; ces figures disparaissent sous une couche de poils feutrés d'un fauve brillant; le bord antérieur est aussi garni de petits crins.

Les filières sont blanches, leur article terminal est un peu plus long que les précédents.

L'ensemble de la patte-mâchoire est plus robuste, le tibia est beaucoup plus court relativement à la patella, il est plus élargi, le bulbe est plus court et contourné.

La pièce antérieure du sternum est moins large et son bord antérieur est arrondi.

La pièce principale est plus courte et plus large; c'est le caractère le plus constant qui distingue cette espèce.

♀ Ceph. : long.  $7\frac{1}{2}$  mm, larg.  $5\frac{1}{4}$  — 1° p.  $16\frac{3}{4}$  — 2° p.  $16\frac{1}{4}$  — 3°  $14\frac{3}{4}$  — 4° p.  $19\frac{3}{4}$ .

Ressemble beaucoup à *A. andalusiana* ♀; le céphalothorax a la même forme; l'échancrure postérieure est un peu plus prononcée.

Les yeux latéraux antérieurs, qui ne sont pas plus gros que les médians, sont plus allongés et moins obliques; ils sont également séparés des médians et des latéraux postérieurs; les yeux médians de la seconde ligne sont plus ou moins anguleux : triangulaires ou carrés, ils paraissent un peu plus gros que les latéraux.

Le dessin de l'abdomen est semblable; chez notre exemplaire les bandes latérales sont étroites; mais cette variété se rencontre aussi dans l'espèce précédente.

Les membres diffèrent peu; le plastron est plus court et plus large.

J'ai pris deux exemplaires près de Fez (Maroc).

## 52. AVICULARIA TETRAMERA, sp. nov.

Long. tot. 50mm; ceph. long. 15mm; larg. 10  $\frac{1}{2}$ . — P<sup>te</sup> m<sup>re</sup> 22mm. — 1<sup>o</sup> p<sup>te</sup> 52mm. —  
2<sup>o</sup> p<sup>te</sup> 29mm. — 3<sup>o</sup> p<sup>te</sup> 28  $\frac{1}{2}$ . — 4<sup>o</sup> p<sup>te</sup> 38  $\frac{1}{2}$ mm.

♀ Le céphalothorax est ovale, comme chez la plupart des *Avicularia*, d'un quart seulement plus long que large, ses côtés sont presque parallèles, ils ne se rétrécissent un peu que dans la région frontale; considérée de profil, la tête est légèrement convexe, mais à peine plus élevée que le thorax; la fossette est profonde, transverse, située un peu au delà du milieu, et reliée au groupe oculaire par une très-fine strie longitudinale; les impressions latérales sont peu sensibles, sauf celles qui limitent la tête.

Ce corselet est d'un fauve brun foncé, ses poils sont fins, soyeux, serrés et d'un blanc un peu nacré; sur le mamelon oculifer et sur le bord du bandeau se dressent de longs crins. Le mamelon oculifer est assez élevé, surtout dans le milieu; les yeux, qui sont fort inégaux, forment un groupe transversal deux fois plus large que long et qui occupe le tiers de la largeur du front: les médians de la première ligne sont petits, arrondis et séparés par un espace presque double de leur diamètre; ils sont beaucoup moins séparés des latéraux; ceux-ci, qui sont les plus gros de tous, sont ovales et obliques, leur extrémité interne est un peu plus avancée que les yeux médians, tandis que leur extrémité externe touche presque aux latéraux de la seconde ligne; les médians postérieurs sont au moins un tiers plus gros que les antérieurs, ils sont droits, un peu anguleux et plus écartés entre eux que les antérieurs dont ils sont bien séparés; les latéraux, un peu plus petits que ceux de la première ligne, sont également ovales et obliques, mais en sens inverse.

Les chélicères sont très-fortes; leurs bases réunies sont aussi larges que le front; elles ont un peu plus du quart de la longueur du corselet; en dessus elles sont de même couleur et leurs poils sont semblables, sauf sur le bord interne, qui est garni de crins noirs assez serrés et très-longs; leur crochet est d'un rouge vif, sa rainure est garnie de courts poils noirs, mêlés de longues soies

rouges, semblables à celles qui garnissent le bord interne des mâchoires,

La pièce labiale est bien développée, presque carrée, cependant un peu plus large que longue, son extrémité supérieure, ainsi que le bord interne des hanches de la patte-mâchoire, sont armés de très-courtes épines, obtuses et serrées.

Les pattes-mâchoires et les pattes sont robustes et assez longues, elles ne présentent rien de particulier : toutes sont d'un fauve brun comme le corselet; leurs poils sont de trois sortes comme chez toutes les *Avicularia*.

Les tarses ne sont pas dilatés, ils sont même un peu atténués, sauf ceux de la patte-mâchoire qui restent aussi larges que les articles précédents; tous les tarses sont garnis en dessous de brosses adhérentes bien caractérisées; la rainure des griffes est profonde et fortement rebordée surtout à la patte-mâchoire; à la quatrième paire de pattes, le métatarse est comme toujours, dépourvu de brosse et beaucoup plus développé que celui des autres pattes; à la troisième paire la brosse n'atteint pas la base de l'article.

L'abdomen est ovale, brun-foncé et abondamment garni de poils fauves, en dessous les plaques des stigmates dessinent quatre larges taches claires; les filières sont très-remarquables et distinguent, à première vue, cette espèce de toutes les autres *Avicularia*; celles de la paire supérieure sont excessivement longues et composées de quatre articles presque égaux en longueur, dont les deux derniers sont un peu plus robustes que ceux de la base; en dessus elles sont garnies de poils semblables à ceux du corps, mais en dessous leurs poils sont courts, serrés et tout à fait analogues à ceux des brosses tarsales des pattes; les filières inférieures, insérées immédiatement au-dessous, sont très-courtes.

Cette belle espèce, qui est le plus gros Aranéide de la faune méditerranéenne, m'a été rapportée du Liban par M. Ch. de la Brûlerie. Le caractère des filières supérieures est tout à fait exceptionnel et ne permet de la confondre avec aucune autre. Par sa taille, sa couleur et sa forme générale, elle rappelle plusieurs espèces de l'Afrique australe : *Casfreriana*, par exemple.

## 53. AVICULARIA STRIATOCAUDA, sp. nov.

Long. tot. 27<sup>mm</sup>; ceph. 12<sup>mm</sup>. — P<sup>te</sup> m<sup>re</sup> 17<sup>mm</sup>. — 1<sup>o</sup> p<sup>te</sup> 54<sup>mm</sup>. — 2<sup>o</sup> p. 29<sup>mm</sup>. —  
5<sup>o</sup> p. 28<sup>mm</sup>. — 4<sup>o</sup> p. 35  $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>.

♂ Le céphalothorax est ovale et déprimé, sa plus grande largeur, située vers l'insertion de la seconde paire de pattes, est égale à sa longueur; en avant il est atténué, mais en arrière il se rétrécit à peine; son bord postérieur est largement tronqué et même un peu échanuré au-dessus du pédicule.

La fossette est profonde, presque arrondie et cachée par la pubescence, elle est placée vers le tiers postérieur du céphalothorax; les stries, sauf celles de la tête, sont peu marquées.

Le tégument, d'un brun rouge foncé, est entièrement couvert d'une épaisse pubescence d'un fauve clair brillant, plus longue sur les bords; le mamelon oculifer et le bord du bandeau ont aussi de forts crins noirs.

Les yeux, placés sur un mamelon peu proéminent, forment un groupe transverse deux fois plus large que long et qui a un peu plus du tiers de la largeur du front; ils diffèrent peu par leur position de ceux de l'espèce précédente, mais leur grosseur relative est toute autre: les médians antérieurs sont assez petits, arrondis, séparés par un espace égal à leur diamètre, ils forment une ligne droite avec les latéraux, dont ils sont plus rapprochés; ceux-ci sont un peu plus gros, ovales et obliques; les médians de la seconde ligne ne sont pas plus gros que ceux de la première, ils en sont bien séparés et placés plus en dehors; les latéraux sont plus gros, placés plus bas et très-éloignés des latéraux antérieurs, leur sommet est tronqué, ils sont presque triangulaire.

Les chélicères ne sont pas très-larges à la base, elles ont plus du tiers de la longueur du corselet; elles ne présentent rien de remarquable; sur les côtés elles sont garnies de pubescence et en dessus de nombreux et longs crins dirigés en avant; leurs crochets sont noirs et marqués de petites stries transverses; les poils de la rainure, ainsi que ceux qui garnissent le bord interne de la bouche, sont roussâtres.

La pièce labiale est carrée, aussi large que longue, légèrement échancrée en avant; comme chez l'*A. tetramera*, son extrémité, ainsi que la base des mâchoires, est armée de plaques de courts spicules. Les membres sont longs et robustes, les tarsi, surtout ceux des deux paires postérieures, sont atténués; ils sont bruns et très-velus, leur pubescence est courte, serrée et très-claire, leurs poils soyeux sont très-longs et fauves; sur les tibias et les patellas se voient des lignes longitudinales irrégulières formées par des espaces plus glabres.

Les pattes-mâchoires sont relativement assez grêles; la jambe est plus longue que le tarse: le tibia est surtout plus développé, mais nullement renflé; l'article du tarse est fort petit, en dessus il paraît un peu dilaté et brusquement tronqué à l'extrémité, en dessous il présente une échancreure très-profonde dont les bords sont garnis de poils courts, serrés, analogues à ceux des brosses tarsales des pattes; le bulbe inséré au fond de cette échancreure est très-petit, déprimé et profondément concave; de son bord interne s'élève une épine très-grêle, terminée par une pointe filiforme, rejetée en dehors.

Les tibias de la première paire de pattes sont à peine élargis à l'extrémité; en cet endroit ils présentent, près de l'insertion du tarse, deux épines noires ou éperons: le principal éperon est situé en dessous, il s'oppose à ce que le tarse se replie entièrement sous le tibia, il est très-robuste et coupé en biseau à l'extrémité où il est armé d'une série transverse, très-régulière de 18 à 20 petites dents; le second éperon est placé du côté interne, il est plus petit et bifide, sa bifurcation externe est robuste et obtuse, l'interne est grêle et un peu sinuée.

A la première et à la seconde paire de pattes les brosses des tarsi sont entières, à la troisième et à la quatrième paire elles n'atteignent pas tout à fait la base du métatarse.

L'abdomen est ovale, brun, couvert de pubescence et de longs poils fauves; les filières sont longues et composées de trois articles presque égaux, en dessous elles sont fauves et ornées d'une ligne longitudinale foncée, très-nette, formée de poils noirs.

♀ Long. 28<sup>mm</sup>.

Très-semblable au mâle par sa taille, son facies et sa coloration; considérée de profil, la tête paraît cependant un peu plus convexe; le céphalothorax est aussi un peu plus long que large; les yeux latéraux antérieurs sont relativement plus gros et plus avancés.

Cette belle et grande espèce a été découverte dans le Liban par M. Ch. de la Brûlerie; elle vit sous les pierres.

Elle est surtout caractérisée par la disposition de l'éperon tibial du mâle et par la ligne noire des filières.

Il est impossible de confondre ces deux *Avicularia* du Liban avec L'*Avicularia* (Mygale) *olivacea* Ch. Koch, d'Égypte; en effet, dans celle-ci le mamelon oculaire est presque arrondi, tandis que chez les deux autres il est étalé transversalement.

L'*Ichnocolus syriacus* Ausserer, que j'ai reçu dernièrement de Nazareth, est aussi une espèce toute différente et beaucoup plus petite.

#### 54. NEMESIA MERIDIONALIS Costa.

*Fauna d. Reg. Napl. Arach.*, p. 44.

NEMESIA BADIA Ausserer, *Verhand. d. zool. Bot. Wien*, 1871, p. 469, n° 4.

♂ Long. 14<sup>mm</sup>. — Ceph: long. 6  $\frac{5}{4}$ ; larg. 5  $\frac{1}{5}$ . — P<sup>te</sup> m<sup>re</sup> 8<sup>mm</sup>. — 1<sup>o</sup> p. 16<sup>mm</sup>. —  
2<sup>o</sup> p. 15  $\frac{1}{4}$ . — 3<sup>o</sup> p. 14  $\frac{1}{2}$ . — 4<sup>o</sup> p. 18  $\frac{1}{5}$ .

Le céphalothorax est régulièrement ovale; son bord postérieur est arrondi, nullement tronqué, en avant il se rétrécit graduellement à partir de la seconde paire de pattes.

La fossette médiane, située un peu au delà du milieu, est profonde, transverse et un peu courbée en avant; les stries sont bien marquées, surtout celles de sa tête; la surface de cette tête, sans être élevée, est sensiblement convexe.

Le tégument, d'un fauve rouge, est couvert de poils soyeux d'un jaune brillant, le bord frontal présente aussi quelques crins noirs, les stries sont suivies d'espaces bruns qui rayonnent du centre et n'atteignent pas les bords latéraux.

Le groupe oculaire qui a presque le tiers de la largeur du

front, est séparé du bord antérieur par un étroit bandeau incliné.

Les yeux médians antérieurs sont ronds et bien séparés entre eux; les latéraux, qui sont aussi gros, sont bien séparés, ils sont un peu plus avancés, ovales et obliques; les médians postérieurs allongés et presque droits sont placés en dehors des médians antérieurs auxquels ils touchent presque, les latéraux sont plus gros et obliques, comme les antérieurs, mais en sens inverse, ils touchent aux médians.

Les chélicères sont fauves comme le corselet, elles présentent des bandes longitudinales formées de crins noirs, dont les intervalles restent glabres.

Le plastron est deux fois plus long que large et rétréci en avant, son bord postérieur se termine en pointe entre les hanches de la quatrième paire; sa surface est lisse et garnie de crins noirs.

L'abdomen, d'un fauve clair testacé, est entièrement revêtu de pubescence de même couleur; il est orné, sur la portion antérieure, d'une ligne médiane noire, droite et de deux lignes latérales divergeant en arrière; sur la portion postérieure de quatre paires de traits noirs obliques, plus petits et plus rapprochés en arrière.

Le ventre et les filières sont testacés.

Tous les membres sont d'un fauve rouge obscur.

Le tibia de la patte-mâchoire est plus long que la patella et non élargi; son extrémité atténuée est armée en dessus de quatre épines aiguës; le tarse est petit et garni en dessus de courtes épines, en dessous il est profondément échancré; le bulbe, inséré dans cette échancre, n'a rien de particulier, sa pointe est fine et simple.

Les poils qui garnissent le bord interne des pièces de la bouche sont d'un rouge vermillon.

Les jambes et les métatarses de toutes les pattes, mais surtout des quatre premières, sont armés de très-fortes épines couchées en avant; de longs crins raides garnissent les fémurs et se mêlent aux épines sur les autres articles.

♀ Long. 23<sup>mm</sup>. Ceph. long. 9<sup>mm</sup>; larg. 7<sup>mm</sup>. — 1<sup>o</sup> p. 20  $\frac{1}{2}$  <sup>mm</sup>. — 2<sup>o</sup> p. 18  $\frac{2}{3}$  <sup>mm</sup>. —  
3<sup>o</sup> p. 16<sup>mm</sup>. — 4<sup>o</sup> p. 25<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax diffère beaucoup de celui du mâle, il est peu rétréci en avant et le front est très-large, en arrière, il diminue à partir de la seconde paire de pattes, son bord postérieur est étroit et légèrement échanéré.

La partie céphalique est beaucoup plus convexe et plus large.

Le tégument d'un fauve rouge plus foncé est marqué en avant de deux très-larges bandes brunes qui couvrent tous les côtés de la tête; ces bandes réunies sur le thorax ne laissent qu'un étroit espace fauve sur les bords.

Les yeux sont plus écartés entre eux : les médians antérieurs sont sensiblement plus petits que les latéraux de la même ligne; les médians postérieurs sont presque arrondis et plus écartés, les latéraux sont relativement gros.

Les chélicères beaucoup plus longues et plus fortes sont d'un brun foncé brillant, presque noir.

La teinte de l'abdomen est blanchâtre, les lignes noires et les traits obliques sont disposés comme chez le mâle : tantôt ces figures sont fines et linéaires, tantôt elles sont élargies, dans ce cas leurs intervalles sont mouchetés de noir, ce qui donne à l'ensemble une teinte foncée.

Les filières sont blanches et plus longues que chez le mâle, leur article basilaire est surtout plus développé.

Les pattes sont d'un brun rouge, elles sont couvertes de pubescence fauve, serrée, mêlée de crins noirs; sur la face dorsale se voient des bandes longitudinales qui restent glabres et qui paraissent plus claires.

Les brosses adhérentes des quatre pattes antérieures sont bien conformées; ces brosses manquent complètement aux pattes postérieures.

M. Canestrini cite à tort la *Mygale meridionalis* de Costa à la synonymie de la *M. Sawagei* qui appartient à un tout autre genre.

La *Mygale Barbara* ♂, figurée par M. Lucas est si semblable à la *Meridionalis* ♂ que j'ai été tenté de citer cette figure en syno-

nymie; cependant M. Lucas ajoute avoir « quelquefois surpris le mâle sous la même pierre et habitant le même sillon que la femelle; » or cette femelle, figurée sur la même planche, s'éloigne beaucoup de notre *N. meridionalis*.

Cette *Nemesia* se trouve en Italie, en Provence; elle est aussi très-commune en Corse, surtout dans les endroits boisés et montagneux; son tube creusé dans la terre végétale est très-étroit relativement à la taille de l'araignée; quelquefois son extrémité supérieure est bifurquée et présente deux ouvertures; ses œufs non agglutinés sont enfermés dans un sac de soie serrée, suspendu en travers du tube, non loin de l'entrée qui se trouve ainsi fermée; la mère reste prisonnière jusqu'à la sortie de ses petits.

J'ai pris à Porto-Vecchio, dans le sable du bord de la mer, une variété entièrement blanche. J'ai chassé assez longtemps en Corse pour être certain que cette espèce est la seule du genre qui s'y trouve; la *N. badia* Ausserer n'est donc qu'une variété de couleur.

55. **NEMESIA CAEMENTARIA** Latreille, *Gen. crust. et ins.*, 84.

MYGALE CARMINANS (♂) Latr., *Dict. hist. nat.*, t. XXII.

Id. L. Dufour, *Ann. sc. phys.*, t. V, p. 403.

NEMESIA CAEMENTARIA Ausserer, *Verh. Zool. Bot. Wien*, 1874. 66.

♂ Long. 12<sup>mm</sup>; ceph. long. 5  $\frac{1}{2}$ ; larg. 4  $\frac{1}{2}$ . — 1° p. 17. — 2° p. 15. —  
3° p. 14  $\frac{1}{5}$ . — 4° p. 20.

La forme du céphalothorax est la même que chez *N. meridionalis*; les stries céphaliques sont cependant moins marquées; au-dessus du pédicule, le bord postérieur du thorax est très-légèrement tronqué.

Le tégument est d'un fauve rouge; sur la tête s'étendent deux bandes brunes assez vagues, qui suivent les stries et convergent en arrière; le milieu du thorax est brun; les poils sont blanchâtres.

Le groupe oculaire est encore plus large que chez la précédente et aussi un peu plus élevé: les yeux médians antérieurs sont

ronds et séparés par un espace un peu moindre que leur diamètre; les latéraux paraissent un peu plus gros et sont plus avancés que les médians auxquels ils touchent presque; ils sont obliques et ovales, mais plus larges et plus convexes que chez *N. meridionalis* ♂; les médians postérieurs sont petits et presque arrondis, ils sont bien séparés des médians antérieurs, mais ils touchent aux latéraux; ceux-ci sont gros, allongés et très-obliques; ils sont séparés des latéraux antérieurs.

Les chélicères sont aussi étroites, mais un peu plus longues, elles sont brunes et recouvertes de longs poils, en dessus s'étend une bande glabre.

L'abdomen est d'un fauve, plus obscur en dessus; il est revêtu d'une épaisse couche de poils fauves et noirs mélangés; sur son bord antérieur se dressent aussi quelques crins.

Le tégument présente sur le dos une série de fins accents bruns transverses, peu visibles et souvent effacés.

Le plastron est plus court et plus large que chez *N. meridionalis*; il est sensiblement rétréci en avant; sa surface est plane, lisse et garnie de crins noirs.

La patte-mâchoire diffère peu; le tibia est un peu plus long que la patella et atténué à l'extrémité; en cet endroit, il est armé en dessus de quatre fortes épines; la pointe du bulbe est plus robuste à la base, mais son extrémité est simple et plus effilée.

Les poils qui garnissent la bouche sont d'un fauve rouge.

Les pattes sont d'un fauve obscur, avec une bande brune longitudinale sur la face dorsale des fémurs; elles sont entièrement revêtues de pubescence blanchâtre, mêlée de nombreux crins noirs; sur le tibia se voit en dessus une bande glabre.

Les épines sont disposées comme chez la précédente.

Le tibia et la patella de la première paire sont égaux en longueur; celui-ci est dilaté en dessous vers l'extrémité où il est tronqué; il est cependant moins large que chez *Meridionalis* ♂; son épéron est simple et très-aigu.

♀ Long.  $17\frac{1}{2}$ mm. — 1° p. 16. — 2°  $14\frac{1}{2}$ . — 3° p.  $15\frac{3}{4}$ . — 4° p. 23mm.

Le céphalothorax s'éloigne peu de celui de *N. meridionalis* ♀,

cependant le thorax est moins rétréci et plus large, il est presque arrondi en arrière; la strie médiane, qui est profonde, plus large et moins courbée, est aussi plus reculée; la tête est également convexe; le groupe oculaire est plus grand.

La coloration est comme chez le mâle; les bandes brunes encore plus larges, couvrent tous les côtés de la tête.

Les yeux sont plus écartés : les latéraux antérieurs surtout sont bien séparés des médians et à peine plus gros; les latéraux postérieurs sont relativement plus petits et moins allongés.

Les chélicères longues et très-fortes sont d'un brun rouge.

L'abdomen est testacé; il est orné d'une fine ligne noire longitudinale, un peu ondulée, présentant de nombreuses ramifications, s'étendant sur les parties latérales; ces figures sont plus ou moins cachées par une couche de poils fauves.

Le plastron est large et non rétréci en avant.

Les hanches de la patte-mâchoire sont armées, près de la base, de quelques petits tubercules épineux, qui manquent chez l'espèce précédente.

Les pattes-mâchoires et les pattes sont d'un fauve rouge assez vif; elles sont revêtues de pubescence blanchâtre et de crins noirs; sur les tibias s'étend une ligne glabre oblique.

Ces pattes sont remarquables en ce que celles de la troisième paire, dépassent un peu celles de la seconde et égalent presque celles de la première.

Cet Aranéide habite le Languedoc, l'Espagne, la Barbarie et la Provence; il recherche les collines et les endroits montagneux; aussi, est-il surtout commun dans les Pyrénées et les montagnes d'Espagne.

*Nota.* — Au moment de corriger les épreuves de ce mémoire, je reçois un joli volume de M. J.-T. Moggridge, intitulé : *Harvestings ants and trap-door spiders*. La seconde partie, consacrée aux *Nemesia* des environs de Nice, contient plusieurs descriptions, dues à la plume du Rev. O.-P. Cambridge : *N. caementaria*, *meridionalis* et *Eleanora*, sp. nov. Cette dernière habite aussi les environs de Digne, où je l'ai observée l'année dernière.

## 56. NEMESIA ALPIGRADA, sp. nov.

♂ Ceph. long. 5mm; larg.  $4\frac{3}{4}$ mm. — 1° p. 15mm. — 2° p.  $14\frac{1}{2}$ . — 3° p.  $13\frac{1}{2}$ . — 4° p. 18mm.

Le céphalothorax est ovale, un peu rétréci en avant et en arrière, son bord postérieur est très-faiblement échancré; la tête légèrement convexe est limitée par des stries obliques profondes, leur point de réunion, qui est un peu au delà du milieu, est marqué d'une strie transverse; le tégument, d'un brun rouge foncé, est revêtu de pubescence lanugineuse d'un jaunâtre brillant.

Le groupe oculaire est deux fois plus large que long et moins élevé et que chez *Caementaria* ♂; les yeux médians antérieurs, qui sont les plus gros, sont ronds et séparés par un espace moindre que leur diamètre, ils sont plus reculés que les latéraux antérieurs (on se rappelle que chez *N. Caementaria*, ces yeux médians sont plus séparés et plus petits que les latéraux); ceux-ci sont ovales et obliques, ils touchent presque par la pointe les latéraux postérieurs; les médians de la seconde ligne sont très-petits, allongés et placés en dehors des médians antérieurs; les latéraux sont moins gros que chez *Caementaria*, ils sont également ovales et obliques. Les chélicères sont peu robustes, elles sont garnies en dessus de crins, disposés en bandes longitudinales, qui laissent entre elles des espaces glabres. L'abdomen est d'un fauve obscur, uniforme en dessous, criblé en dessus de points noirs irréguliers, qui disparaissent sous une épaisse couche de poils fauves.

Le plastron est plus allongé, moins large en arrière et moins rétréci en avant, ses côtés sont presque parallèles.

Les pattes-mâchoires sont robustes, elles diffèrent surtout de celles de l'espèce type, par le tibia plus élargi et par la conformation du bulbe; en effet, la pointe qui termine cet organe, au lieu d'être aiguë et effilée, est moins longue et terminée par une petite bifurcation.

Les pattes sont plus grêles et plus longues, elles sont remarquables par la grande longueur du tibia relativement à la patella;

les tibias de la première paire ne sont pas élargis, comme dans la plupart des *Nemesia*, leur extrémité est néanmoins armée en dessous d'un éperon noir, recourbé en avant; ils présentent deux épines de chaque côté et trois en dessous; le métatarse a le même nombre d'épines; aux paires postérieures, elles sont beaucoup plus abondantes.

Tous ces membres, d'un fauve brun, sont entièrement revêtus de pubescence blanchâtre serrée et de crins noirs plus longs.

J'ai pensé un instant que cette *Nemesia* pourrait bien être le *Centroscelis transalpinus* Dolesch. (genre *Leptopelma* Ausserer). Mais ce premier mot de la diagnose « *Glabra, Rufo-ferruginea* » ne lui convient pas.

J'ai pris deux mâles à Vaucluse (près Avignon) où finissent les derniers contre-forts du mont Ventoux.

#### 57. NEMESIA AUGUSTATA, sp. nov.

♂ Ceph. long.  $4\frac{1}{2}$ ; larg.  $5\frac{5}{8}$  mm. — 1° p.  $12\frac{1}{2}$ . — 2° p. 12. — 5° p.  $11\frac{1}{2}$ . — 4° p.  $15\frac{1}{2}$ .

Le céphalothorax est plus rétréci en avant que chez les autres *Nemesia*, les stries céphaliques sont à peine marquées; la strie médiane est profonde et courbée en avant; le tégument est brun et couvert de poils soyeux d'un jaune clair brillant.

Les yeux médians antérieurs sont gros, ronds, plus reculés que les latéraux et séparés par un espace beaucoup moindre que leur diamètre; les latéraux aussi gros sont ovales et un peu obliques; les médians postérieurs, moins petits et moins écartés que chez les espèces précédentes, sont très-allongés et obliques, comme les latéraux, auxquels ils touchent presque, ils sont à peine séparés des médians antérieurs; les latéraux sont anguleux, presque triangulaires.

Les chélicères sont encore plus faibles et moins longues que chez la précédente; de longs crins noirs et fauves mêlés forment en dessus deux bandes, dont l'intervalle est glabre.

L'abdomen est brun et orné d'une large bande longitudinale

fauve, dont les côtés sont ramifiés et qui est elle-même coupée d'une ligne brune médiane; ces figures sont cachées par les poils qui sont fauves comme ceux du céphalothorax.

Le plastron est plus court et plus large que chez *Alpigrada*.

La patte-mâchoire est assez grêle; le tibia, beaucoup plus long que la patella, n'est pas dilaté; il est, au contraire, atténué à l'extrémité; en cet endroit, il présente en dessus trois fortes épines; le bulbe diffère peu de celui de *Caementaria*; la pointe qui le termine est simple et très-effilée.

Les pattes s'éloignent de celles de *Caementaria*, et se rapprochent de celles d'*Alpigrada*; cependant les fémurs des deux premières paires sont un peu plus épais; les métatarses postérieurs sont plus courts relativement aux tibias, qui sont plus longs à la quatrième paire que chez les autres *Nemesia*; ceux de la première paire ne sont pas élargis.

Ces membres sont bruns et revêtus de pubescence blanchâtre.

Je ne possède qu'un mâle, pris à Malaga, sous une pierre.

J'ai longtemps regardé cette *Nemesia* comme le véritable mâle de la *Barbara* Lucas; en effet, la forme du corselet, la coloration de l'abdomen et surtout la disposition des yeux, dont les postérieurs sont ovales, rapprochent la *Nemesia angustata* de la *N. Barbara* ♀, mais l'éloigne beaucoup du mâle de cette dernière espèce, tel que l'a figuré M. Lucas.

#### 58. NEMESIA CRASSIMANA, sp. nov.

♂ Long. 10mm; p. m.  $7\frac{1}{2}$ . — 1<sup>o</sup> p<sup>te</sup> 15mm. — 4<sup>o</sup> p<sup>te</sup>  $16\frac{1}{2}$ mm.

Le céphalothorax est ovale et déprimé, sauf dans la région céphalique qui est sensiblement convexe; il paraît plus court, surtout en avant que chez les espèces voisines; la fossette, située un peu avant le tiers postérieur, est profonde et courbée en avant; les trois premières stries rayonnantes sont larges et profondes, les autres sont presque nulles. Le tégument est lisse et d'un fauve verdâtre obscur, il présente quelques poils raides sur les bords, mais il paraît manquer de pubescence. Le groupe oculaire occupe au

moins la moitié de la largeur du front, il est légèrement gibbeux et presque deux fois plus large que long; les yeux antérieurs forment une ligne peu courbée : les médians, qui sont les plus petits sont ronds et un peu plus séparés entre eux que des latéraux, leur intervalle égale presque leur diamètre; les latéraux sont ovales et très-obliques. Les médians de la seconde ligne sont à peine plus petits que ceux de la première dont ils sont bien séparés, ils sont placés au niveau de l'intervalle des yeux médians et latéraux antérieurs, leur forme est ovale très-légèrement tronquée au sommet; les latéraux sont allongés et inclinés comme ceux de la première ligne, mais en sens inverse, ils sont plus petits et bien séparés. Les chélicères sont plus larges et un peu moins longues que chez les mâles de *Nemesia* en général; elles sont de même teinte que le corselet et présentent en dessus, chacune deux bandes longitudinales couvertes de crins noirs; les *râteaux* se composent pour chaque chélicère de cinq denticules, noirs, aigus, bien séparés et placés sur une même ligne droite.

L'abdomen est d'un brun foncé, parsemé de taches blanches irrégulières. Les filières, qui sont longues et dépassent l'extrémité de l'abdomen, sont blanches. Les pattes ont les fémurs d'un brun verdâtre, tandis que les autres articles sont d'un fauve plus clair et rougeâtre; comme chez *Caementaria*, les métatarses (aux paires postérieures) sont un peu moins longs que les tibias et les patellas (chez *Meridionalis* ils sont au moins aussi longs); les tibias de la première paire sont un peu plus longs que les patellas et graduellement élargis à l'extrémité où il sont tronqués obliquement; l'angle inférieur de cette troncature porte une pointe grêle, aiguë, noire et dirigée en avant, semblable à celle de *Caementaria*.

L'article basilaire de la patte-mâchoire n'a rien de particulier, le tibia est, au contraire, très-remarquable, il est presque deux fois plus long que la patella, et beaucoup plus renflé en dessous que chez les autres espèces européennes du genre; le tarse est petit et échanuré à son extrémité; la pointe qui termine le crochet de copulation n'est pas très-longue, elle est fort épaisse à la base, et très-aiguë à l'extrémité, qui est simple.

Un seul mâle pris à la Granja (Espagne) sous une pierre.

59. *NEWESIA CONCOLOR*. sp. nov.

♂ Ceph. long.  $5\frac{1}{4}$ ; larg. 4. — P<sup>te</sup> mre  $7\frac{1}{2}$ . — 1<sup>o</sup> p.  $14\frac{1}{5}$ . — 2<sup>o</sup> p.  $12\frac{1}{2}$ . —  
3<sup>o</sup> p.  $11\frac{1}{2}$ . — 4<sup>o</sup> p. 16<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est plus large et plus court que chez *N. meridionalis*; son bord postérieur plus largement tronqué est sensiblement échancré; la strie médiane est profonde et beaucoup plus reculée, les stries céphaliques sont à peine marquées; le tégument d'un brun rouge est revêtu de pubescence d'un fauve brillant. — Les yeux médians antérieurs sont ronds et séparés par un espace beaucoup moindre que leur diamètre, ils sont plus avancés que chez les autres *Nemesia* et forment une ligne droite avec les latéraux; ceux-ci, à peine séparés des médians, sont ovales et un peu plus petits; les yeux latéraux postérieurs, placés en dehors des antérieurs, sont plus reculés que les médians, ceux-ci sont très-petits et touchent presque à ceux de la première ligne.

L'abdomen est entièrement brun; les filières supérieures qui sont blanches, sont longues et dépassent l'extrémité de l'abdomen, contrairement à ce qui a lieu chez les autres espèces du genre. — Le plastron est court et large.

La patte-mâchoire est assez grêle, le tibia très-long relativement à la patella, n'est pas élargi, il est dépourvu d'épine à l'extrémité; le bulbe n'a rien de particulier, sa pointe est encore plus fine et plus longue que chez *Meridionalis*.

Les pattes antérieures sont robustes; les tibias sont peu élargis, leur éperon est cependant très-développé, son extrémité est divisée en plusieurs pointes. — Les pattes postérieures sont relativement grêles.

♀ Ceph. long. 6<sup>mm</sup>; larg.  $4\frac{1}{4}$ . — P<sup>te</sup> mre  $8\frac{3}{4}$ . — 1<sup>o</sup> p.  $11\frac{3}{4}$ . — 2<sup>o</sup> p.  $9\frac{3}{4}$ . —  
3<sup>o</sup> p.  $10\frac{1}{2}$ . — 4<sup>o</sup> p.  $14\frac{3}{4}$ .

La partie céphalique est encore plus convexe que chez *N. meridionalis* ♀ et plus longue, la strie étant plus reculée; cette strie

est profonde et courbée en avant, les dépressions céphaliques sont bien marquées.

Les yeux forment un groupe plus petit, mais ils sont disposés comme chez le mâle. Les chélicères sont très-fortes. — Le plastron est presque arrondi.

Les pattes antérieures sont courtes et épaisses, le métatarse et le tarse sont égaux; les pattes de la troisième paire dépassent un peu celles de la seconde.

Le corps et les membres sont entièrement bruns.

Cette espèce s'éloigne fortement du type *Nemesia* et semble faire le passage de ce genre aux *Avicularia*; ses filières supérieures sont longues comme chez ces dernières, et chez la femelle, les pattes de la troisième paire, qui ordinairement sont les plus courtes, dépassent un peu celles de la seconde.

De Syrie, où elle paraît commune; M. de la Brûlerie m'en a rapporté plusieurs exemplaires.

#### 60. CYRTAUCHENIUS ELONGATUS, sp. nov.

♀ Long. tot. 24mm; ceph. long.  $9\frac{1}{2}$ . — Larg. 8. — 1<sup>re</sup> m<sup>re</sup>  $15\frac{1}{2}$ . — 1<sup>o</sup> p.  $19\frac{1}{2}$ . — 2<sup>o</sup> p.  $16\frac{1}{4}$ . — 5<sup>o</sup> p.  $16\frac{1}{4}$ . — 4<sup>o</sup> p.  $21\frac{1}{2}$ .

Le céphalothorax est sensiblement plus long que large, en forme d'ovale rétréci en avant, son bord postérieur est largement tronqué; la partie céphalique s'élève à partir du tiers postérieur, elle est beaucoup moins convexe que chez les espèces algériennes; les stries qui la limitent sont peu marquées et leur point de réunion présente une fossette transverse, droite; les stries thoraciques sont presque nulles.

Le tégument, d'un brun rouge foncé, est entièrement revêtu de poils fauves soyeux. — Les chélicères, très-épaisses et fort longues, sont aussi larges que le front; elles sont noires et couvertes de poils fauves rudes.

Les yeux sont élevés sur une éminence bien prononcée, ovale, transverse, beaucoup moins large que chez *C. terricola*, presque arrondie, séparée du bord antérieur par une espace un peu moindre que la moitié de son diamètre.

Les quatre yeux antérieurs forment une ligne presque droite; les latéraux sont cependant un peu plus avancés, ils sont ovales et obliques; les médians un peu plus petits sont ronds et plus séparés entre eux qu'ils ne le sont des latéraux. Les yeux postérieurs sont d'un blanc très brillant; les latéraux, placés plus en dehors que les latéraux antérieurs sont ovales et obliques, mais en sens inverse; les médians sont très-petits et séparés des latéraux de la largeur de leur diamètre, l'espace qu'ils laissent entre eux est égal à la paire médiane antérieure.

La pièce labiale est petite et carrée. Le plastron est en forme de carré long, son bord antérieur est tronqué et ses côtés sont parallèles; son tégument finement chagriné est dépourvu d'impressions, sa portion antérieure est couverte de petits crins noirs; en arrière il est glabre.

L'abdomen est cylindrique et allongé; son tégument est d'un blanchâtre testacé, qui passe au brun sur le dos; en dessus il est orné d'une série de petits traits foncés et obliques, disposés par paires.

Les hanches des pattes et de la patte-mâchoire sont très-développées; ces dernières sont un peu dilatées du côté interne, leur bord qui est blanc est hérissé de longs crins rouges; elles sont, ainsi que celles de la première paire de pattes, revêtues de pubescence mêlée de crins, tandis que les hanches des trois paires de pattes postérieures sont glabres, ou du moins ne présentent de poils que sur les bords.

Les pattes-mâchoires et les pattes sont robustes et dans les mêmes proportions que chez *C. terricola*; les pattes-mâchoires ont quelques épines irrégulières sous le tibia; le tibia de la première paire de pattes en a deux en dessous, celui de la seconde une seule; les pattes postérieures ont le métatarse armé d'épines irrégulières; ces membres, qui sont entièrement d'un fauve rouge sont recouverts d'une pubescence blanchâtre très-serrée.

Voisin du *Cyrtachenius terricola*, mais néanmoins bien distinct par la forme du mamelon oculifer et la position des yeux.

Cet Aranéide creuse en terre un trou profond et cylindrique,

dont l'ouverture est béante et même prolongée en dehors par un large tube soyeux, vertical, maintenu ouvert au moyen de brins d'herbe sèche, mêlés aux fils.

C'est près d'Al-Kassar (Maroc), que je l'ai découvert, dans une prairie de terre argileuse; les tubes étaient nombreux et assez rapprochés les uns des autres.

M. Ausserer décrit deux espèces propres à la Sicile : *C. Dole-schali* et *obscurus* et une autre d'Espagne : *C. similis*.

61. CTENIZA (1) SAUVAGEI Rossi (1790). Latr., L. Dufour.  
(Sub. Mygale.)

MYGALE FODIENS Walck (1825).

Nous ne possédons ni une bonne description ni une bonne figure de cette grande et commune espèce (2); la diagnose de L. Dufour (*Ann. des sc. phys.*, t. V) est beaucoup trop courte et ne fait pas ressortir les grandes différences qui séparent cette espèce des autres Mygalides terrioles; celle de Walckenaer est encore incomplète, la figure des *Insectes Aptères* (pl. V, fig. 2) copiée du mémoire de Audouin est aussi très-imparfaite.

Son habitat est jusqu'ici restreint à une partie de l'Italie et à l'île de Corse, mais il est probable qu'il est beaucoup plus étendu, car deux espèces, l'une de Corfou (*Ionica*), et l'autre de Candie (*Lapidaria*), décrites depuis, pourraient bien lui être assimilées.

En Corse la femelle est extrêmement commune; tous les terrains en pente, principalement les talus des routes, sont criblés de ses trous; le mâle, au contraire, est très-rare, car, après l'avoir cherché avec soin pendant plus d'un an, je n'ai pu m'en procurer qu'un seul exemplaire.

(1) M. Ausserer laisse le nom de *Cteniza* Latr. à un genre bien distinct des *Nemesia* ayant pour type l'*Ar. Sauvagei*.

(2) Depuis que cette page est écrite, M. Ausserer a publié une description de la femelle, mais cet auteur ne parle pas du mâle (voy. *loc. cit.*, p. 155).

♂ Ceph. long. 7<sup>mm</sup>; larg. 6<sup>mm</sup>. — P<sup>te</sup> m<sup>re</sup> 14  $\frac{1}{2}$ . — 1<sup>o</sup> p. 18  $\frac{1}{2}$ . — 2<sup>o</sup> p. 17. —  
3<sup>o</sup> p. 16  $\frac{1}{2}$ . — 4<sup>o</sup> p. 25  $\frac{1}{2}$ .

Le céphalothorax est ovale et plus large en arrière que celui de la femelle; en avant il est, au contraire, plus retréci.

Son bord postérieur est échancré dans le milieu et fortement rebordé; ce rebord se prolonge sur les côtés jusqu'à la première paire de pattes. La partie céphalique est beaucoup moins élevée, elle est presque de niveau avec le thorax; les stries qui la limitent et la fossette médiane sont bien marquées; quant aux impressions des bords du thorax, elles sont presque nulles. Le tégument est noir et glabre comme chez la femelle, mais moins lisse, surtout dans la portion thoracique où il est visiblement granuleux.

Le plastron est plus court et plus large, surtout en arrière, les deux espaces glabres sont moins distincts.

Les chélicères sont beaucoup plus étroites et moins longues; leur face supérieure est glabre; leur extrémité est garnie de crins et d'une avance denticulée du côté interne, comme chez les mâles d'*Actinopus* (1).

L'abdomen est étroit, ovale et de même longueur que le corselet. Les pattes-mâchoires sont très-longues et grêles, elles sont dépourvues d'épines; les tibias présentent seuls de longs crins en dessous; le tarse est petit et arrondi; le bulbe est presque globuleux, ouvert et comme fendu en dessous; de son bord supérieur s'élève une pointe très-grêle, sétiforme, aussi longue que lui.

Les pattes sont relativement très-longues, leurs épines sont disposées comme chez la femelle.

Les proportions de la femelle au maximum de sa taille son ainsi :

Long. tot. 50<sup>mm</sup>. — Ceph. long. 10<sup>mm</sup>; larg. 9<sup>mm</sup>. — Chel. Long. 5<sup>mm</sup>. —  
P<sup>te</sup> m<sup>re</sup> 14  $\frac{1}{2}$  <sup>mm</sup>. — 1<sup>o</sup> p. 16  $\frac{1}{2}$ . — 2<sup>o</sup> p. 16<sup>mm</sup>. — 3<sup>o</sup> p. 17  $\frac{1}{2}$ . — 4<sup>o</sup> p. 35  $\frac{1}{2}$ .

(1) L'espèce décrite par M. H. Lucas (*Expl. Alg.*), sous le nom d'*Actinopus algerianus*, appartient au genre *Cteniza*. Les vrais *Actinopus* sont jusqu'ici propres au nouveau continent.

62. *FILISTATA VESTITA*, sp. nov. (1).♂ Long. 2  $\frac{1}{2}$  mm.

Voisine de *Filistata nana*; le céphalothorax est également allongé, ovale et déprimé, il se relève cependant un peu plus dans la région oculaire, en cet endroit il est assez brusquement rétréci et n'est pas graduellement atténué comme chez *Nana* et *Bicolor*. Le bandeau, qui en dessus paraît aussi large que le groupe oculaire, est plus incliné et plus rétréci.

Le tégument, d'un noir rougeâtre, est garni de longs poils blancs, épais et laineux, comparables à ceux des *Uloborus*, mais assez espacés; tout autour s'étend une ligne marginale de poils blancs plus courts, disposés régulièrement.

Les yeux forment un groupe un peu plus large que chez les autres espèces du genre; les médians antérieurs sont ronds, noirs et séparés par un espace presque égale à leur diamètre; les latéraux sont plus gros, ovales, très-obliques, ils sont placés sur les côtés, mais ne s'avancent pas sur les médians comme chez *F. nana*; les médians de la seconde ligne sont aussi gros et à peine plus écartés que ceux de la première, dont ils sont très-rapprochés; les latéraux, qui touchent par la pointe les latéraux antérieurs, sont allongés et obliques, mais en sens inverse, comme chez *F. bicolor*; ainsi la seconde ligne oculaire n'est pas plus large que la première.

L'abdomen est ovale et très-étroit en avant; son bord antérieur qui s'avance, en forme de carène coriacée, au-dessus du pédicule, permet de supposer que cette *Filistata* a la faculté de produire une stridulation comme certains *Therididae* (*Asagena*, *Lityphantes*); sur les côtés et en arrière, cet abdomen est d'un noir profond et velouté, en dessus il est couvert d'une large bande ovalaire, formée de poils d'un blanc éclatant.

Le plastron est large, presque arrondi, brun et très-lisse, il est,

(1) Famille des *Filistatidae*, qui fait suite à celle des *Avicularidae*.

ainsi que les pièces de la bouche, les hanches et le ventre, abondamment revêtu de poils gris soyeux.

Quoique fort longues, les pattes-mâchoires sont plus courtes et plus épaisses que celles de *F. bicolor* ♂; elles diffèrent peu, sous ce rapport, de celles de *F. nana*; le tibia, deux fois plus long que la patella, est aussi plus robuste et cylindrique; le tarse est extrêmement court; le bulbe est pyriforme et aussi long que le tibia, il est graduellement atténué; ce membre est noir avec la patella et le tarse fauves; les parties fauves sont garnies de poils blancs.

Les pattes sont médiocrement longues; les fémurs sont assez robustes, mais les autres articles sont fort grêles; les fémurs sont noirs, les tibias et les tarses sont d'un brun très-foncé; les hanches et les patellas sont d'un fauve clair; les poils sont blancs comme ceux du corps et mêlés de crins noirs; ces derniers se voient principalement sur les tibias de la première paire.

Cette curieuse espèce, beaucoup plus petite que la *Filistata nana*, que j'ai découverte il y a quelques années à Vacluse (voy. *Rev. de Zool.*, 1867), s'en distingue surtout par ses yeux et par la forme de la partie céphalique; la vestiture de son tégument est aussi toute spéciale.

Je n'ai pris qu'un seul exemplaire mâle, sur le rocher de Caporalina, près Corte (Corse).

## FAMILLE DES SCYTODIDAE.

65. **LOXOSCELES ERYTHROCEPHALA** Ch. Koch, V, p. 90,  
fig. 399, 400 (1839).

SCYTODES DISTINCTA Lucas, *Expl. Alg.*, p. 104, pl. 2, fig. 4 (1842).

♂ La partie céphalique est courte et légèrement convexe entre les paires d'yeux latérales; les yeux de la première paire sont peu séparés du bord du bandeau, qui est arrondi; les téguments sont d'un jaune rouge vif, ils sont glabres; la partie céphalique est d'un rouge brun plus foncé.

Le fémur de la patte-mâchoire est très-grêle, l'article suivant est court et un peu renflé, géniculé; le tibia, presque aussi long que le fémur, est très-dilaté et arrondi en dessus ( $\frac{1}{3}$  plus long que large); le tarse est un peu ovale, tronqué à la base et terminé en pointe, en dessus il cache presque complètement le bulbe; celui-ci est un globule lisse, arrondi ou un peu déprimé, la pointe qui le termine est très-fine, un peu contournée et plus longue que lui.

La description que Lowe (*Zoological Journal*, t. V) donne de sa *Loxosceles citigrada* est trop incomplète pour permettre d'établir sa synonymie. La *Loxosceles erythrocephala* habite toutes les régions méditerranéennes et se trouve sous les grosses pierres ou dans les fissures de rochers, où elle file une toile tubiforme assez semblable à celle de *Filistata bicolor*.

65. **LOXOSCELES RUFESCENS** L. Dufour. *Ann. sc. phys.*, t. V.

OMOSITA RUFESCENS Walck, tabl. Ar.

SCYTODES id. id., *Apt.* t. I, p. 274.

♂ La partie céphalique est plane; le bandeau, dont le bord antérieur est obtusément tronqué, est aussi large, considéré en

dessus, que le groupe oculaire; les téguments sont testacés et revêtus de poils brun-rouge assez épais.

La tête est couverte d'une bande brune, aussi large que le groupe oculaire, et terminée en pointe au point de réunion des stries céphaliques. Le tibia de la patte-mâchoire est un peu moins renflé que chez la précédente, mais de même forme; le tarçe, aussi court, est plus large et plus obtus; ce membre, surtout les derniers articles, est garni de longs poils, qui manquent chez *L. erythrocephala*.

La description de Léon Dufour se rapporte bien à cette espèce; cependant ce savant naturaliste ajoute quelques détails de mœurs qui conviennent beaucoup mieux à la précédente; il est donc probable que sous le nom de *Rufescens*, il a confondu les deux *Loxosceles* qui sont au reste très-voisines.

L'habitat de cette espèce est aussi étendu que celui de la précédente, mais sa manière de vivre est tout autre, elle se trouve dans les maisons; en Espagne, en Sicile, en Corse je l'ai toujours prise errant sur les murs ou le plafond des chambres, mais je ne lui ai jamais vu de toile.

#### 64. SCYTODES DELICATULA, sp. nov.

SCYTODES THORACICA Lucas, *Expl. Alg.*, pl. 2, fig. 3 (*ad part.*).

♂ Le céphalothorax est un peu plus long que large, arrondi sur les côtés et en arrière, où il n'est pas tronqué; en avant, il ne se rétrécit que depuis la première paire de pattes; l'avance frontale est coupée carrément et moins inclinée que chez *S. thoracica*, de sorte que les yeux médians sont plus visibles en dessus; le dos est sensiblement convexe, quoique beaucoup moins gibbeux, surtout en arrière, que chez *S. thoracica*.

Le tégument est, comme celui de tous les appendices, d'un testacé rougeâtre très-clair; tout autour du thorax s'étend une ligne noire marginale extrêmement fine; en-dessus l'espace oculaire est noirâtre, de chacun des groupes d'yeux latéraux, partent deux lignes noires, rapprochées entre-elles et un peu ondulées, qui se réunissent et se terminent avant d'avoir atteint le bord

postérieur; les yeux médians sont assez gros et se touchent, ils sont situés sur un plan presque horizontal et séparés du front par une forte dépression; les groupes latéraux sont un peu moins reculés et plus écartés entre eux que chez *thoracica*.

Les chélicères ont une tache grise sur leur face antérieure.

Le plastron et les pattes, qui sont dépourvues d'anneaux, ne présentent pas d'autres différences notables.

La patte-mâchoire est, au contraire, très-bien caractérisée; le tarse est petit et globuleux, il se prolonge en avant en une pointe grêle, un peu ondulée (elle est très-droite chez *thoracica*), et qui a trois fois la longueur du corps de l'article; la pointe qui prolonge le bulbe est, au contraire, moins longue que chez *thoracica*, et relativement plus épaisse, surtout à la base.

L'abdomen est globuleux, en dessous il est d'un blanc testacé, en dessus il est orné de bandes noires transverses (voy. ♀).

♀ Le céphalothorax est plus gibbeux en arrière que chez le mâle, il diffère peu, sous ce rapport, de celui de l'espèce typique; la face est très-oblique, très-inclinée, en avant et encore plus obtuse; elle est plus large et moins verticale; les groupes d'yeux latéraux sont moins reculés et beaucoup plus séparés entre eux, cette disposition rappelle un peu le genre *Loxosceles*. La ligne marginale est beaucoup plus large que chez le mâle et continue; son bord interne est quelquefois denticulé sur les côtés; le front et l'espace oculaire sont noirs, les bandes doubles qui partent des groupes latéraux (elles ont été très-bien figurées par M. Lucas) dessinent à peu près la figure d'une lyre; les bandes externes, très-larges, sont d'abord courbées en dehors, puis rapprochées; les bandes internes, beaucoup plus fines et moins longues, sont presque droites, elles sont souvent réunies en plusieurs points aux bandes latérales. Le plastron est ovale et relativement plus large, il est toujours dépourvu de bordure, mais les saillies qu'il présente sur les bords sont bien marquées.

Les pattes sont fines, le plus souvent elles sont entièrement testacées, quelquefois cependant les fémurs sont teints de brun dans le haut et les tibias ont deux larges anneaux de cette couleur à la base et à l'extrémité.

La patte-mâchoire n'est jamais annelée.

Le fond de la couleur de l'abdomen est d'un blanc testacé, la face dorsale est ornée de figures noires assez variables. Chez la variété la plus fréquente, la portion antérieure est coupée transversalement par deux larges demi-cercles, courbés dans le même sens, et la portion postérieure est ornée de deux bandes longitudinales et parallèles, qui se rapprochent, sans se réunir, en arrière (voy. Lucas, fig. 5). Quelquefois toutes les bandes se réunissent et l'abdomen paraît entièrement noir; dans ce cas il y a toujours au-dessus des filières une tachette blanche longitudinale qui simule le commencement d'une bande longitudinale. Le ventre est irrégulièrement ponctué de noir, quelquefois cependant, chez les variétés foncées, il est entièrement de cette couleur; on peut ajouter que les téguments sont garnis de poils blancs soyeux assez espacés.

*Variété* : le tégument du corselet est d'un brun rouge obscur; les bandes noires sont simples, très-larges, droites et se prolongent jusqu'au bord postérieur; la ligne médiane est fine, mais très-noire; l'abdomen est entièrement noir; le plastron, les pattes et toutes les parties qui sont testacées chez le type, sont d'un brun très-foncé (de la *Sierra-Morena*).

Cette jolie espèce, extrêmement distincte, a été confondue avec la *Thoracica* par M. Lucas, qui l'a figurée sous ce nom dans son *Exploration de l'Algérie*. Elle habite l'Espagne, la Barbarie, la Sicile et la Corse, où elle se trouve sous les pierres et dans les détritits secs de végétaux.

---

## FAMILLE DES DYSDERIDAE.

---

Le genre *Oonops* s'éloigne du type normal des *Dysderidae*, par des caractères assez importants pour devenir le type d'une tribu ou subdivision de cette famille; chez les espèces que j'ai

étudiées, je n'ai pu découvrir la seconde paire de stigmates; si ces stigmates manquaient réellement, il serait bon de séparer tout à fait les *Oonops* des *Dysderidae*, mais je n'oserais l'affirmer; la petitesse de ces araignées et la nature de leurs téguments, qui sont tout à fait incolores, rendent cette investigation très-difficile, même sous un fort grossissement.

Par leur nature et leur position les yeux diffèrent peu de ceux des *Dysderidae* ordinaires, mais ces yeux sont relativement beaucoup plus gros et ils occupent toute la largeur du front, ce qui ne se voit jamais dans les autres genres de la famille.

Les autres organes rappellent d'une manière frappante la famille des *Scytodidae*: les chélicères sont petites, verticales à crochets faibles; les mâchoires sont amincies et entourent la lèvre, le membre mâle tient un peu des deux types, cependant la longue pointe sétiforme qui prolonge le bulbe, montre plus d'analogies avec le type *Scytodes*.

A leur physionomie particulière, due surtout à la finesse de leurs pattes et à l'élévation de leur thorax, qui est presque gibbeux; à leur démarche même qui est vive et saccadée, un observateur un peu attentif reconnaît que ces Aranéides diffèrent profondément des *Segestria* et des *Dysdera*.

*L'Oonops pulcher* Templet. — Est commun en Corse, il se trouve dans les détritits d'inondation en compagnie d'une autre espèce du même groupe, beaucoup plus petite et qui a l'habitude de marcher par sauts; cette dernière diffère des *Oonops* véritables par le placement de ses yeux qui rappellent un peu ceux des *Segestria* et par le grand développement de l'article fémoral aux pattes de la quatrième paire; j'ai reconnu plus tard que ces caractères étaient ceux que M. Blackwall a assignés à son genre *Schoenobates* dont le type est malheureusement perdu... M. O.-P. Cambridge, auquel j'ai communiqué le *Schoenobates* de Corse, pense cependant que ses caractères n'ont pas une valeur générique.

65. *SCHOENOBATES PAVESII*, sp. nov.♂ Long. 0  $\frac{3}{4}$ . ♀ 1  $\frac{1}{4}$  mm.

♂ Le céphalothorax est ovale, allongé, son bord postérieur est arrondi, en avant il se rétrécit à partir de la seconde paire de pattes, le front est large et obtus; ce corselet est très-élevé vers le tiers postérieur, presque gibbeux, en arrière il s'abaisse en pente assez rapide, en avant il s'incline insensiblement.

Le tégument d'un jaune testacé, plus ou moins vif, porte, surtout vers la ligne médiane, de longues soies noires couchées en avant.

Les yeux sont relativement très-gros et forment un vaste groupe, qui occupe presque toute la largeur du front; ils sont blancs, brillants et enveloppés d'une bande noire continue qui dessine sur le devant de la tête un fer-à-cheval, dont la concavité est tournée en arrière; les médians, qui forment à eux seuls le côté antérieur du fer-à-cheval, sont ovales, transverses et légèrement obliques, ils se touchent par la pointe; les latéraux antérieurs, qui sont un peu plus petits, sont placés sur la même ligne que les médians auxquels ils touchent presque; les inférieurs réunis à ces derniers sont immédiatement au-dessous ou un peu plus en dehors, mais à peine.

L'abdomen, un peu plus long que le corselet, est assez large et globuleux, il est d'un blanc mat en dessus et en dessous et présente de longues soies noires disséminées. Le plastron est triangulaire et très-large, il laisse peu de place aux hanches des pattes qui sont réduites et rejetées en dehors; il est plat et jaune comme le corselet. La patte-mâchoire est volumineuse : le fémur est assez court, grêle et un peu arquée, le tibia, presque aussi long, est plus large et ovale, le tarse est très-petit et ne recouvre qu'incomplètement le bulbe, il se termine par une petite pointe aiguë et rougeâtre; le bulbe est très-développé, ovalaire et prolongé par un stylet peu long et très-fin — les pattes sont fines et longues, celles de la quatrième paire, qui dépassent les

autres en longueur, ont aussi l'article fémoral beaucoup plus robuste et très-long relativement aux autres articles; ces membres sont d'un jaune plus pâle que celui du corselet.

♀ Diffère peu du mâle; la vulve est marquée d'une fine ligne foncée qui suit le bord de l'épigastre; au-dessus se voit une fossette, ovale, transverse et bordée d'une fine ligne rouge.

Cet Aranéide, qui est le plus petit de tous, est commun en Corse où il se trouve dans les détritux végétaux à toutes les époques de l'année. Il est excessivement vif et marche par sauts, comme l'indique ses cuisses postérieures plus longues et plus épaisses que les autres.

Je dédie ce *Schoenobates* à mon ami M. P. Pavési, professeur à l'Université de Gènes; collaborateur de M. Canestrini dans ses travaux sur les Aranéides d'Italie.

#### 66. OONOPS LORICATUS, sp. nov.

Long. 1  $\frac{1}{2}$  mm.

♀ Le céphalothorax est pyriforme, parfaitement arrondi sur les côtés, il est légèrement tronqué au-dessus du pédicule, en avant il se rétrécit assez brusquement au niveau de la première paire de pattes; l'avance frontale est assez longue et fort étroite, son bord antérieur est arrondi; il n'y a pas trace de strie médiane, mais quelques stries rayonnantes très-faibles sont visibles sur les côtés; considéré de profil, ce corselet est élevé, mais nullement gibbeux, il s'abaisse à peine en avant et en arrière; son tégument, qui est d'un fauve rouge vif, est finement et régulièrement chagriné sur les côtés, mais il devient tout à fait lisse dans le milieu.

Les yeux sont moins gros et moins serrés que ceux de l'*Oonops pulcher*, le groupe oculaire occupe néanmoins toute la largeur du front. Les yeux médians forment, avec les latéraux supérieurs, une ligne légèrement courbée en avant; les médians sont au moins d'un tiers plus petits que les latéraux; les yeux latéraux antérieurs, qui sont les plus gros, sont placés immédiatement au-des-

sous des supérieurs ; ils sont un peu ovales, obliques et convergent en avant. Le bandeau est convexe, nullement déprimé et un peu moins large que le groupe oculaire. Les chélicères sont grêles, courtes et rentrantes.

Le plastron est très-développé et les hanches, qui sont presque globuleuses, sont rejetées très-en dehors ; il est cordiforme, à peine plus long que large, et sa surface est plane, sans aucune impression.

Les pattes sont médiocrement longues, dans le rapport 4, 1, 2, 5. Les fémurs sont comprimés et assez élevés, surtout à la base, les autres articles sont plus grêles et plus cylindriques ; à la première paire le tarse et le métatarse sont de même longueur que le tibia, mais aux pattes postérieures ils sont plus longs.

L'abdomen, qui est ovale et un peu déprimé, est très-remarquable, il est recouvert en dessus d'une grande plaque ovale, dont le tégument est très-épais, très-lisse et pourvu de loin en loin de quelques crins blancs ; la face ventrale est recouverte d'une plaque semblable ; un peu plus petite, moins convexe et légèrement échancrée en arrière au niveau des filières ; en avant cette plaque ventrale se rétrécit beaucoup et enveloppe le pédicule d'une sorte de fourreau, qui en dessus est indépendant de la plaque dorsale.

L'intervalle de ces deux boucliers est membraneux et de couleur claire ; les filières, qui sont très-petites et égales, se trouvent au milieu de cette partie membraneuse. L'araignée a la faculté de rapprocher ses deux boucliers et d'enfermer ainsi ses filières dans une sorte de boîte.

Cette espèce si remarquable par la structure de son abdomen a été prise sur le rocher de Vaucluse ; le mâle n'est pas connu. M. O.-P. Cambridge a décrit tout dernièrement le mâle d'une espèce : *Oonops punctatus* qui paraît très-voisine de celle-ci. (Voy. *Gen. list. of Spiders of Palestine and Syria*, p. 225.)

## FAMILLE DES PHOLCIDAE.

En 1866, j'ai fait paraître, dans les *Annales de la Société Entomologique de France*, une petite révision des *Pholcus* européens; ce travail, composé à une époque où je connaissais très-imparfaitement la faune méditerranéenne, est nécessairement incomplet et demande à être revu presque entièrement.

Les quelques pages que je publie aujourd'hui sur le même sujet peuvent être considérées comme une seconde édition.

## 1° GENUS PHOLCUS Walck. (1805).

D'après M. T. Thorell (voy. *Rem. on synonyms of Eur. spid.*, n° 2), deux espèces très-différentes, tant par leurs caractères anatomiques que par leur manière de vivre, sont confondues par les auteurs sous les noms de *Phalangioides* et *Opilionoides*; voici les synonymies qu'il convient de leur assigner d'après cet auteur.

68. PHOLCUS PHALANGIOIDES Fuesslin, *Verzeichn. Schweitz* (1775).

ARANEA METICULOSA	Fourcroy, <i>Entom. Par.</i> (1785).
— PLUCHI	Rossi, 1790 (non Scopoli).
PHOLCUS PHALANGIOIDES	Walckenaer. — Dugès. — Blackwall.
— NEMASTOIDES	Ch. Koch, <i>Arachn.</i> (1838). — Canest. et Pav. (1869).
— OPILIONOIDES	Westring, <i>Aran. Suec.</i> , E. Simon, <i>Monog.</i>

C'est l'espèce répandue dans toute l'Europe et habitant nos maisons; elle est tout aussi commune dans le Midi que dans le Nord; on peut lui laisser le nom de *Phalangioides*, puisque, dès l'année 1795, Fuesslin l'avait désignée sous ce nom. A l'époque de la publication de ma Monographie, je n'avais pas connaissance de cette synonymie.

69. **PHOLCUS OPILIONOIDES** (Schranck). Ch. Koch, *Aran.*, t. IV (1838).

(?) **PHOLCUS PHALANGOIDES** Hahn, *Ar.*, II (1834).

**PHOLCUS GROSSIPALPUS** E. Simon, *Monog.* 1860.

L'*Aranea opilionoides* de Schranck me paraît être l'espèce précédente; l'*Aranea Pluchii* de Scopoli, que j'avais d'abord rapportée au *Pholcus rivulatus* Sav. (voy. *Monog.*), est décrite trop vaguement pour qu'il soit possible de rien décider à son égard; cependant, M. Thorell l'admet avec doute comme synonyme de l'*Opilionoides* Koch.

En Corse, cette espèce est assez commune; elle se trouve dans les interstices des tas de pierres et jamais dans les habitations; les jeunes individus, que j'ai pris en même temps que les adultes, sont en tout point semblables à mon *Pholcus grossipalpus*.

Le *Pholcus opilionoides* se distingue du *Phalangioides* par sa taille plus petite; la coloration de son corselet qui, au lieu d'une tache postérieure, porte deux lignes parallèles, et par la conformation de la patte-mâchoire du mâle: le tibia est encore plus élargi; il est presque globuleux; la lamelle tarsale est très-longue et plus grêle; vers le milieu de sa longueur, son bord externe présente une petite dent; sa troncature terminale est divisée en deux lobes inégaux; le premier crochet du bulbe est plus développé et malléiforme, le second est grêle et élargi en forme de T à l'extrémité.

70. **PHOLCUS BORBONICUS** Vinson, *Aran. des îles de la Réunion, Maur. et Madagasc.*, p. 152, pl. III, fig. 4 (1864).

Le seul exemplaire que je possède de cette espèce, découverte à l'île de la Réunion par M. Vinson, a été pris au Caire par mon ami M. Ch. de la Brûlerie.

Ce *Pholcus* se distingue par des caractères tout à fait spéciaux; son céphalothorax est coupé longitudinalement, dans la portion thoracique, par une strie extrêmement profonde; la tête est moins élevée que chez le *P. phalangioides*, mais plus avancée; les yeux rappellent ceux du genre suivant: les latéraux ne sont

pas complètement réunis, les médians surtout sont bien distincts et l'espace qui les sépare est un peu plus grand que leur diamètre, les yeux supérieurs sont égaux et ovales; les antérieurs sont plus gros et arrondis, ils forment une ligne parfaitement droite; les médians antérieurs sont beaucoup moins réduits que chez les deux espèces typiques. Le plastron est légèrement déprimé dans le milieu. La patte-mâchoire de la femelle est plus courte et plus robuste, mais le tarse, qui se termine en pointe, est relativement plus développé, il est aussi long que les deux articles précédents. Il est regrettable que M. Vinson ne nous ait pas donné une description de la patte-mâchoire du mâle; il se contente de dire : « le mâle diffère de la femelle par ses palpes qui sont globuleux et luisants. »

Cet auteur décrit avec soin la forme singulière en la coloration de l'abdomen qui est caractéristique.

## 2° GENUS HOLOCNEMUS, nov. gen.

*PHOLCUS, omnes auctores.*

Les yeux au nombre de huit sont plus séparés entre eux que chez les *Pholcus* et jamais élevés sur un tubercule commun. — La pièce antérieure du sternum est complètement soudée avec la seconde; celle-ci est marquée chez la femelle d'un fort tubercule, conique et obtus.

La patte-mâchoire du mâle a l'article fémoral petit et pyriforme; le tibia est très-développé et très-renflé, en forme de massue; le tarse court, mais prolongé par une longue pointe terminée par deux petits lobes; le bulbe est sphérique et terminal; il est prolongé en avant par une apophyse robuste, plus courte que celle du tarse, et ordinairement bifide.

Chez la femelle, les articles terminaux de la patte-mâchoire sont dilatés et ovales.

Les pattes sont très-longues et filiformes comme chez les *Pholcus*, mais chez le mâle le fémur et le tibia de la première paire sont pourvus d'une rangée continue d'épines acérées (de

trente à trente-six pour chaque article). Les téguments ne sont pas incolores, comme dans le genre typique ; la face dorsale est ornée de figures plus ou moins compliquées et le ventre est toujours noir.

Les mœurs et l'industrie des *Holocnemus* les éloignent encore plus des *Pholcus* véritables que les caractères organiques que je viens d'énumérer.

Dans les trous des vieux murs, ou entre les feuilles épaisses des cactus et des agaves, ils filent une grande toile horizontale à tissu serré, sous laquelle ils se tiennent dans une position renversée tout à fait comme les *Linyphia* ; cette toile est également soutenue en dessus et en dessous par un grand nombre de fils irréguliers et divergents ; à l'époque de l'amour, la femelle construit à l'extrémité de sa toile une chambre soyeuse en forme de dôme pour recevoir le mâle.

71. **HOLOCNEMUS RIVULATUS** Sav. et Aud. (1825).

PHOLCUS IMPRESSUS Ch. Koch., *Arach.*, t. IV (1838).

PHOLCUS BARBARUS Lucas, *Expl. Alg.* (1842).

PHOLCUS RURALIS Blackwall, *Ann. and Mag.* (1838).

J'ai comparé avec le plus grand soin des exemplaires venant d'Égypte, d'Algérie et de divers points des côtes européennes de la Méditerranée, sans pouvoir découvrir la moindre différence.

Le tubercule sternal chez la femelle, que M. H. Lucas croyait particulier au *Ph. barbarus* existe chez toutes les espèces du genre *Holocnemus*.

72. **HOLOCNEMUS CAUDATUS** L. Dufour, *Ann. sc. phys.*,  
t. V, p. 53, pl. 76. (sub : *Pholcus*)

PHOLCUS CAUDATUS E. Simon, *loc. cit.*, p. 123.

♂ Long. 5<sup>mm</sup>. — 1° p. 34<sup>mm</sup>.

Les chélicères sont armées en dessus, vers leur extrémité, d'une pointe oblique très-aiguë. La patte-mâchoire est fort volu-

mineuse : le fémur est court et globuleux, le tibia est très-convexe en forme de demi-sphère garni de crins très-longs (1); le tarse est court et arrondi, sa base présente, de chaque côté, un petit condyle brillant; la lamelle aussi longue que le tibia est grêle et droite, elle est dépourvue d'épines sur les côtés, son extrémité est légèrement élargie et creusée; le bulbe est globuleux à la base, mais un peu déprimé et presque carré à l'extrémité.

Ce curieux *Pholcus* est commun dans le midi de l'Espagne et au Maroc. Il se trouve aussi en Sicile.

### 5° GENUS SPERMOPHORA Hentz (1841), Thorell (1870).

PHOLCUS Lucas, Simon (*ad. part.*)

RACHUS Walcknear (1847).

OOPHORA Hentz (1850).

Quelques années avant la fondation du genre *Rachus*, de Walcknear, le Dr Hentz de Boston avait séparé des *Pholcus* véritables, une petite espèce à six yeux (*S. meridionalis*) très-voisine de notre *Senoculatus* Dugès, type du genre *Rachus*.

Cette nouvelle coupe reçut successivement de son auteur les noms de *Spermophora* (1847) et de *Oophora* (1850) qui rappellent tous les deux l'habitude qu'ont les *Pholcidae* de porter leurs œufs dans leurs chélicères.

Le type du genre en Europe est la *Spermophora senoculata* Dugès. Il faut ajouter :

#### 75. SPERMOPHORA ELEVATA, sp. nov.

♂ Long. 2<sup>mm</sup>. — 1° p. 13<sup>mm</sup>. — ♀ Long. 2  $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>. — 1° p. 10<sup>mm</sup>.

♂ Le céphalothorax est un peu plus long que large; ses côtés sont parallèles, il ne se rétrécit pas en arrière, ou il est tronqué carrément; la surface du thorax est fort convexe et très-peu découpée par les stries; le front est large et médiocrement élevé.

(1) Chez *H. rivulatus*, cet article présente en outre de petits spicules espacés.

Le bandeau a le tiers de la longueur du corselet, il est incliné en avant et bien visible en dessus; au-dessous du front il est sensiblement creusé, en avant il est rétréci et son bord antérieur est arrondi.

Les yeux sont relativement gros et forment un groupe très-large : les latéraux sont à peine séparés des bords du corselet et leur intervalle est presque aussi large que le diamètre de chacun des groupes; tous les yeux sont ovales : les internes sont très-légèrement obliques et paraissent un peu tronqués du côté externe; les antérieurs sont de même taille, les supérieurs sont plus petits, ils touchent aux antérieurs et sont inclinés obliquement en sens inverse; en arrière ils dépassent un peu les internes.

Le tégument est d'un fauve testacé brillant; le bandeau est noir et les yeux sont entourés de minces cercles noirs du côté interne seulement; le thorax est orné d'une bande longitudinale noirâtre, un peu bifurquée en avant pour se joindre aux groupes oculaires et dilatée d'avant en arrière; sur les bords du thorax se voient trois paires de tachettes grises qui figurent une bordure irrégulière.

Le plastron est très-grand, aussi large que long et presque arrondi; sa surface est légèrement convexe et un peu renflée à la base de chaque patte; elle s'enfonce cependant un peu entre les hanches postérieures; son tégument est noir et finement granulé.

Les chélicères sont petites, verticales et dépassent à peine le bord des mâchoires; la tige est armée en dessus, vers le milieu, d'une petite pointe oblique, aiguë, dirigée obliquement en bas.

L'abdomen est court, mais très-élevé, d'un tiers plus haut que long et conique de sorte que son sommet est beaucoup plus éloigné du pédicule que les filières; il rappelle par sa forme celui du *Pholcus borbonicus*; son tégument, d'un gris testacé, est orné de points noirs : en dessus il présente d'abord une ligne noire médiane promptement bifurquée et interrompue, suivie de deux gros points écartés, puis de deux points plus petits et plus rapprochés; près du sommet se voient d'autres points plus gros et presque réunis; sur la pente postérieure et verticale s'étendent deux bandes noires longitudinales et parallèles, dont l'intervalle d'un

blanc pur, est souvent coupé de petites lignes transverses; les parties latérales sont aussi marquées de deux taches noires.

Le ventre est brunâtre, il est bordé de deux fins traits noirs, qui, partant du pédicule, se recourbent en dessus, avant d'avoir atteint les filières; celles-ci sont testacées et entourées de noir.

Les pattes sont fines et longues, comme chez tous les *Pholcidae*; cependant les fémurs paraissent un peu plus épais, surtout à la base; elles sont d'un jaune testacé clair, les antérieures ont une teinte olivâtre; à l'extrémité des fémurs, à la base et à l'extrémité des tibias se voient des anneaux bruns peu marqués.

La patte-mâchoire est d'un fauve testacé: le fémur est armé d'une pointe divergente du côté externe; le tibia, assez épais, s'élargit de la base à l'extrémité où il est tronqué; les deux articles suivants sont un peu renflés en dessus; le tarse est plus long, un peu courbe, et armé à l'extrémité, au-dessous de l'articulation, d'une lanière brunâtre, qui descend parallèlement au tibia et qui est presque aussi longue: cet appendice, d'abord assez grêle, s'élargit à l'extrémité; le bulbe est globuleux, comme chez *S. senoculata*, la pointe qui le surmonte est très-petite, aiguë et recourbée.

♀ Le céphalothorax s'éloigne sensiblement de celui du mâle; la partie thoracique, beaucoup plus convexe, s'abaisse plus en avant vers les yeux, ses côtés sont arrondis; le bandeau, beaucoup plus court, n'est pas ou est à peine visible en dessus; la bande médiane est plus large et découpée sur les côtés.

Les pattes-mâchoires sont petites, grêles et entièrement noires.

L'abdomen et les pattes ne diffèrent pas.

Cette espèce se trouve en Corse où elle habite sous les pierres et quelquefois sur les buissons.

La *Spermophora elevata* est à la *Senoculata*, presque ce que les *Holocnemus* sont aux *Pholcus*; elle a de commun avec le premier de ces deux genres ses yeux plus écartés, ses téguments colorés et ornés de figures noires, tandis que la *Senoculata* ne diffère guère des vrais *Pholcus* que par le nombre de ses yeux et la simplicité de sa patte-mâchoire.

## FAMILLE DES ENYOIDAE.

Dans ma monographie des *Enyoidae* d'Espagne (voy. *Rev. de Zool.*, fév. 1870) j'ai indiqué les limites de cette famille naturelle dont les principaux types sont : *Enyo*, *Lachesis* et *Storena*, mais je n'ai pas insisté sur les caractères essentiels qui la séparent des familles voisines : *Therididae*, *Drassidae* et surtout *Agelenidae* dont elle ne devrait peut-être former qu'une subdivision ou tribu.

M. Thorell a défini la famille uniquement d'après le genre *Enyo* (voy. *on Europ Spid.* p. 72) et sa diagnose ne peut guère s'appliquer aux autres types; en effet M. Thorell place les *Enyoidae* dans son sous-ordre des *Retitelariae* à cause de leurs pattes fines à tarsi filiformes : cependant la plupart des *Lachese* et des *Storena* ne les cèdent en rien aux *Drassidae* par la force et la brièveté de leurs membres. Les *Enyoidae* se distinguent tout d'abord des *Drassidae* par leurs griffes qui sont au nombre de trois comme chez les *Agelenidae* <sup>(1)</sup> et par leur corselet dont la tête est séparée du thorax par des stries obliques plus ou moins marquées; leurs téguments, toujours dépourvus de pubescence, comme chez les *Therididae*, les séparent également des *Drassidae* et des *Agelenidae*.

Les *Enyo* véritables sont des araignées essentiellement *Heterophthalmes*; les deux yeux *diurnes* sont beaucoup plus gros que les autres et d'aspect tout différent, tandis que chez les *Lachese* (*Lachesis*) la distinction des yeux est très-difficile, ces araignées différant peu par leur yeux du genre *Agelena*.

Les chélicères dont les crochets extrêmement petits sont à peine aussi longs que la troncature de la tige qui est robuste, et

(1) Il ne faut pas attacher plus d'importance qu'il ne mérite au caractère des griffes, qui varie quelquefois dans les types les plus voisins; ainsi dans le genre *Dysdera* : l'*Erythrina* a deux griffes et l'*Homberti* en a trois.

les mâchoires qui sont très-inclinées sur la lèvre, qu'elles entourent complètement, n'ont d'analogues que chez les *Scytodidae* et les *Hersilidae*, pour lesquelles Dugès avait proposé le nom de *Micrognathes*; un caractère singulier rapproche encore les *Enyoidae* de ces deux types : c'est la division du tarse des pattes en trois articles, dont le dernier, appelé unguifère, est très-petit (sauf dans le genre *Hersilia*).

Chez la femelle le tarse de la patte-mâchoire se termine par une griffe très-forte visiblement pectinée, qui existe souvent aussi chez le mâle, caractère également commun à la famille des *Hersilidae*.

Les filières diffèrent de celles des *Agelenidae*, les longues filières supérieures biarticulées faisant défaut; mais elles ressemblent considérablement à celles des *Drassidae* à filières inégales comme, par exemple, quelques *Pythonissa* (*Lentiginosa*, *Aussereri*) à cela près qu'elles sont toujours au nombre de quatre et que les deux plus grosses sont placées en dessous et non sur les côtés des petites; les grandes filières qui se touchent sur la ligne médiane sont quelquefois (chez les vraies *Enyo*) soudées à leur base, elles se composent d'un seul article tubulaire dont la truncature est un peu renflée; dans quelques espèces (*Selamia unicolor*), les quatre filières sont presque égales et disposées en rosace.

Le genre *Miltia*, que j'ai fondé en 1870 pour l'*Enyo amarantina* de M. Lucas, ne peut rester dans la famille des *Enyoidae* : par leur position, les yeux rappellent cependant ceux des *Enyo*, mais tous les autres caractères indiquent un type différent : la bouche, par exemple, dont les chélicères ont un long et puissant crochet, presque comme chez les *Dysderidae*, et les mâchoires carrées, non inclinées sur la lèvre; le corselet est revêtu d'une pubescence lanugineuse qui n'existe jamais chez les *Enyoidae*; de plus, les griffes tarsales ne sont qu'au nombre de deux et sont dépourvues de denticulations; cependant il n'y a que deux paires de filières, mais ses organes ne sont pas disposés comme chez les *Enyo*, puisque la paire supérieure est la plus développée et recouvre l'inférieure d'une sorte de bouclier; M. O.-P. Cambridge

a depuis proposé de rapprocher le genre *Miltia* des *Filistata*, mais il me semble plutôt appartenir à la famille des *Drassidae* où sa place naturelle est à côté des *Phrurolithus*, Ch. Koch.

### GENUS ENYO, Sav. (1).

Le genre *Zodarium*, maintenu par M. Thorell, repose sur une erreur d'observation, que ce savant auteur eût corrigée s'il avait vu les espèces qu'il cite comme type d'après Walckenaer et Ch. Koch; en effet toutes les *Enyo* ont la ligne antérieure des yeux droite ou presque droite.

Leurs pattes sont fines et remarquables par la longueur des tarses relativement à celles des autres articles.

Les *Enyo* vivent aux dépens des fourmies et s'établissent dans leur voisinage; elles ne construisent ni filet ni toile pour arrêter leur proie qui est toujours plus forte et plus grosse qu'eux-mêmes, mais aux heures de chasse ils rôdent autour des fourmilières et se mêlent aux longues files des fourmis, allant de l'une à l'autre en saisissant à l'improviste les individus faibles, blessés ou gênés par un trop lourd fardeau; pour m'assurer de ce fait curieux et nouveau, il m'est arrivé plusieurs fois de blesser une fourmi, aussitôt j'ai vu plusieurs *Enyo* se précipiter sur elle et la tirailler en sens contraire, chacune par une patte. Quand l'*Enyo* a saisi sa proie, elle l'entraîne à l'écart, pour la manger à son aise; aussi sa demeure est-elle toujours entourée de débris qui ne laissent point de doute sur son genre de nourriture. Leur nombre est souvent considérable, une seule fourmilière de l'*Atta cephalotes* m'a fourni plus de cent cinquante individus de l'*Enyo elegans*, d'autres en sont, au contraire, dépourvus pour des raisons que je ne connais pas.

(1) Cette partie de mon travail sert de complément à la monographie des *Enyoidae d'Espagne et du Maroc* que j'ai publiée en 1870 dans la *Revue de zoologie*; les espèces décrites dans ce mémoire sont : *Lachese reticulata*, *Enyo algerica*, *E. fusca*, *E. affinis*, *E. stitifera*, *E. isabellina*, *E. modesta*, *E. alacris*, *E. maculata* et *Miltia amarantina*.

Leur coque est petite et formée de fils gluants qui agglutinent les petites pierres et les corps étrangers; la femelle y pond ses œufs qui sont peu nombreux et enveloppés d'une toile serrée.

74. **ENYO ELEGANS**, sp. nov.

Long. ♂  $5\frac{1}{2}$  mm. ♀ 6mm.

♂ Le céphalothorax est peu large, ovale et arrondi en arrière, la partie céphalique est obtuse et aussi arrondie; le sommet du thorax est coupé d'une strie longitudinale profonde, mais les stries rayonnantes sont faibles.

La tête est d'un noir plus ou moins rougeâtre, cette teinte s'étend sur une partie du thorax et se divise en arrière pour suivre les stries; la partie postérieure du thorax est fauve et entourée d'une bordure noire, souvent interrompue au-dessus du pédicule. La ligne antérieure des yeux est droite : les médians sont très-gros, arrondis et séparés par un espace moindre que leur diamètre, les latéraux sont ovales, obliques et à peine séparés des médians; ceux de la seconde ligne sont un peu triangulaires, ils sont sensiblement plus rapprochés des latéraux antérieurs que des postérieurs; ces derniers, un peu anguleux, sont séparés par un espace moindre que les deux yeux médians antérieurs.

L'abdomen est en dessus d'un noir profond, parsemé de poils blancs; vers son milieu est une petite tache blanche transverse en forme d'accent, au-dessous sont deux petites lignes horizontales blanches, puis, au-dessus des filières, une tache plus grande de même couleur. Le ventre est blanchâtre; sur les parties latérales s'élève une large bande blanche, dont le bord supérieur est divisé en trois denticulations profondes.

L'épigastre est d'une teinte rougeâtre; les filières, placées dans un espace brun, sont fauves.

Le plastron, ovale et largement tronqué en avant, est d'un brun très-foncé, en arrière il s'éclaircit et passe au fauve.

Le fémur de la patte-mâchoire est noir, le tibia est fauve, et

le tarse d'un brun foncé; le tibia est très-court, son apophyse passe sous le tarse et s'étend jusqu'à la moitié de sa longueur; elle est ensuite coudée en dehors et devient perpendiculaire; elle est large et aplatie en forme de lanière; à l'extrémité ses bords épaissis se relèvent un peu et figurent une sorte de cuillère; tout à fait à l'extrémité ce rebord projette en dedans une petite épine; le tarse est relativement étroit et allongé, il se termine par une longue pointe aiguë surmontée d'une griffe.

Les fémurs des pattes sont noirs, tous les autres articles sont d'un jaune clair et vif; les fémurs de la quatrième paire sont seuls éclaircis à la base; quelquefois les articles suivants se rembrunissent un peu aux articulations.

♀ Le céphalothorax a la même forme que chez *E. Algerica* Lucas, cependant la surface de la tête est plus convexe et ses côtés légèrement resserrés au niveau de la première paire de pattes.

Les yeux de la ligne antérieure sont moins inégaux et le groupe oculaire plus allongé; les yeux médians postérieurs étant plus reculés, ces yeux sont arrondis, plus petits et un peu plus séparés des latéraux que ceux-ci le sont des latéraux antérieurs; ces derniers sont très-faiblement soulevés. La partie céphalique et la portion antérieure du thorax sont d'un noir profond, la portion postérieure est jaune et bordée d'un fin liséré noir.

L'abdomen très-volumineux est d'un noir plus ou moins rougeâtre, qui devient plus clair, presque violet, au moment de la ponte; les taches sont disposées comme chez le mâle; les deux premières sont triangulaires ou en accent, la dernière est allongée et son sommet est tronqué.

Le ventre est blanchâtre, mélangé de noir en avant et en arrière; sur les parties latérales s'élève une large bande blanche, divisée en deux branches, dont la première, plus volumineuse, est recourbée en avant — les filières sont blanches.

Le plastron, les pièces de la bouche et les chélicères sont noirs.

Les pattes-mâchoires ont les fémurs noirs et les autres articles d'un fauve obscur; le tarse est de même longueur que le tibia.

Les hanches des pattes sont jaunes, celles de la première

paire sont seules un peu rembrunies; les fémurs des trois premières paires sont noirs, ceux de la quatrième sont noirs au sommet et jaunes à la base; les autres articles sont d'un fauve obscur.

Cette *Enyo* est voisine de l'*E. maculata* E. S. (voy. *Rev. de Zool*); elle s'en distingue cependant à première vue par la forme et la coloration de son corselet, qui est entièrement noir chez *E. maculata*.

J'ai découvert cette belle espèce en Sicile; je l'ai prise depuis en Corse où elle est très-commune. Elle vit en parasite avec l'*Atta cephalotes* et aussi, mais accidentellement, avec une *formica* (indéterminée) dont les pattes postérieures sont très-longues, tandis que l'*Enyo nigriceps* vit surtout avec cette dernière.

75. **ENYO NIGRICEPS**, sp. nov.

Long. ♂ 2  $\frac{1}{2}$  mm. ♀ 4 mm.

♂ Le céphalothorax est ovale et un peu plus large que chez la précédente; la tête est encore plus obtuse; sa surface est marquée de stries à peine sensibles; son sommet est seul coupé d'une petite strie, très-courte, qui ne s'étend pas en avant.

La partie céphalique et la partie antérieure du thorax, jusqu'au sommet, sont d'un noir brillant; la partie postérieure de ce dernier est d'un blanc pur; la séparation des deux teintes est très-tranchée et forme une ligne droite; quelquefois la tête seule est noire et cette teinte, limitée par les stries céphaliques, forme une tache triangulaire.

Le groupe oculaire est moins long que chez *E. elegans*; les yeux antérieurs forment une ligne droite: les médians sont ronds, très-gros et séparés par un espace un peu moindre que leur diamètre; les latéraux, peu éloignés des médians, sont allongés et obliques; les médians de la seconde ligne sont un peu plus rapprochés des latéraux antérieurs que des postérieurs; ces derniers sont très-petits et arrondis.

L'abdomen est noir en dessus et en dessous, mais plus pâle

en dessous; au-dessus des filières se voit une très-petite tache blanche.

Les filières sont brunes avec le dernier article blanc.

Le plastron, un peu plus large que chez la précédente, est également noir.

Le fémur de la patte-mâchoire est noir; la jambe est d'un blanc diaphane: la patella est large, bombée et deux fois plus longue que le tibia; ce dernier présente en dessous, sur son bord supérieur, une pointe noire, très-grêle et infléchi obliquement en dehors; cette pointe a le tiers de la longueur du tarse; celui-ci est d'un brun rouge clair, il est à peine plus long et guère plus large que le tibia et la patella, il est terminé par une forte griffe.

Toutes les hanches des pattes sont blanches, les fémurs, les tibias et les tarses sont d'un noir brillant, les patellas et les métatarses sont blancs.

♀ Les yeux de la première ligne sont un peu moins inégaux et plus séparés entre eux, surtout les médians.

Le thorax est d'un blanc jaunâtre, la tête est noire; la partie noire, limitée par les stries céphaliques, ressemble à un triangle, dont le sommet est tronqué.

L'abdomen est noir en dessus; des filières s'élève une tache blanche allongée, terminée en pointe en avant.

Le ventre et les filières sont d'un blanc pur; la partie blanche est un peu dilatée de chaque côté, mais ne se prolonge pas en forme de bande sur les parties latérales. Au-dessus de la fente vulvaire se voit une très-petite pièce rouge, ovale et transverse. Les pattes-mâchoires ont les fémurs noirs et les autres articles jaunes. Les pattes sont semblables à celles du mâle, seulement les jambes sont revêtues de poils blancs très-serrés.

Dans le jeune âge le ventre est plus ou moins coloré comme chez le mâle.

Assez commune en Corse, elle se trouve près des fourmilières.

76. **ENYO ITALICA**, Canest. et Pav. *Aran. ital.*, p. 117 (1869).

M. Canestrini m'a obligeamment communiqué un exemplaire femelle de cette espèce; depuis j'ai pris en Corse un grand nombre d'individus des deux sexes.

Bien que la description de M. Canestrini sont très-bonne, cette *Enyo* a tant d'analogies avec les *Enyo fusca*, *gallica* et *germanica*, que je crois utile d'insister un peu sur ses caractères.

♂ Les yeux médians antérieurs sont ronds et séparés par un espace un peu moindre que leur diamètre; ils sont peu éloignés des latéraux qui sont ovales et un peu obliques (presque droits); ces derniers touchent par la pointe à ceux de la seconde ligne qui sont de même taille, ovales et obliques, mais en sens inverse; les yeux médians supérieurs, bien séparés, sont plus petits et triangulaires.

La patte-mâchoire est noire avec la jambe un peu éclaircie; le bord inféro-externe du tibia est armé d'une petite pointe, accolée au tarse et difficile à voir; cette pointe qui est à peine plus longue que le tibia, est droite et terminée en biseau; le tarse est relativement court, il est à peine plus long que les deux articles précédents, assez large et convexe à la base, mais terminé en pointe aiguë; le bulbe est un ovale simple, placé obliquement et dont la pointe inférieure fait saillie à la base interne du tarse, il présente un pli longitudinal profond.

♀ La partie céphalique est beaucoup moins rétrécie que chez le mâle; considérée en dessus la saillie du front cache le bandeau; le bord postérieur du thorax est largement tronqué, mais nullement échancré.

77. **ENYO SOROR**, sp. nov.

Long. ♂  $2\frac{1}{3}$  mm. ♀  $3\frac{1}{2}$  mm.

Voisine de l'*Enyo Italica*.

♂ Le thorax est plus étroit et la tête un peu plus obtuse; la troncature postérieure est moins large et légèrement échancrée;

la strie médiane est plus longue, mais les stries rayonnantes sont à peine marquées. Le tégument est d'un jaune rouge, avec une fine bordure plus foncée qui se fond avec la teinte générale; l'espace oculaire est noir, les yeux diffèrent à peine de ceux de la précédente; les latéraux antérieurs sont cependant un peu plus horizontaux, ceux de la seconde paire sont relativement plus gros et triangulaires. L'abdomen en dessus, d'un brun noirâtre, est garni de poils blancs; le ventre et les filières sont d'un blanc pur; le plastron est d'un fauve rouge brillant.

Les pattes sont fauves; les fémurs, surtout les antérieurs, ont une teinte rougeâtre bien prononcée, ceux de la première paire sont quelquefois aussi foncés que le corselet. — La patte-mâchoire est bien voisine de celle d'*E. Italica*; cependant la patella est un peu plus bombée; la pointe tibiale, qui est semblable pour la position et la longueur, est plus aiguë et devient divergente à l'extrémité.

♀ s'éloigne plus que le mâle de l'*Enyo Italica*; le corselet a une forme tout à fait différente: le thorax est beaucoup plus étroit et la tête moins rétrécie, de sorte que les côtés sont presque parallèles; le bandeau, fortement incliné en avant, laisse voir en dessus, avant les yeux, un large espace et la base des chélicères (ce caractère ne se rencontre, et à un plus faible degré, que chez les *Enyo elegans* et *maculata*); les yeux postérieurs, relativement plus gros, sont triangulaires. — Le tarse de la patte-mâchoire est court et à peine plus long que le tibia.

L'abdomen est d'un brun rouge plus ou moins foncé; le ventre et les filières sont d'un blanc pur; la partie blanche s'étend un peu sur les côtés où elle se fond avec la teinte dorsale; au-dessus des filières se voit souvent un très-petit point blanc.

Cette espèce vit en compagnie de la précédente.

78. **ENYO EMARGINATA**, sp. nov.

Long. ♂ 1  $\frac{3}{4}$  mm. ♀ 2  $\frac{1}{2}$  mm.

♂ Le céphalothorax, étroit et allongé, diffère peu de celui d'*Enyo soror*; les stries sont également très-peu marquées; le bandeau

paraît un peu moins avancé; les yeux antérieurs sont relativement plus gros : les médians sont ronds, noirs et très-rapprochés sur la ligne médiane; les trois yeux latéraux se touchent et sont égaux : les antérieurs, à peine séparés des médians, sont ovales et obliques, les postérieurs sont arrondis et séparés des médians antérieurs par un intervalle à peine supérieur de leur diamètre.

Le tégument est d'un jaune brun, l'espace oculaire est visiblement rembruni.

L'abdomen, noir en dessus, est garni de soies blanches; en dessous il est d'un blanc jaunâtre; les filières sont blanches.

Le plastron et les membres sont entièrement d'un jaune vif.

La patte-mâchoire est assez robuste; la patella est fortement bombée, le tarse est long et peu convexe : le tibia présente sur son bord inféro-externe une pointe, un peu plus longue que l'article et accolée au bord du tarse; cette apophyse est sensiblement recourbée à l'extrémité et sa base présente un petit talon arrondi.

♀ Le corselet est allongé et rappelle celui de l'*Enyo soror*; il en diffère cependant par la troncature postérieure qui est marquée d'une échancrure, sa surface est convexe et presque dépourvue de stries.

Les chélicères ne sont pas visibles en dessus.

Les yeux postérieurs sont relativement plus petits et sensiblement séparés de ceux de la seconde paire.

Elle ne diffère pas du mâle par la coloration; cependant la teinte blanche du ventre s'étend un peu plus loin sur les côtés.

J'ai découvert cette petite espèce à Porto-Vecchio pendant l'hiver, dans des détritits d'inondation.

79. **ENYO GERMANICA** Ch. Koch. *Ar.*, t. X, p. 80, fig. 809-810.

Long. ♂ 4<sup>mm</sup>. ♀ 5<sup>mm</sup>.

♂ La tête est plus obtuse et le thorax moins large que chez l'*E. Algerica*; l'ensemble du corselet est régulièrement ovale; son bord postérieur est à peine tronqué; la strie thoracique est

profonde, mais elle s'étend peu en avant; les stries qui en rayonnent sont bien marquées, cependant les deux antérieures ne sont visibles qu'à la base.

Le tégument est entièrement d'un brun rouge foncé.

Les yeux de la première ligne sont un peu moins inégaux et plus séparés que chez l'*E. Algerica*; ceux de la seconde ligne touchent presque aux latéraux de la première, tandis que ceux de la troisième sont reculés d'un espace supérieur à leur diamètre; ils sont plus petits que les autres, un peu obliques et séparés par la largeur des médians antérieurs.

Le dessus de l'abdomen est d'un noir un peu cuivré, il est garni de fins poils blancs; le ventre est d'une teinte blanchâtre qui ne s'étend pas sur les parties latérales; en avant et en arrière il est un peu lavé de rouge; les filières sont blanches. Le plastron, très-large et cordiforme, est d'un brun verdâtre, ainsi que les pièces de la bouche.

La patte-mâchoire a beaucoup d'analogies avec celle de l'*Enyo fusca* E. S. (voy. *Rev. de Zool.*, 1870); elle est cependant facile à distinguer par la pointe tibiale plus longue, aigüe à l'extrémité et un peu renflée à la base.

Les hanches des pattes sont toutes blanchâtres; les fémurs sont noirs; les jambes et les tarses sont d'un fauve clair.

♀ Le corselet est encore plus large en avant et plus bombé dans la région frontale. Les pattes-mâchoires sont d'un fauve obscur, avec le fémur noir et la jambe rayée de noir longitudinalement; le tarse est plus court que le tibia.

L'épigyne est large et tronquée.

Les pattes ne diffèrent pas de celles du mâle par la coloration, cependant les fémurs présentent souvent au sommet un commencement de ligne jaune; les tibias sont aussi d'une teinte rouge plus foncée.

M. le docteur L. Koch m'a donné plusieurs exemplaires, pris par lui à Nuremberg.

## 80. ENYO GALLICA, sp. nov.

CLOTHO LONGIPES Walek (non Savigny), *Apt.*, t. I, p. 640.Long. ♂ 5<sup>mm</sup>. ♀ 4  $\frac{1}{2}$  mm.

♂ Le céphalothorax a plus de ressemblance avec celui de l'*Enyo Algerica*, c'est-à-dire que la tête est plus rétrécie, cependant le thorax est moins large; il est entièrement d'un brun rouge assez clair; la strie médiane et les stries rayonnantes sont presque nulles.

Les yeux de la ligne antérieure se touchent presque, ils sont médiocrement inégaux; ceux de la seconde ligne, aussi gros que les latéraux, en sont très-rapprochés; ceux de la troisième, un peu plus séparés, le sont cependant moins que chez l'espèce précédente, ils sont très-petits, triangulaires et droits.

L'abdomen est en dessus d'un noir mat avec une fine pubescence; le ventre et les filières sont d'un blanc testacé qui s'étend sur les parties latérales sous la forme de larges taches arrondies, qui n'atteignent pas le sommet du dos.

Le plastron et les hanches des pattes sont d'un jaune brillant; les fémurs sont tous d'un brun rougeâtre clair; les autres articles sont d'un jaune plus terne.

La patte-mâchoire est brune; le tibia est plus court que la patella, son armature est une simple petite pointe, droite et aiguë, qui n'a que le cinquième de la longueur du tarse; celui-ci est ovale et terminé en pointe fine.

♀ Les yeux de la troisième ligne paraissent un peu plus gros et moins reculés; le corselet et l'abdomen sont comme chez le mâle; au-dessus des filières se voit un petit espace éclairci qui indique la place de la tachette blanche qui caractérise la plupart des *Enyo*.

Le bord supérieur de l'épigyne présente un rebord rouge un peu relevé dans le milieu comme un *accent circonflexe*.

Le fémur de la patte-mâchoire est noir, les autres articles sont d'un jaune rouge.

Les pattes sont presque unicolores; les fémurs des deux premières paires sont seuls un peu rembrunis.

Cette *Enyo* est extrêmement voisine de l'*Enyo Italica*, elle se distingue cependant par sa taille constamment supérieure, son plastron un peu convexe et la patte-mâchoire du mâle relativement plus courte et plus épaisse.

J'ai pris cette *Enyo* au mois d'avril dans un jardin de Paris. Walckenaer en a trouvé une femelle dans le bois de Boulogne, mais il a cru y reconnaître l'*Enyo longipes* de Savigny et il s'est contenté de transcrire la diagnose d'Andouin. M. H. Lucas m'a depuis communiqué plusieurs exemplaires venant de Bretagne.

Le grand nombre d'espèces dont le genre *Enyo* s'est enrichi dans ces derniers temps nécessite un tableau synoptique résumant nos connaissances sur ce genre curieux et difficile.

Mon but étant surtout de faciliter les déterminations, j'ai choisi les caractères extérieurs les plus visibles sans tenir compte de leur importance relative au point de vue anatomique.

Ainsi la coloration, qui, dans beaucoup d'autres genres (*Epeira*, par exemple), est très-variable, est constante chez les *Enyo* et peut fournir des indications certaines (1).

- |    |   |  |                    |
|----|---|--|--------------------|
| 1. | { | Partie céphalique noire ou brune; partie thoracique blanche ou jaune.                                      | 2.                 |
|    | { | Céphalothorax unicolore : brun ou noir . . . . .   | 4.                 |
| 2. | { | Abdomen noir ou brun en dessus, sans taches ou avec un simple point blanc au-dessus des filières . . . . . | 3.                 |
|    | { | Abdomen orné en dessus d'une série de taches blanches . . . . .  | <i>Elegans.</i>    |
| 3. | { | Ventre blanc avec taches latérales blanches . . . . .  | <i>Algerica.</i>   |
|    | { | (♂) Ventre noir comme le dos, (♀) blanchâtre sans taches latérales.  | <i>Nigriceps.</i>  |
| 4. | { | Abdomen orné en dessus d'une série de taches blanches . . . . .  | <i>Maculata.</i>   |
|    | { | Abdomen unicolor en dessus : brun ou noir . . . . .  | 5.                 |
| 5. | { | Bord postérieur du thorax un peu échancré . . . . .  | <i>Emarginata.</i> |
|    | { | Bord postérieur du thorax arrondi ou un peu tronqué . . . . .  | 6.                 |

(1) Il est bien entendu que je ne m'occupe que des espèces occidentales du midi de l'Europe; en Grèce, en Syrie, en Égypte ce genre a de nombreux représentants dont plusieurs me sont inconnus; aux *Enyo graeca* Ch. Koch, *nitida* et *longipes* Savigny, M. O.-P. Cambridge a ajouté dernièrement plusieurs espèces nouvelles de Syrie et de Palestine: *E. luctuosa*, *lutipes*, *atricps*. (Voy. *Proceeding of the Zool. Soc. of London*, feb. 20, 1872).

6. { Ventre d'une teinte blanchâtre fondue sur les côtés . . . . . 7.  
 { Ventre blanc, fauve ou noir, les parties latérales ornées de bandes  
 blanches recourbées en avant . . . . . 11.
7. { (♂) Pointe tibiale épaisse et bifurquée. . . . . *Isabellina*.  
 { (♂) Pointe tibiale courte, simple, aiguë . . . . . 8.
8. { Front étroit et incliné, bandeau et chélicères visibles en dessus . . *Soror*.  
 { Front arrondi cachant en dessus le bandeau et la base des chélicères. 9.
9. { (♂) Pointe tibiale courte et accolée au tarse. . . . . *Italica*.  
 { (♂) Pointe tibiale un peu divergente . . . . . 10.
10. { Pointe tibiale un peu renflée à la base. . . . . *Germanica*.  
 { Pointe tibiale un peu courbée à l'extrémité . . . . . *Modesta*.
11. { Yeux et pattes normaux, ventre fauve ou blanc. . . . . 12.  
 { Yeux plus espacés, pattes plus longues, un peu latérales, ventre noir. *Alacris*.
12. { (♂) Pointe tibiale courte . . . . . 13.  
 { (♂) Pointe tibiale très-longue et grêle. . . . . 14.
13. { Pointe tibiale simple et aiguë. . . . . *Gallica*.  
 { Pointe tibiale terminée par une petite dilatation . . . . . *Fusca*.
14. { (♂) Tarse de la patte-mâchoire assez renflé à la base . . . . . *Affinis*.  
 { (♂) Tarse étroit et long (céphalothorax moins large). . . . . *Stylifera*.

### GENUS LACHESE (*Lachesis*) Savigny (1827).

LACHESIS Walckenaer.

LACHESE Thorell, *On Europ. Spid.*, p. 47.

(?) CORINNA Ch. Koch., *Arach.*, t. IX.

(?) AGELENA Hentz., *Bost. Journ.*, 1847 (*ad part.*).

M. Thorell a changé l'orthographe du mot *Lachesis*, celui-ci ayant été employé par Daudin, pour un genre de reptile, longtemps avant la publication de Savigny.

Ce genre et les deux suivants s'éloignent fortement des *Enyo* par leurs facies qui rappelle celui des *Drassidae*, particulièrement des *Pythonissa*; leurs membres sont robustes, assez courts, garnis de fortes épines; ainsi la diagnose que M. Thorell a publiée de la famille des *Enyoidae* ne leur convient pas.

Chez les véritables *Lachese* le corselet est ovale, coupé d'une strie médiane thoracique et de stries rayonnantes bien marquées; la

tête est obtuse, un peu convexe, nullement inclinée en avant; les yeux ressemblent à ceux des *Agelena*, ils sont peu inégaux et forment deux lignes également courbées en arrière; ils sont séparés de la base des chélicères par un bandeau très-étroit; les crochets des chélicères, qui ont été bien figurés par Savigny, sont extrêmement remarquables; ils sont tellement courts qu'ils n'occupent pas toute la largeur de la troncature de la tige; ils sont assez robustes à la base et recourbés en avant à l'extrémité, de sorte que, lorsqu'ils sont déployés, leurs pointes sont divergentes et dirigées en dehors; je crois que cette disposition n'existe que chez le mâle, car un jeune *Lachese* femelle, que je rapporte avec doute à la *Rufiventris*, a les crochets de forme normale.

Les deux griffes tarsales supérieures sont très-longues, très-aiguës et faciles à observer à la simple loupe; leurs denticulations, de la base à l'extrémité, sont très-longues et bien séparées entre elles, la plus longue est la troisième en partant de la base; chez *Lachese rufiventris* la griffe interne a treize dents et l'externe dix.

Les filières inférieures sont grêles, cylindriques et longues; elles dépassent l'extrémité de l'abdomen.

Toutes les pattes sont garnies de longues et fortes épines.

Le genre *Cydippe* créé récemment par M. O.-P. Cambridge pour un Aranéide de Port-Natal <sup>(1)</sup> ne diffère des *Lachese* que par ses yeux qui sont placés sur trois rangs : les deux premiers de deux yeux chacun et le troisième de quatre, à peu près comme chez les *Ctenus* Walck.

## 82. LACHESE BLACKWALLI O. P. Cambridge.

*Gen. list. of Spiders of Palest. and Syria.*, p. 266.

Cette belle espèce, remarquable par sa grande taille et l'élégance de sa coloration, paraît commune dans les parties basses de la Syrie.

(1) *Cydippe unquiculata* O.-P. Camb. (PROCEED. OF THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, 1870, p. 731, pl. XLIV, fig. 2).

M. Ch. de la Brûlerie m'en a rapporté bon nombre d'exemplaires des environs de Jérusalem et de la plaine du Jourdain.

Elle se trouve sous les pierres et court avec une étonnante agilité.

M. O.-P. Cambridge en a donné une bonne description et une figure dans son récent ouvrage sur les Aranéides de Palestine.

83. **LACHESE RUFIVENTRIS**, sp. nov.

Long. 11  $\frac{1}{2}$  mm. — 1<sup>e</sup> p<sup>te</sup> 15 mm. — 4<sup>e</sup> p<sup>te</sup> 19  $\frac{1}{2}$  mm.

♂ Voisine de la précédente, mais plus petite; le céphalothorax a presque la même forme, cependant la tête est encore plus longue, les stries céphaliques se réunissent plus loin et forment en arrière un angle plus aigu; la portion thoracique paraît aussi un peu moins large; le tégument est également jaune et glabre; le milieu de la tête est fort convexe et le front très-incliné en avant, de sorte que les deux lignes oculaires sont peu visibles en dessus: la ligne supérieure est presque droite, ses yeux sont petits, ronds, égaux; l'intervalle des médians est plus petit que leur diamètre, tandis qu'ils sont très-séparés des latéraux; la ligne antérieure est fortement courbée; ses yeux médians se touchent presque et sont placés sur une tache noire commune; les latéraux, qui sont beaucoup plus avancés, sont aussi un peu plus gros. Le bandeau est étroit.

Les chélicères sont aussi longues et aussi fortes, leur face antérieure, également convexe, est couverte de erins noirs très-serrés, surtout à l'extrémité qui est brusquement déprimée; les crochets sont rouges, très-robustes à la base et terminés par une pointe aiguë recourbée, presque verticale. La lèvre est plus courte et plus large que chez l'espèce précédente, elle est presque triangulaire, mais tronquée au sommet.

Les mâchoires sont aussi plus atténuées à l'extrémité et plus inclinées, elles sont également prolongées par des pinceaux de poils noirs.

La patte-mâchoire est fauve et de même forme; l'apophyse tibiale est presque la même; le tarse est revêtu de poils courts et serrés, excepté à la base qui reste glabre.

L'abdomen est de même longueur que le corselet, ovale, un peu dilaté en arrière et déprimé en dessus; la face dorsale, d'un jaune très-clair testacé, est ornée de figures noires comme chez l'espèce précédente, mais en dessous, le tégument est épaissi, résistant comme celui du corselet et d'un rouge assez vif; cette teinte, dont les contours sont très-nets, s'arrête un peu au-dessous des filières; la strie transverse qui sépare l'épigastre, au-dessous des stigmates, est garnie de longs poils noirs soyeux dirigés en dehors.

Les figures de la face dorsale consistent: d'abord en une bande longitudinale qui commence au pédicule et se prolonge jusqu'au tiers postérieur où elle se termine en pointe aiguë; cette bande est tantôt entièrement noire, tantôt fauve rouge et bordée de noir; elle est suivie de deux séries parallèles, formées chacune de cinq taches noires, diminuant et se rapprochant d'avant en arrière; les parties latérales présentent aussi une série de taches noires plus grandes et plus espacées, qui parfois cependant sont réunies en manière de bande continue. Les pattes et leurs épines ne diffèrent en rien de celles de l'espèce précédente, les tarsi cependant ne sont jamais rembrunis.

Trouvée en nombre par M. Ch. de la Brûlerie dans la vallée du Jourdain.

#### GENUS SELAMIA, nov. gen.

Il me semble absolument nécessaire de former un genre spécial pour l'Aranéide que j'ai décrit sous le nom de *Lachesis reticulata* (REV. ZOOL., 1870) avant de connaître les véritables types du genre de Savigny.

En effet, cette singulière espèce manque des caractères les plus remarquables de ce genre et se rapproche, à beaucoup d'égards, des *Storena* dont elle diffère cependant assez par son bandeau qui est très-étroit et ses griffes tarsales dont la troisième (griffe impaire) est très-développée comme chez les *Lachese*.

Le corselet est ovale, allongé, coupé à son sommet par une petite strie longitudinale, mais manquant absolument de stries

rayonnantes et latérales; la partie céphalique n'est pas séparée de la partie thoracique; les crochets des chélicères sont courts, un peu renflés à la base, mais non recourbés à l'extrémité.

Les filières sont beaucoup plus courtes que chez les *Lachese*.

84. **SELAMIA RETICULATA** E. Simon.

LACHESIS RETICULATA E. S. *Rev. zool.* (1870).

Les griffes des pattes diffèrent peu de celles des *Lachese*; les deux supérieures sont très-développées, presque droites et armées de très-longues dents grêles et serrées; la griffe inférieure est très-recourbée; les supérieures ont chacune huit dents bien distinctes; chez l'espèce suivante, que je rapporte avec doute au même genre, les griffes ont une disposition différente et sont accompagnées d'une *scopula*.

Par leur coloration foncée les *Selamia* se rapprochent plus des *Storena* que des *Lachese*.

J'ai reçu la *Selamia reticulata* des Pyrénées orientales, elle fait donc partie de la faune française.

85. (?) **SELAMIA UNICOLOR**, sp. nov.

Long. 7  $\frac{1}{2}$ mm; ceph. 3mm.

♀ Le céphalothorax est plus court que chez *S. reticulata*: le thorax, beaucoup plus dilaté, est arrondi sur les côtés et tronqué en arrière où il est même un peu échancré; la tête est plus obtuse et moins convexe; les yeux, placés sur le bord du front et sur un plan moins oblique, forment un groupe plus large, ils sont tous bien visibles en dessus. Le tégument est glabre, finement granuleux, surtout sur les côtés; il est entièrement d'un brun noir foncé; le sommet est seul coupé d'une petite strie longitudinale plus avancée que chez *S. reticulata*. La ligne antérieure des yeux est courbée en arrière; c'est-à-dire que les yeux latéraux sont beaucoup plus avancés que les médians, moins cependant

que chez *S. reticulata*; contrairement à ce qui a lieu chez cette espèce, les yeux médians sont plus gros que les latéraux; ils sont arrondis, placés sur une même tache noire et un peu plus séparés entre eux qu'ils ne le sont des latéraux. La ligne supéricure est plus large et légèrement courbée en arrière; ses yeux médians, qui sont les plus petits, sont anguleux et plus séparés entre eux que des latéraux; ils forment avec les médians antérieurs un carré régulier.

L'abdomen ovale et déprimé est d'un noir mat, un peu éclairci en avant; sur le milieu du dos se remarquent quatre points enfoncés blancs, figurant un carré long, dont le côté postérieur est le plus large. Le ventre et les filières sont d'un gris testacé; celles-ci sont courtes, presque égales et disposées en rosace.

L'Épigyne est une grande pièce rouge, carrée, présentant une carène longitudinale. — Le plastron est presque arrondi, cependant un peu plus long que large; tronqué en avant et terminé en pointe en arrière; il est plat, dépourvu d'impressions et entièrement d'un brun rouge brillant.

Les chélicères ont la tige forte, longue, mais nullement convexe; elles sont de même teinte que le corselet.

Les pattes-mâchoires sont d'un fauve obscur, elles sont grêles et longues: la patella est beaucoup plus courte que le tibia; le tarse est aussi long que ces deux articles et un peu plus épais.

Les pattes sont plus longues et un peu moins fortes que chez *S. reticulata*.

Les fémurs des deux premières paires sont cependant comprimés et dilatés en dessus, surtout à la base; ces pattes sont d'un fauve obscur avec les fémurs un peu rembrunis; la griffe externe n'a que cinq dents, la griffe interne en a neuf qui sont obtuses et se touchent; ces dents ne s'étendent pas jusqu'à l'extrémité des griffes; la griffe impaire, difficile à voir, est entourée d'une touffe de poils un peu dilatés formant une *scopula*; par ce caractère la *Selamia unicolor* se distingue de tous les *Enyoidae* connus.

Cet Aranéide, assez rare, habite l'île de Corse, principalement du côté de Porto-Vecchio, où il se trouve sous les écorces de liège; c'est avec doute que je le rapporte à ce genre.

## GENUS HABRONESTES L. Koch.

L. KOCH, *Arach., Aust.*, fas. 7. (1872).STORENA Auctores (*ad part.*).

J'avais d'abord décrit ce genre sous le nom de *Storena*, mais tout récemment M. le docteur L. Koch a divisé ce genre en deux coupes : les *Storena* véritables dont le type est *S. cyanea* Walck et les *Habronestes*; c'est à ce dernier genre que se rattachent les *Storena* de Syrie dont une espèce a cependant été décrite par M. O.-P. Cambridge sous le nom de *Lachese* <sup>(1)</sup>.

Ce genre est voisin des deux précédents. Ses caractères distinctifs sont cependant faciles à saisir : la forme du corselet est différente : au lieu d'être atténuée en avant, la tête est élevée, large et arrondie, elle n'est séparée du thorax par aucune strie ; les yeux, disposés sur deux lignes fortement courbées en avant, sont séparés du bord antérieur par un *bandeau très-large et vertical*; chez les *Lachese* et les *Selamia* ce bandeau est plus étroit où à peine aussi large que le groupe oculaire. Les yeux médians antérieurs qui sont généralement plus gros que les autres dans les *Lachese* sont ici égaux ou même plus petits, quand il y a inégalité entre les yeux ; dans ce cas ce sont les latéraux de la ligne supérieure qui sont les plus gros ; souvent ces lignes oculaires sont tellement courbées que les yeux semblent placés sur trois (*Variiegata*, *Graeffii*) où même sur quatre rangs (*Maculata*).

Les chélicères sont coniques, non divergentes, à crochets non recourbés. Les pattes dans les proportions 4.1.2.3.

(1) Dans son ouvrage sur les Aranéides de Palestine et Syrie, M. O.-P. Cambridge établit deux nouveaux genres qui rentrent dans la famille des Enyoidae : *Palaestina* et *Cythaerion*.

86. **HABRONESTES MEADI** O. P. Camb.

LACHESIS MEADII O. P. Cambridge, *Gen. list. of Spiders of Palestine and Syria*,  
p. 265, pl. XIII, fig. 4.

J'attribue à cette espèce un jeune exemplaire trouvé près de Naplouse par M. Ch. de la Brûlerie. Elle est bien distincte des deux suivantes :

87. **HABRONESTES LIBANI**, sp. nov.

Long. ♂  $5\frac{1}{2}$ . ♀  $7\frac{3}{4}$  mm.

♂ Le céphalothorax est un peu plus long que large (d'un quart seulement), ovale et parfaitement arrondi en arrière, ni tronqué ni échancré; en avant il se rétrécit graduellement depuis la première paire de pattes et se termine en pointe arrondie très-obtuse; ce corselet est élevé et convexe, il s'abaisse brusquement en arrière et aussi un peu en avant dans la région frontale; son tégument, qui est entièrement d'un noir mat, très-finement chagriné et glabre, ne présente ni stries rayonnantes, ni dépressions céphaliques; vers le tiers supérieur il est cependant coupé d'une petite strie médiane, longitudinale, peu étendue.

Les yeux sont égaux et relativement petits; les médians supérieurs sont séparés par un intervalle égal à leur diamètre, tandis que les latéraux sont très-éloignés et beaucoup plus avancés, de sorte que la ligne oculaire paraît courbée en arrière; la ligne antérieure, qui est plus étroite, est courbée dans le même sens; ses yeux médians, qui sont très-éloignés des médians supérieurs, se touchent presque, les latéraux sont rapprochés de ceux de la seconde ligne, mais non réunis. Le bandeau est très-élevé et tout à fait vertical, il présente quelques crins noirs.

Les chélicères sont à peine plus longues que le bandeau, leur tige est un peu rétrécie à l'extrémité et noire, les crochets sont courts, robustes, droits, ils présentent en dessus une carène longitudinale.

Le plastron est très-développé, plat, triangulaire, d'un fauve rouge et légèrement ponctué; la pièce labiale est grande, triangulaire, un peu enfoncée dans le milieu; les mâchoires sont étroites et fortement inclinées. La patte-mâchoire est courte et robuste; le fémur et la patella sont simples; le tibia est, au contraire, très-complexe, il est fort dilaté du côté externe et cette dilatation se divise promptement en deux branches: la supérieure, qui est aussi longue que les deux articles de la jambe réunis, est relevée, puis recourbée en avant, presque en demi-cercle et un peu ondulée; elle atteint le milieu du tarse et se termine par une dilatation surmontée d'un très-petit crochet; sa base interne est armée d'une forte dent perpendiculaire, terminée elle-même par une petite bifurcation; la branche inférieure est plus courte, plus épaisse, plus obtuse, à la base elle présente en dessus deux faibles saillies; le tarse est large, ovale et déprimé; assez étroit néanmoins à sa base, qui est insérée au côté interne du tibia et rebordée; son bord externe présente plus loin une forte carène longitudinale, au-dessous de laquelle est une dépression allongée, où est reçue l'apophyse tibiale.

L'abdomen est en dessus d'un noir très-brillant, avec une simple tachette blanche au-dessus des filières; ces organes, qui sont également blancs, sont très-courts, la paire inférieure cache complètement l'autre qui est presque rudimentaire; le ventre est brun et l'épigastre est fauve.

Les pattes, qui sont peu allongées et assez robustes, du moins les fémurs et les tibias, car les tarses sont fort grêles, sont toutes d'un beau rouge vif; celles de la quatrième et de la troisième paire ont de fortes épines sur les tibias, les métatarses et même l'extrémité des fémurs; aux deux paires antérieures, les épines sont remplacées par de simples soies.

♀ La tête est aussi large que le thorax, nullement rétrécie en avant où elle est arrondie. L'abdomen, ovale et un peu élargi en arrière, est d'un noir à reflets violets; dans son milieu il présente une paire de tachettes blanches obliques et ovales séparées de la largeur de chacune des taches; au-dessous est une seconde paire de tachettes semblables, mais plus inclinées et plus rap-

prochées entre elles; suivies elles-mêmes d'un simple et large accent blanc; quelquefois de cet accent part une ligne longitudinale qui va rejoindre la tache blanche des filières; le ventre présente trois bandes longitudinales testacées, dont les latérales sont les plus larges et les plus constantes; quelquefois aussi de chaque côté des filières s'élève une bande testacée oblique qui n'atteint pas le sommet du dos.

L'épigyne ressemble à celle de *Selamia unicolor*, c'est une large pièce carrée, brillante, son bord inférieur présente seulement une petite saillie dans le milieu.

La patte-mâchoire est garnie d'épines, le fémur et le tarse sont bruns, les articles intermédiaires sont rougeâtres; le tarse, est un peu plus court que la patella et le tibia.

M. Ch. de la Brûlerie a découvert cette espèce dans le Liban.

#### 88. **HABRONESTES ISLAMITA**, sp. nov.

Long. 8  $\frac{1}{2}$  mm.

♀ Voisine de l'espèce précédente, la tête est cependant un peu plus convexe, et sensiblement rétrécie en avant à partir de la première paire de pattes. Le thorax est ovale, arrondi en arrière, nullement tronqué; le tégument est très-noir et un peu chagriné quand on le regarde à la loupe.

Les yeux sont relativement plus gros, mais ils occupent la même position, cependant les deux paires médianes sont moins écartées entre elles et l'antérieure est presque aussi large que la supérieure; les yeux latéraux antérieurs, qui sont un peu plus gros que les médians, sont aussi moins séparés.

Le bandeau et les chélicères sont semblables; le plastron a la même forme, mais il est noir et garni de poils blancs espacés.

L'abdomen ovale et un peu élargi en arrière, est d'un noir mat, un peu velu, et ne présente aucun dessin.

Les filières, qui sont d'un fauve rouge testacé, sont plus développées que chez l'espèce précédente; les deux inférieures, qui sont réunies à la base par une membrane blanche, ont leur extré-

mité conique; les deux supérieures sont de moitié plus courtes.

L'épigastre est d'une teinte fauve. L'épigyne est une grande plaque d'un rouge brillant, beaucoup plus large que haute et présentant dans le milieu deux stries longitudinales parallèles.

La patte-mâchoire est courte, robuste et d'un fauve obscur; l'article du tarse est au moins aussi long que la jambe et plus grêle, il est garni de poils serrés, tandis que les autres articles sont presque glabres.

Les pattes ont les fémurs assez robustes, mais les tibias et surtout les métatarses beaucoup plus grêles; celles de la quatrième paire dépassent de beaucoup en longueur les trois autres; les hanches sont d'un brun rouge, les fémurs sont noirs, les jambes et les tarses sont d'un beau rouge vif, qui fonce un peu vers les extrémités.

Cette espèce, plus grande que la précédente, a été prise par M. Ch. de la Brulerie en divers points de la Syrie assez éloignés les uns des autres : à Damas, à Tibériade, même dans le Liban.

Son abdomen toujours unicolore ne permet pas de la confondre avec l'*H. Meadi*.

---

## FAMILLE DES THERIDIDAE.

---

### GENUS MIMETUS Hentz., 1850.

ERO. Keyserl., 1863 (*ad part.*).

CTENOPHORA Black, 1869.

*Yeux* huit : les antérieurs du carré un peu plus petits et beaucoup plus séparés entre eux que les supérieurs, placés sur une avance obtuse; les latéraux connivents, élevés sur de légères saillies et placés sur la même ligne que les médians supérieurs.

*Bandeau* étroit, beaucoup moins large que l'aire oculaire. *Chélicères* grêles, verticales, extrêmement longues dans les deux sexes, à crochets petits. *Pattes* garnies de longues soies spiniformes, disposées irrégulièrement, sauf aux tibias et aux métatarses des deux premières paires, où elles forment du côté interne une ligne serrée. Lèvre petite, terminée en pointe aiguë. *Pattes-mâchoires* à hanches maxilliformes étroites, allongées, très-inclinées sur la lèvre; chez le mâle le tibia très-long, le tarse beaucoup plus court et ne recouvrant qu'en partie le bulbe qui est complexe et rappelle celui des *Epeiridae*.

Il y a lieu de s'étonner que le Dr Hentz, qui a réuni sous la dénomination commune de *Theridium* tant d'espèces hétérogènes, ait fondé le genre *Mimetus*, qui, au premier abord, diffère moins du type normal des *Theridium* que les *Argyrodes* (*Th. trigonium*), les *Ariamnes* (*Fidilium*), les *Latrodectus* (*Lineatum*, *Verecundum*) qu'il n'a pas séparés.

Mais on sait que cet auteur, qui a passé si légèrement sur les caractères les plus essentiels et les plus visibles, attachait une importance exclusive à ceux fournis par les chélicères; en effet les *Mimetus* diffèrent surtout des types voisins par leurs chélicères, tandis que les caractères des genres que je viens de citer sont tirés d'autres organes.

Le genre *Mimetus* fait le passage de *Therididae* aux *Epeiridae* et réunit si complètement les caractères de ces deux types que sa véritable place est encore douteuse : l'étroitesse de son bandeau, ses yeux médians antérieurs beaucoup plus séparés que les supérieurs, les spicules de ses pattes, quelque chose du membre mâle, le rapprochent de la famille des *Epeiridae*, surtout du genre *Meta*; mais les caractères qui le rattachent aux *Therididae* me paraissent encore plus importants; de plus, il ne construit pas de *toile orbiculaire*. Dans la famille des *Therididae*, c'est avec le genre *Ero* Ch. Koch qu'il a le plus d'affinités.

Je n'ai pas observé les mœurs du *Mimetus* de Corse que j'ai toujours pris en secouant les buissons secs, mais elles doivent avoir beaucoup d'analogies avec celles du *Mimetus intersector* des États-Unis, vu la grande ressemblance des deux espèces.

« Les *Mimetus*, dit le D<sup>r</sup> Hentz, sont des Aranéides vagabonds, excepté à l'époque de la ponte; ils détruisent les autres araignées et s'emparent de leurs toiles; leur cocon est oblong et conique à ses deux extrémités.

Les habitudes parasites des araignées qui composent ce genre, rappellent au naturaliste celles de beaucoup d'Hyménoptères qui vivent aux dépens d'autres insectes; les *Mimetus* peuvent faire une toile comme celle des *Theridium*, mais ils préfèrent marauder la nuit, sur les toiles des *Epeira* et des *Theridium* après avoir tué et mangé leurs propriétaires légitimes. »

Plus loin l'auteur rapporte que le *Mimetus intersector* se nourrit presque exclusivement des œufs du *Theridium vulgare* (*Tepidoriarum*?) et souvent aussi de cette araignée elle-même; tandis que le *Mimetus syllepticus* fait surtout la guerre à l'*Epeira labyrinthea*. Le *Mimetus* européen doit vivre aux dépens de la *Meta merianae* dont il imite si bien les formes et les couleurs et qui est très-commune en Corse sur les buissons.

#### 89. MIMETUS LAEVIGATUS Keys.

ERO LAEVIGATA	Keys., <i>Verh. Zool. Bot. Wien</i> , 1863.
CTENOPHORA MONTICOLA	Black., <i>Am. and Mag. nat. hist.</i> , June, 1870.
—	O. P. Camb., <i>Gen. list. of spid. of Pal.</i> p. 287.

Très-commune en Corse pendant l'été sur les buissons.

#### 90. ASAGENA CORSICA, sp. nov.

Long. ♂ 4  $\frac{1}{4}$ . ♀ 4  $\frac{1}{2}$ .

♂ Le céphalothorax est ovale, arrondi sur les côtés et un peu plus long que chez *Asagena phalerata*; il se rétrécit et s'élève en avant à partir de la première paire de pattes.

La fossette est un peu moins profonde, elle occupe le milieu du corselet, les dépressions latérales de la tête sont aussi moins marquées, le front est cependant plus étroit et plus élevé.

Le tégument, entièrement d'un brun rouge, est fortement chagriné et paraît même strié en travers sur la pente postérieure de la tête; les bords de thorax sont armés d'un rang de fines denticulations.

Les yeux de la ligne supérieure sont égaux et relativement plus resserrés; les médians sont séparés par un intervalle un peu moindre que leur diamètre, ils sont un peu plus reculés que les latéraux qui sont aussi plus séparés, mais à peine; les yeux médians antérieurs, séparés des postérieurs par une strie transverse, sont placés sur une avance plus sensible, ils sont petits, noirs et plus rapprochés que les supérieurs; les latéraux sont plus gros, bien espacés et visiblement plus avancés.

Le bandeau est encore plus élevé que chez l'espèce-type, il est convexe, mais un peu creusé au-dessous des yeux.

Les chélicères sont de même longueur que le bandeau, elles sont cylindriques et garnies en dessus de petits spicules.

L'abdomen est ovale, déprimé et légèrement élargi dans le milieu, il est d'un noir mat; la face dosale est ornée de figures très-blanches; le bord antérieur est entouré d'un demi-cercle interrompu dans le milieu; un peu au-dessous se voit une petite tache médiane carrée; plus en arrière, vers le milieu deux taches plus grandes latérales et obliques; au-dessus des filières s'élève encore une petite tache verticale souvent divisée. Le ventre est noir.

Le plastron est large et triangulaire, il est noir, glabre et criblé, surtout vers les bords, de gros points enfoncés.

La patte-mâchoire est relativement plus longue que chez *A. phalerata*; le tarse est plus étroit, mais de même forme; ce membre est fauve, avec le dernier article noir.

Les pattes sont un peu moins fortes, mais dans les mêmes proportions, elles sont d'un fauve obscur avec la patella et l'extrémité du tarse un peu éclaircies; les fémurs ont en dessous deux ou trois rangées de très-petits spicules: à peine visibles à la première paire, mais plus développés à la quatrième; à la seconde paire les deux spicules supérieurs du rang externe prennent un grand développement et ont la forme de dents aiguës, ils sont

égaux (1); les deux premières pattes ont le tibia armé en dessous de trois épines, également espacées et diminuant de la base à l'extrémité.

♀ Le céphalothorax est petit et très-rétréci en avant, sa portion postérieure est cachée par la base de l'abdomen qui est très-avancée; le milieu du dos est élevé et les côtés s'abaissent en pente assez rapide, la fossette est presque nulle. Le tégument, d'un noir profond, est beaucoup moins granuleux que chez le mâle. Les yeux sont plus avancés que chez *A. phalerata* ♀ et séparés en arrière par une strie transverse; les médians supérieurs sont moins séparés entre eux. Le bandeau est aussi élevé et encore plus convexe.

Le plastron est très-large, presque arrondi, noir et fortement ponctué.

L'abdomen présente les mêmes dessins que chez le mâle.

La plaque vulvaire est large, carrée et profondément échancrée dans le haut.

Les pattes-mâchoires sont entièrement noires.

Les pattes sont noires avec les métatarses et les tarses plus ou moins rougeâtres.

Commune en Corse, où elle paraît remplacer l'*Asagena phalerata* (2).

M. Westring a découvert chez le mâle de l'*Asagena phalerata* un organe de stridulation très-remarquable (3).

(1) Chez *Asagena phalerata* il y a, près du sommet de cet article, deux fortes dents : la première est beaucoup plus grosse et un peu recourbée en avant, la seconde est droite et de moitié plus courte.

(2) L'*Asagena* (*Latrodectus*) *spinipes* Lucas. (Alg. p. 255, pl. 14, fig. 9), est très-voisine de l'*Asagena corsica*. La forme du corselet et la disposition des taches de l'abdomen sont entièrement semblables; d'après M. Lucas, le corselet présente deux fossettes, tandis que l'*Asagena corsica* n'a qu'une seule fossette médiane sur le thorax. Je ne connais pas cette espèce dont M. Lucas n'a pris qu'un exemplaire aux environs de Constantine; on ne comprend guère pourquoi ce savant naturaliste a placé cette *Asagena* dans le genre *Latrodectus*.

(3) Westring, in *Kroyer Naturhist. Tidsskrift*, t. IV (1852-1845), p. 549.

La base de l'abdomen présente une élévation arrondie, qui s'avance au-dessus du pédicule, et qui, par son frottement contre les stries du bord postérieur du thorax, produit un bruit très-doux, ressemblant à celui que fait une *Leptura* (coléopt.), mais beaucoup plus faible.

Cet organe se montre chez toutes les espèces du genre *Asagena* et chez quelques autres *Therididae* de genres voisins <sup>(1)</sup> tels que : *Steatoda bipunctata*, *Steatoda castanea*, *S. guttata*, *Lithyphantes corollatus*; il est toujours particulier au sexe mâle.

Il est probable que de nouvelles études sur ce sujet feront découvrir un plus grand nombre d'araignées à stridulation.

M. Packard a publié une notice intéressante sur un Aranéide de l'Amérique du Nord qui produit un bruit assez semblable à celui « d'un chat qui fait le rouet » <sup>(2)</sup>.

91. **LITHYPHANTES MARTIUS** Savigny, *Descript. Egypt.*, t. XXII, p. 554 (1825).

LATRODECTUS MARTIUS Walck., *Apt.*, t. I, p. 644, n° 2.

PHURULITHUS ERYTHROCEPHALUS Ch. Koch, t. VI, p. 409, fig. 510 (1839).

Le plus souvent l'abdomen est noir avec un demi-cercle rouge ou jaune entourant le bord antérieur; quelquefois cependant le milieu du dos présente une ligne longitudinale de même couleur plus ou moins étendue comme chez le *Ph. erythrocephalus*; cette ligne est simple et n'affecte jamais la forme de triangles superposés comme dans l'espèce suivante :

Ch. Koch a figuré les yeux d'une manière un peu fautive, la ligne inférieure étant droite.

Ce *Lithyphantes* habite l'Égypte, la Barbarie et le midi de l'Espagne; je ne connais point le mâle.

<sup>(1)</sup> Westring, in *Kroyer Naturhist. Tidsskrift*, 2<sup>e</sup> sér., t. II (1847), p. 545.

<sup>(2)</sup> *Second Annual report on the nat. hist. and. Geol. of the State of Maine*, p. 212.

92. **LITHYPHANTES DISPAR** L. Dufour (Theridium). *Ann. sc. nat.*, t. II (1824), p. 209, fig. 4-6.

Theridium triste	Walck., <i>Apt.</i> , t. II, p. 292 (1837).
Theridium paykullianum	Walck., <i>Apt.</i> , t. II, p. 295.
Phrurolithus hamatus	Ch. Koch, <i>Ar.</i> , t. VI, p. 403, fig. 507-508.
Phrurolithus lunatus	Ch. Koch, <i>Ar.</i> , t. VI, p. 407, fig. 509.
Latrodectus ornatus	H. Lucas, <i>Expl. Alg.</i> , p. 133, pl. 14, fig. 3 (1842).

Le mâle est beaucoup moins variable que la femelle, je l'ai toujours vu comme L. Dufour et Ch. Koch (f. 507) l'ont décrit; il possède un organe de stridulation bien conformé : la base de l'abdomen présente une carène horizontale coriacée qui entoure une partie du pédicule et frotte contre le bord du corselet.

La femelle varie beaucoup de taille et de coloration; ses deux formes principales ont été considérées comme espèces distinctes par tous les auteurs qui n'ont pu comparer un grand nombre d'individus.

La première (*Th. paykullianum*, *Ph. hamatus*, *Latr. ornatus*), qui est presque semblable au mâle, est la plus fréquente, elle se rencontre même aux environs de Paris, mais rarement.

La seconde (*Th. triste*, *Ph. lunatus*) rappelle la coloration de l'espèce précédente et a donné lieu à beaucoup de confusion.

Les *Lithyphantes martius* et *Dispar* sont tellement voisins, que c'est avec une grande hésitation que je les donne comme distincts; les différences spécifiques sont très-faibles et sujettes à de notables variations.

Chez le *L. martius* les yeux sont relativement plus petits, les latéraux des deux lignes sont presque égaux et ovales, tandis que chez *Dispar* les supérieurs sont un peu plus gros et triangulaires; les yeux médians antérieurs sont un peu plus avancés chez *Martius*, ils sont séparés par une dépression plus profonde (1).

(1) M. T. Thorell a récemment publié une description de ce *Lithyphantes* (voy. *Rem. on synonym. Spid.*, n° 4, p. 94, 1870).

L'habitat de cette espèce est très-étendu; elle se trouve en France, en Espagne, en Barbarie, en Corse, en Grèce et en Syrie.

95. **LITHYPHANTES LATIFASCIATUS**, sp. nov.

Long.  $5 \frac{1}{2}$  mm. — 1<sup>e</sup> p. 6 mm. — 4<sup>e</sup> p. 6 mm.

♀ Le céphalothorax est petit, un peu moins rétréci et plus élevé en avant que chez *L. corollatus*, son bord frontal est moins anguleux, il est presque arrondi; la portion thoracique est en partie cachée par le bord antérieur de l'abdomen qui est très-avancé; le tégument, d'un noir mat très-profond, paraît lisse, il présente en avant quelques poils blancs.

Les yeux de la ligne supérieure sont gros et occupent toute la largeur du front, ils sont ronds et blancs, les médians sont séparés par un espace égal ou un peu supérieur à leur diamètre, ils sont un peu plus rapprochés des latéraux, ceux-ci regardent de côté et sont sensiblement plus reculés que les médians; les yeux antérieurs sont presque égaux, les médians sont cependant un peu plus petits et plus séparés entre eux que des latéraux, ils sont avancés sur une légère éminence commune.

Le bandeau, relativement plus large que chez l'espèce type, est convexe et séparé des yeux antérieurs par une strie horizontale.

Les chélicères sont plus longues que la face et amincies à l'extrémité.

Le plastron est noir et lisse, nullement granuleux, il est presque arrondi et à peine tronqué en avant.

L'abdomen est ovale, arrondi à ses deux extrémités et déprimé en dessus, il rappelle par la forme celui d'une *Singa*; sa coloration présente aussi quelques analogies: le fond de la couleur est un noir violet parsemé de quelques poils noirs très-courts; sa portion antérieure est entourée d'une très-large bande d'un blanc mat qui se prolonge jusqu'aux deux tiers de sa longueur; à chacune de ces extrémités elle projette à l'intérieur une dent aiguë, puis elle est brusquement tronquée; le milieu du dos est orné d'une large bande longitudinale du même blanc qui n'atteint pas

en avant la bordure antérieure et qui est sensiblement rétrécie en arrière; en avant cette bande se termine en fer de lance et présente un étranglement au niveau des dents rentrantes de la bande latérale. Le ventre et les filières sont noirs; dans le milieu se voit une bande blanche, longitudinale, qui part des stigmates, se rétrécit en arrière et n'atteint pas les filières; de chaque côté de celles-ci sont deux grandes taches oblongues et obliques qui se terminent en pointe sur le dos.

Les pattes-mâchoires sont noires.

Les pattes sont d'un fauve rouge clair, avec les hanches noires, et la base des fémurs, surtout à la première paire, teintée de noir; un petit anneau brun se remarque à l'extrémité des tibias.

J'ai découvert cette jolie espèce à Catania (Sicile) sous les pierres.

Ne connaissant pas le mâle, je ne suis pas certain qu'elle appartienne au genre *Lithyphantes* ou au genre *Asagena*; elle semble mélanger les caractères de ces deux types si voisins; cependant les chélicères sont plus longues que la face, ce qui est propre aux *Lithyphantes*; la ligne supérieure de ses yeux légèrement courbée en arrière lui donne aussi quelque ressemblance avec les *Euryopis*.

#### 94. LITHYPHANTES SEPTEM-GUTTATUS, sp. nov.

Long. ♂  $3\frac{1}{2}$  mm. — 1° p.  $4\frac{1}{2}$  mm. — 4° p.  $4\frac{2}{3}$  mm.

♀ Le thorax est large et arrondi, en arrière il est couvert par le bord antérieur de l'abdomen; la tête, brusquement rétrécie au niveau de la première paire de pattes, est plus longue et plus atténuée que chez les autres *Lithyphantes*; les yeux sont relativement plus gros et les médians plus avancés découpent le bord frontal.

Le tégument est lisse, nullement chagriné et entièrement noir.

La ligne supérieure des yeux est droite et moins reculée, ses yeux sont très-gros, égaux et rapprochés entre eux: les médians sont séparés par un intervalle un peu moindre que leur diamètre;

les latéraux, à peine plus écartés, regardent obliquement et font saillie sur les côtés de la tête; la ligne antérieure est très-légèrement courbée en avant, ses yeux paraissent égaux et presque équidistants, les médians sont avancés sur une saillie bien prononcée.

Le bandeau n'est pas plus élevé que chez *L. corollatus*, il est un peu déprimé au-dessous des yeux, puis devient vertical, il paraît finement strié en travers.

Les chélicères sont beaucoup plus longues que la face, leur tige est robuste et légèrement convexe à la base, elles sont d'un noir brillant.

Le plastron est large, triangulaire, sa surface est lisse et un peu convexe, mais sensiblement déprimée entre l'insertion des pattes.

L'abdomen, large, ovale et déprimé, est d'un noir satiné bleuâtre; de loin en loin il présente de petits points enfoncés; sur le dos se voient quatre très-grandes taches d'un blanc mat disposées en carré : les deux premières, qui touchent au bord antérieur, sont oblongues, un peu obliques et plus rapprochées entre elles; les deux autres, placées au milieu du dos, sont parfaitement arrondies et séparées par un espace plus grand que le diamètre de chacune; à la pointe postérieure de l'abdomen, au-dessus des filières, se voit une autre tache d'un beau rouge orangé, carrée et un peu étranglée dans le milieu. Le ventre et les filières sont noirs; un peu au-dessous des stigmates se voient sur les côtés deux taches blanches oblongues et droites, un peu plus petites et plus écartées que celles du dos.

L'épigyne est avancée et entourée d'un épais bourrelet, droit pour le bord inférieur, replié de chaque côté pour le bord supérieur, de manière à simuler une double ouverture.

Les pattes-mâchoires sont entièrement noires et sont garnies de longs crins de même couleur.

Les pattes sont un peu plus longues et beaucoup plus fines que chez les espèces voisines : les hanches et les fémurs sont d'un beau jaune orangé; ceux des deux premières paires ont seuls un anneau noir au sommet; les jambes de la première

et de la seconde paire sont d'un brun très-foncé et les tarsi sont d'un fauve obscur; les jambes et les tarsi des paires postérieures sont jaunes comme les fémurs avec un simple anneau brun à l'extrémité du tibia.

♀ (*var.*). La tache rouge anale et les deux taches ventrales font défaut; les taches dorsales sont relativement plus petites, les deux postérieures sont anguleuses.

J'ai pris quelques exemplaires au Maroc (de Tanger à Fez).

Chez cette petite espèce les yeux latéraux des deux lignes se touchent presque, plusieurs autres caractères la rapprochent aussi des *Steatoda*, principalement de la *Steatoda guttata* (1).

95. **LATRODECTUS TREDECIM-GUTTATUS** Rossi (Aranea).

*Fauna Etrusca*, t. II, p. 156, pl. 9.

LATRODECTUS MALMIGNATUS Walck., *Tabl. aran.* (1805).

LATRODECTUS OCLATUS Walck., *Apt.*, t. I, p. 645.

LATRODECTUS ARGUS Savigny, *Egypt. Arach.*, p. 137, pl. 3, fig. 10.

Les nombreux auteurs qui se sont occupés de cet Aranéide l'ont décrit d'une manière incomplète et aucun n'a parlé du mâle.

Savigny et Walckenaer, qui n'ont eu à leur disposition qu'un petit nombre d'exemplaires, ont décrit comme distinctes les deux formes principales de la femelle : avant (*oculatus*) et après (*malmignatus*) le dernier changement de peau. Une longue étude de l'animal vivant m'a permis de trancher cette question qui est rendue assez difficile par un fait curieux, c'est que la *Malmignate* s'accouple avant son dernier changement de peau et reçoit la visite du mâle avec la livrée de jeune qu'elle doit perdre quelques jours après; aussi l'accouplement qui est ordinairement un signe certain de maturité chez les Aranéides s'accomplit ici avant que la femelle ait acquis sa coloration définitive.

(1) Aux espèces de ce genre signalées par les auteurs, il faut ajouter : *Lithyphantes proeminens* (Theridium) Blackwall. (*Linnean Soc. Journ. Zool.*, t. X, p. 427.) De Toscane.

♂ Long. 5mm. — 1° p. 15mm.

Le céphalothorax est déprimé, large et arrondi dans la portion thoracique, mais fort rétréci en avant.

La tête est séparée du thorax par deux profondes stries, qui se réunissent à angle aigu vers le milieu de la longueur du corselet; au-dessous se voit une large dépression médiane d'où rayonnent des stries bien marquées.

Les groupes oculaires sont séparés par des échancrures; les yeux de la ligne antérieure sont de plus séparés des supérieurs par une strie horizontale. Les médians supérieurs ont seul l'axe vertical, les latéraux de la même ligne ont l'axe oblique, les quatre antérieurs regardent en avant.

Les yeux supérieurs sont presque égaux, les latéraux sont un peu plus reculés et plus séparés.

Les médians antérieurs sont à peine plus petits que les latéraux, ils sont aussi un peu plus écartés entre eux.

Le bandeau est élevé et séparé des yeux par une profonde dépression transverse; dans le milieu il présente deux faibles tubercules lisses, qui simulent une paire d'yeux.

Le tégument est d'un noir mat et glabre.

L'abdomen est d'un noir satiné, il est orné de taches rouges, souvent bordées de blanc et disposées de la manière suivante: le bord antérieur est entouré d'un demi-cercle qui se termine en pointe effilée de chaque côté et dont le bord postérieur est un peu échancré sur la ligne médiane; ensuite se remarquent des taches formant trois séries longitudinales, parallèles: la série médiane est composée de quatre taches: les trois premières, dont la seconde est la plus grande, sont des triangles obtus, la quatrième est allongée, atténuée en arrière et quelquefois resserrée dans le milieu; les séries latérales comptent chacune trois taches, plus grandes que les médianes, en forme de larmes, et placées obliquement, leur gros côté en-dessus, vis-à-vis chacune des trois taches médianes; souvent la pointe du demi-cercle antérieur est suivie d'un petit point triangulaire, ce qui complète les treize taches caractéristiques.

Le ventre, noir comme le dos, présente au-dessous des stig-

mates, une large tache transverse dont le bord postérieur est bilobé; quelquefois cette tache est suivie d'une autre beaucoup plus petite.

Les pattes sont assez fines et fort longues, celles de la troisième paire sont de beaucoup les plus courtes; les fémurs et les tibias sont d'un noir profond, les tarses sont d'un brun rouge foncé; elles sont garnies de poils noirs soyeux.

Le fémur de la patte-mâchoire est grêle et court, il dépasse à peine le bord frontal; les deux articles suivants sont très-courts et un peu renflés; le tarse, au contraire, atteint un développement remarquable, c'est une vaste cupule, arrondie en dessous et largement ouverte en avant; le bord inférieur de cette ouverture projette en avant une apophyse obtuse, hérissée de crins; l'intérieur de la cupule est rempli par un très-long stylet noir, qui fait quatre tours sur lui-même et se termine au centre par un petit tubercule membraneux.

♀ Avant la dernière mue (*Latrodectus argus* Sav.).

Long. 7 à 10<sup>mm</sup>. — 1° p. 20<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est comme chez le mâle, cependant au-dessus de la dépression médiane, il paraît un peu renflé.

Les yeux, relativement plus petits, sont plus écartés et forment deux lignes plus larges; les échancrures et les stries qui séparent les groupes oculaires sont beaucoup moins prononcées; le bandeau est aussi plus étroit.

Les yeux médians de la ligne supérieure sont plus rapprochés entre eux qu'ils ne le sont des latéraux.

L'abdomen, plus volumineux, est ovale et très-convexe; ses taches sont d'un beau rouge vermillon, elles sont quelquefois bordées de blanc; souvent la première et la troisième de la série médiane sont très-réduites; la quatrième est, au contraire, fort grande, longitudinale et rarement resserrée; la tache ventrale est réduite à une simple ligne horizontale. Le dessus de cet abdomen est satiné et garni de poils très-courts, seulement visibles à la loupe.

Les pattes sont un peu plus robustes et plus courtes que chez le mâle.

♀ Après la dernière mue (*Latrodectus malmignatus* Walck.).

Immédiatement avant la ponte, cet *Aranéide* subit sa dernière mue; son aspect et sa coloration changent beaucoup, il prend alors la livrée du véritable *L. malmignatus* de Walckenaer.

Son abdomen est plus arrondi en arrière et un peu déprimé en dessus. La face dorsale est entièrement couverte de petits spicules très-courts, qui lui donnent, sous un faible grossissement, l'apparence d'une râpe ou d'une lime; de loin en loin, à des intervalles égaux, s'élèvent des crins noirs un peu plus longs, robustes et recourbés en arrière; ces crins sont plus longs et plus serrés à la partie antérieure.

Les taches deviennent d'un rouge carmin si foncé qu'il est souvent difficile de les distinguer; quelquefois les taches médianes disparaissent complètement; les latérales sont plus constantes et il est très-rare qu'elles s'effacent; je possède cependant quelques exemplaires entièrement noirs (1).

L'épigyne est un ovale transverse avec un rebord régulier, non découpé.

Le cocon a été décrit par Walckenaer: c'est un sac globuleux aussi gros que l'araignée et fixé à la pierre par un très-court pédicule; le tissu qui le forme est très-serré, parcheminé et d'un blanc jaunâtre, il a beaucoup d'analogie avec l'enveloppe résistante d'un cocon de ver à soie; il y a toujours deux cocons, quelquefois quatre et même cinq, mais jamais plus.

Ces cocons paraissent être formés à d'assez grands intervalles, car tandis que dans le premier les jeunes sont près de sortir, dans le suivant les œufs ne sont pas encore éclos.

Cette espèce, très-inoffensive et relativement moins bien armée que la plupart des araignées de même taille, se nourrit néanmoins d'insectes des plus gros et des plus robustes, tels que *Percus* et *Carabus*, dont les débris sont toujours amoncelés dans sa toile.

(1) A propos des variétés que présentent les treize taches du *Latrodectus*, Marmocci émet une opinion singulière, qui permet de juger de la valeur de ses écrits sur la *Malmignate*: « ces taches, dit-il, sont musculaires et sont tantôt plus grandes, tantôt plus petites, selon qu'elles se dilatent et se contractent. » (Voy. *Atti. Acad. Sienna*, t. VII.)

Cette particularité, qui a fait croire, même à des naturalistes, que les fables débitées sur cette araignée avaient quelque fondement, s'explique par la force extrême de ses fils et l'adresse qu'elle déploie pour y enrouler ses victimes.

Il est bon de rappeler que les crochets des chélicères sont très-petits et très-recourbés, presque en demi-cercle; ils sont conformés pour maintenir une proie déjà enroulée et immobilisée dans la toile, mais il leur est impossible d'entamer l'épiderme de l'homme (1).

*Nota.* — La mauvaise réputation de la *Malmignate* remonte très-haut; ses couleurs (rouge et noir) et ses treize taches (nombre fatidique) suffisent pour expliquer les récits anciens où cette araignée est dépeinte comme un animal de mauvais augure, mais où il n'est pas encore question de son venin (2):

Aujourd'hui la morsure de la *Malmignate* est très-redoutée et les divers effets qu'elle produit sont longuement enregistrés dans des ouvrages spéciaux, généralement écrits de bonne foi (3).

(1) Le Dr Hentz des États-Unis a fait la même remarque à propos du *Latrodectus* (*Theridium*) *verecundum*, très-commun dans l'Amérique du Nord...

« Sa morsure, si je puis m'en rapporter aux vagues descriptions de médecins peu versés en entomologie, est tant soit peu dangereuse; elle produit de graves désordres nerveux qui cependant peuvent efficacement se combattre par l'eau-de-vie ou autres stimulants. Il n'est pas douteux que toutes les araignées possèdent un venin qui s'inocule par le crochet des chélicères; mais dans cette espèce ces organes sont très-petits relativement à la taille de l'araignée et ils paraissent à peine suffisants pour traverser l'épaisseur de l'épiderme de la main ou du pied de l'homme. » (Voy. *Boston Journal nat. hist.* 1850, p. 280.)

(2) Cette cause n'est cependant pas générale, car Motchouski nous dit à propos de l'espèce suivante qui est entièrement noire :

« M. Langenfeld, apothicaire à Sarepta, à l'obligeance duquel je dois cette espèce, disait qu'on la considère généralement comme étant fort venimeuse et que c'est à elle qu'on attribue le dégât qui est causé de temps à autre au bétail des hordes nomades des steppes du Volga, etc., etc. » (Voy. *Bull. nat. Moscou.* 1849.)

(3) Voici les principaux ouvrages à consulter :

KEYSLER, *Neuster Reisen*, 2, p. 762 (1751).

En Corse la croyance se modifie un peu d'un village à l'autre : les uns prétendent que la morsure n'est dangereuse qu'en juillet; d'autres disent que son venin n'a d'effet que sur les personnes nées pendant ce mois; le plus grand nombre confondent la *Malmignate* avec les *Mutiles* et ne savent pas même la reconnaître.

Quand un individu est ou se croit mordu, on l'enveloppe de couvertures et on le met dans un four chauffé pour cuire le pain jusqu'à ce que les effets attendus se produisent.

Dans tous les pays habités par les *Latrodectes*, ces aranéides sont également redoutés; à la Martinique et à Madagascar, les naturels considèrent leur piqure comme mortelle; partout les symptômes et les moyens de guérir présentent une remarquable similitude.

M. Vinson, qui n'a pas expérimenté par lui-même, rapporte d'après E. de Flacourt (*Hist. de Madagascar*) : « Il y a une autre » espèce d'insecte que l'on nomme *Vancoho*, c'est une araignée » qui a un gros ventre rond et noir, qui est la plus dangereuse » bête qu'il y ait; car quand elle a piqué un homme, il tombe » aussitôt en syncope; elle est pire que le *Scorpion*. » M. Vinson ajoute : « pour combattre ces phénomènes, qui, suivant eux, pro- » duisent la mort, les indigènes prescrivent des infusions de » plantes du pays et exposent le malade à un grand feu, etc., etc. »

Ces récits surprennent beaucoup quand on étudie le *Latrodectus* en naturaliste et l'on a peine à comprendre que des médecins sérieux aient pu écrire des volumes entiers sur des faits dont la plus simple expérience démontre la fausseté.

BOCCONE, *Museo di fisica*, p. 107 (1697).

LUIGI TOTI, *Atti dell. Acad. di Siena*, t. VII, p. 145.

MARMOCCI, *Atti Acad. di Siena*, t. VIII.

CAURO, *Exposition des moyens curatifs de la morsure du Th. Malmignatus*. (thèse) 1855.

GRAËLLS, *Ann. Soc. Ent. Fr.*, t. XI, p. 205 (1854).

RAIKEM, *Ann. des sc. nat.*, 2<sup>e</sup> série, t. XI (1859).

OZANAM, *Étude sur le venin des Arachnides*. Paris, 1856.

NUNEZ, *Étude médic. sur le venin de la Tarentule* (trad. Parry), p. 140, 1866.

Ayant habité la Corse pendant plus d'un an (1869-1870), j'ai manié presque chaque jour des *Latrodectes* et j'ai remarqué que cette araignée ne cherche jamais à mordre comme le ferait une Épéire diadème ou une Tégénaire de nos maisons (1).

96. **LATRODECTUS EREBUS** Savigny. *Arach.* p. 5, fig. 9.

META HISPIDA Ch. Koch, t. III, p. 9, fig. 166 (1836).

? LATRODECTUS LUGUBRIS Motchousky, *Bull. nat. Moscou* (1849) (2).

Il faut retrancher de la synonymie le *Theridium lugubre* L. Dufour, qui paraît-être un *Lithyphantes*, probablement une variété entièrement noire de l'une des deux espèces que j'ai citées plus haut; et le *Latrodectus erebus* de M. Vinson, qui est certainement une espèce différente.

J'hésite à réunir les *Latrodectus erebus* et *hispidus*, je ne suis guidé en cela que par l'identité de coloration, de taille et aussi par l'habitat; dans le cas où il y aurait deux espèces, celui que je décris plus bas serait plutôt le *Latrodectus hispidus*.

♀ Long. 12mm. 1° p. 22  $\frac{1}{2}$ . — 4° p. 22mm.

Le céphalothorax est large, arrondi et presque semblable à celui de l'espèce précédente.

(1) Walekenaer dit à propos du mémoire de Cauro, qui est cependant le plus sérieux et le plus souvent cité par les partisans du venin de la *Malmignate*: « M. Cauro donne les détails des effets de cette morsure qui ressemblent, dit-il, à ceux de la vipère; mais M. Cauro, non plus qu'aucun de ses pré-décesseurs, n'a pas pris le soin de s'assurer que la maladie qu'il décrit était véritablement causée par le *Latrodectus*. Il ne rapporte aucune observation, aucune expérience qui le démontre. » (*Voy. Apt.*, t. I, p. 644.)

Marmocci lui-même écrivait en 1786: « Aucune des personnes mordues jusqu'à ce jour n'est morte, quoique le nombre ait été jusqu'à présent de trente parmi ceux qui ont été traités par moi dans l'hôpital de Voltéra. »

(2) Le *Latrodectus 5-guttatus* Kryn. pourrait bien n'être aussi qu'une simple variété de la même espèce « totus aterrimus, villosus, abdomine magno, globoso, supra thoracem tribus, ante tubos textorios binis, guttis sanguineis. » (*Voy. KRYNICKI, Bull. de la Soc. nat. de Moscou*; 1857.)

La fossette est encore plus large et très-profonde, elle est aussi un peu plus reculée; les stries qui limitent la tête sont beaucoup plus marquées et moins divergentes en avant; la surface de cette tête est sensiblement convexe et le front à peine incliné en avant; le tégument est presque lisse, noir ou d'un brun rouge très-foncé, et garni de poils noirs.

Les yeux supérieurs paraissent un peu plus reculés et les deux lignes oculaires sont bien visibles en dessus; la ligne supérieure qui occupe toute la largeur du front est sensiblement courbée en arrière; ses yeux sont blancs et égaux; les médians sont séparés par un espace à peine plus large que leur diamètre; les latéraux, beaucoup plus séparés, sont un peu soulevés et regardent obliquement; la ligne antérieure est un peu plus courbée que chez l'espèce type, ses yeux médians sont noirs et plus gros que les latéraux; ils sont aussi un peu plus rapprochés entre eux; ces yeux, qui sont avancés sur une éminence commune très-faible, sont séparés des latéraux par des dépressions.

Le bandeau, un peu moins élevé, est fortement creusé au-dessous des yeux, puis devient convexe au-dessus des chélicères.

Le plastron est large, triangulaire et un peu convexe en avant, sa surface est lisse, noire et garnie de petits crins de même couleur.

Les pièces de la bouche ont leur bord interne testacé.

L'abdomen est ovale et allongé, son tégument, d'un noir satiné et bleuâtre, est finement et uniformément chagriné; il porte des crins noirs et présente de loin en loin quelques gros points enfoncés et aussi quelques stries horizontales très-faibles qui paraissent plus claires.

Le ventre est également noir, les flières, noires à la base, deviennent fauves à l'extrémité.

La vulve est avancée, c'est une fente transverse dont le bord inférieur est droit, le bord supérieur est un peu arqué et garni de longs cils blancs.

Les membres n'ont rien de particulier et ne diffèrent pas de ceux du *Latrodectus tredecim-guttatus*, ils sont noirs avec les tarses un peu éclaircis, d'un brun rougeâtre.

Je possède quelques exemplaires pris en Syrie par M. Ch. de la Brûlerie.

M. O. P. Cambridge décrit une espèce voisine du même pays : *L. pallidus*.

97. **THERIDIUM MUSIVUM**, sp. nov.

♂ Long.  $1\frac{4}{5}$  mm

Le céphalothorax est aussi large que long et parfaitement arrondi sur les côtés; il ne se rétrécit en avant qu'à partir de la première paire de pattes, et la tête est fort courte; la fossette médiane est peu sensible, mais reculée, et les stries céphaliques, qui sont seules bien visibles, se rencontrent très-loin. Le tégument est lisse et entièrement d'un fauve rouge clair, quelquefois d'un jaunâtre testacé.

La ligne supérieure des yeux est large et droite, ses yeux sont égaux, équidistants, et l'espace qui les sépare est un peu supérieur à leur diamètre; la ligne antérieure, également droite, est beaucoup plus étroite; ses yeux médians, plus gros que les autres, sont avancés sur une légère saillie obtuse; leur intervalle est moins grand que leur diamètre, ils forment néanmoins un groupe plus large que les médians supérieurs.

Le bandeau est plus élevé que chez les autres *Theridium* et dépasse de beaucoup la longueur des chélicères; il est vertical, nullement convexe, même un peu déprimé au-dessous des yeux, non strié.

Les chélicères sont petites et d'un fauve très-brillant, plus foncé que celui du corselet.

Le plastron est fauve, aussi large que long et triangulaire, sa surface est plane. L'abdomen est ovale et très-renflé; en avant sa convexité cache le bord postérieur du thorax; le fond de sa coloration est un rouge vineux plus ou moins vif; en dessus il est couvert de taches brunâtres de forme et de disposition irrégulières, très-rapprochées et ne laissant entre elles que d'étroits filets rouges qui semblent dessiner une sorte de réseau.

Le ventre est ponctué dans son milieu de taches brunes

plus espacées que celles du dos ; en avant il présente entre les stigmates une tache noire plus grande ; épigastre à peine convexe.

La patte-mâchoire est aussi longue que le corselet ; le tarse, qui est très-volumineux, forme presque la moitié de sa longueur : la patella est courte et carrée ; le tibia, encore plus petit, est réduit à une petite cupule enveloppant la base du tarse ; celui-ci est ovale et terminé par une pointe obtuse ; ce membre est blanc avec le dernier article d'un brun rouge foncé.

Les pattes sont fines, médiocrement longues et peu inégales ; elles sont d'un jaune rouge clair et sont garnies de soies de même couleur.

♀ Long. 2<sup>mm</sup>

Le céphalothorax, le plastron et les pattes sont d'un rouge plus vif que chez le mâle, mais ne diffèrent pas autrement.

L'abdomen est beaucoup plus gros, il est aussi large que long et tout à fait globuleux ; ses taches brunes, un peu plus espacées, lui donnent une teinte générale plus rouge et violacée.

L'épigyne présente dans le milieu un petit enfoncement ovale, longitudinal, régulièrement rebordé.

Par la forme et la coloration de son abdomen cette espèce ne ressemble qu'au *Theridium reticulatum* de Ch. Koch, mais sa petite taille, la teinte de son corselet et son épigyne non préminente le distinguent à première vue ; il se place à côté du *Th. pallens* Bl., mais ses caractères distinctifs sont bien tranchés : le corselet est plus déprimé et plus large ; la tête, qui est très-courte, est néanmoins plus étroite et le groupe oculaire occupe un espace moins large.

Il est commun en Corse sur les buissons.

98. *THERIDIUM GENISTAE*, sp. nov.

♂ Long. 1<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est un peu plus long que large, arrondi sur les côtés, tronqué en arrière et rétréci en avant à partir de la première paire de pattes ; la tête est courte, large et fort élevée ; la

fossette médiane est assez reculée, grande et carrée; les stries, du moins celles de la tête, sont bien marquées et très-divergentes.

Le tégument est lisse et d'un brun olivâtre très-foncé, qui devient tout à fait noir sur les côtés du thorax et dans la région oculaire.

La ligne supérieure des yeux est droite et large : ses yeux médians, qui sont plus gros, sont aussi un peu plus séparés entre eux que des latéraux, mais à peine; leur intervalle est visiblement plus grand que leur diamètre; la ligne antérieure est plus étroite et faiblement courbée en avant; ses yeux médians, avancés sur une petite saillie transverse, sont plus écartés que les supérieurs et aussi beaucoup plus séparés entre eux que des latéraux.

Le bandeau est vertical, à peine convexe, et élevé, un peu moins cependant que les chélicères; il présente au-dessous des yeux une dépression transverse.

Les chélicères sont relativement longues et peu robustes, elles sont d'un fauve brun comme le bandeau.

Le plastron est aussi large que long, triangulaire et noir.

L'abdomen est ovale et convexe, assez large vers le tiers antérieur, il diminue et s'abaisse graduellement en arrière; il est d'un blanc mat et criblé de points noirs, très-petits et assez écartés; en avant il est enveloppé d'une bordure noire, cachée en dessus par la convexité du dos et qui s'arrondit sur les parties latérales (comme chez *Th. denticulatum*); sa portion antérieure présente de chaque côté un espace brun assez large et en arrière, au-dessus des filières, s'élèvent parallèlement deux bandes noires ondulées qui n'atteignent pas le sommet du dos.

Le ventre est blanc dans le milieu et rembruni en arrière; l'épigastre est convexe et d'un noir profond.

La patte-mâchoire est presque aussi longue que le corselet, elle est blanche avec le dernier article d'un brun rouge; le fémur est grêle et un peu arqué; la patella assez développée est légèrement renflée et un peu dilatée du côté interne; le tibia est très-réduit, il projette néanmoins du côté interne une petite lamelle carrée accolée au tarse; celui-ci très-gros forme presque la moitié de la longueur du membre, il est ovale et obtus, en dessus il ne couvre pas complètement le bulbe qui reste visible du côté interne.

Les pattes sont fines, longues, très-inégales, celles de la première paire dépassant de beaucoup les autres ; elles sont d'un blanc diaphane : celles des deuxième et troisième paires ne présentent aucun anneau ; les autres ont l'extrémité des fémurs rembrunie, mais cette teinte ne forme anneau qu'à la quatrième paire ; les jambes et les tarsi ont de petits cercles noirs très-minces.

♀ Long. 1  $\frac{3}{4}$  mm.

Le céphalothorax diffère sensiblement de celui du mâle ; la tête est beaucoup moins élevée et plus longue ; les yeux, relativement plus gros, paraissent plus rapprochés entre eux.

Le bandeau est aussi élevé et dans le milieu il présente deux petites saillies arrondies ; la strie qui le sépare des yeux est aussi plus profonde. Le plastron est encore plus large, il est, ainsi que le corselet, d'un noir profond très-brillant.

Les chélicères sont petites et cylindriques, elles sont fauves avec un point noir sur leur face antérieure.

L'abdomen est très-gros, arrondi, tout à fait globuleux et cache par sa convexité une partie du corselet ; le plus souvent il paraît entièrement blanc, car il est dépourvu de points noirs ; la bordure antérieure n'est pas visible en dessus et les deux lignes noires ondulées, qui s'élèvent au-dessus des filières, sont sur la pente postérieure, qui est tout à fait verticale ; à leur base ces lignes sont réunies et entourent les filières ; elles divergent ensuite et s'effacent graduellement.

Les variétés sont nombreuses ; quelquefois les lignes postérieures s'avancent jusqu'au milieu du dos en formant de larges festons.

Quelquefois la partie antérieure est marquée, comme chez le mâle, d'espaces noirs latéraux presque réunis aux bandes postérieures et dessinant ainsi une large bande blanche médiane fortement denticulée comme chez *Th. varians* et *denticulatum*.

Les pattes-mâchoires sont courtes et blanches avec deux anneaux noirs.

Les pattes sont aussi fines et plus courtes que chez le mâle, elles sont également blanches, mais plus distinctement annelées ;

les fémurs des deux premières paires ont, sur leur face antérieure, trois anneaux noirs très-minces : l'un au milieu, les deux autres près du sommet; les jambes et les tarsees sont plutôt ponctués qu'annelés; cependant les tibias de la quatrième paire ont à l'extrémité un très-large anneau noir.

Ce petit *Theridium* est du même groupe que le *Th. pallens* Bl. dont il a la taille et un peu le facies, mais il s'en distingue par des caractères bien tranchés; le corselet est beaucoup plus rétréci en avant, les yeux sont plus gros et beaucoup moins séparés, presque comme chez les *Steatoda*.

Le *Theridium pallens* se trouve aussi en Corse.

Cette espèce est commune sur la plage de *Campo di l'oro* près d'Ajaccio, où elle vit sur un genêt épineux qui est abondant en cet endroit; son habitat paraît très-restreint, car je ne l'ai jamais pris ailleurs.

99. **THERIDIUM NIGRO-MARGINATUM** Lucas,  
*Expl. Alg.*, p. 238, pl. 16, fig. 7.

M. H. Lucas n'a décrit que la femelle :

♂ Long. 4<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est allongé et ovale; la tête est peu élevée, obtuse et assez longue; le bord postérieur, qui est étroit, est légèrement tronqué; la fossette médiane, située un peu avant le tiers postérieur, est petite, arrondie, mais profonde; les stries sont peu visibles et le tégument est d'un jaunâtre testacé : tout autour du thorax s'étend une très-fine ligne noire marginale et dans le milieu une ligne médiane un peu plus large, mais d'un brun plus pâle : cette ligne commence aux yeux supérieurs, s'élargit graduellement jusqu'à la fossette, puis diminue et s'efface.

La ligne supérieure des yeux est droite, ses yeux sont gros et égaux; les médians, un peu plus resserrés que les latéraux, sont séparés par un espace égal ou un peu moindre que leur diamètre.

La ligne antérieure est droite, ses yeux médians, avancés sur

une petite saillie arrondie, sont plus rapprochés entre eux que les supérieurs.

Le bandeau est plus étroit que chez la femelle et incliné en avant; son bord antérieur est fortement arqué.

Les chélicères sont relativement très-longues, projetées en avant et divergentes comme chez le *Th. lineatum*; leur tige, assez épaisse à la base, diminue ensuite graduellement; elle présente à l'extrémité en dessus une petite pointe droite, et du côté interne deux pointes aiguës dont la seconde est la plus forte et moins reculée que chez *Th. lineatum*; ces organes sont fauves comme le corselet.

L'abdomen est étroit, allongé et diffère peu, par la coloration, de celui de la femelle; sur les côtés il est blanchâtre, en dessus il est couvert d'une très-large figure grise un peu découpée sur les côtés en manière de feuille et bordée d'un fin liséré noir; en avant cette figure occupe toute la largeur de l'abdomen et couvre entièrement son bord antérieur; en arrière elle se termine un peu au-dessus des filières; la ligne médiane présente une bande longitudinale testacée, bordée de traits blancs parallèles; le ventre est noirâtre.

Le plastron est triangulaire et légèrement découpé autour des hanches; il est fauve, rembruni dans le milieu et finement bordé de noir.

La patte-mâchoire est grêle, allongée et rappelle un peu celle de *Zilla atrica* dans la famille des *Epeiridae*; elle est blanche avec le dernier article brun: le fémur est grêle et arqué, la patella est bien développée et convexe en dessus; le tibia, plus long que la patella, est étroit à la base, mais il s'élargit graduellement à l'extrémité; le tarse est relativement très-petit, plus court et à peine plus large que le tibia; c'est un petit ovale dont le bord supérieur externe est échanéré et laisse voir une partie du bulbe.

Les pattes, longues et assez fortes, sont d'un blanchâtre testacé.

♀ Les figures de l'abdomen sont généralement d'une teinte plus pâle que M. H. Lucas ne les a figurées; le milieu du ventre est d'une teinte noirâtre, souvent limitée par deux lignes blanches parallèles.

Ce *Theridium*, qui ressemble beaucoup à une *Zilla*, est commun en Barbarie; je l'ai pris au Maroc dans l'herbe des berges et des talus humides; je l'ai aussi trouvé en Corse dans les mêmes conditions.

100. **THERIDIUM NIGRO-PUNCTATUM** Lucas,  
*Expl. Alg.*, p. 266, pl. 16, fig. 6.

M. H. Lucas n'a décrit que la femelle :

♂ Long. 5<sup>mm</sup>.

Extrêmement voisin de notre *Th. tinctum*; la forme du corselet est la même; la tête paraît cependant un peu plus obtuse et moins élevée; considérées en dessus, les deux lignes oculaires sont un peu plus séparées; les stries, sauf celles de la tête, sont très-peu marquées.

Le corselet est d'un blanc testacé avec une très-fine ligne noire marginale interrompue entre l'insertion des pattes et une ligne médiane également fine, partant des yeux supérieurs et s'étendant jusqu'au milieu du thorax.

La ligne supérieure des yeux est droite et très-faiblement courbée en avant; ses yeux sont équidistants et les médians sont un peu plus gros que les latéraux, ils sont blancs et entourés de petits cercles noirs; les latéraux sont réunis à ceux de la première ligne sur de petites éminences noires.

La ligne antérieure est droite, ses yeux médians sont plus gros et un peu plus espacés que les supérieurs; ils sont aussi plus séparés entre eux que des latéraux, qui sont très-petits.

Le bandeau est un peu plus élevé que chez *T. tinctum* et plus vertical, à peine incliné en avant.

L'abdomen est ovale et sensiblement dilaté en arrière; son bord antérieur est tronqué et même un peu échancré dans le milieu; il est blanchâtre et criblé de points noirs assez écartés; douze points plus gros forment deux lignes longitudinales: les quatre premiers sont arrondis et les suivants transverses; d'autres

pointés; plus petits, figurent de nombreuses lignes horizontales peu régulières. Le ventre est blanchâtre avec l'épigastre rembruni; dans le milieu se voit une tachette noire triangulaire accompagnée de deux autres plus petites. Le plastron est large, triangulaire et blanchâtre, il est orné d'un point noir médian et de deux séries marginales composées chacune de trois points équidistants.

La patte-mâchoire est peu longue, elle est blanche avec le dernier article d'un brun rouge; la patella, assez longue, est fortement convexe; le tibia, plus long que large, se prolonge du côté externe en une pointe accolée au tarse et qui atteint la moitié de sa longueur; le tarse n'est pas très-gros et régulièrement ovale.

Les pattes sont fines, longues, très-inégales; celles de la seconde paire sont plus longues que celles de la quatrième, elles sont testacées; les fémurs et les tibias de la première paire sont assez grêles et ont une teinte rougeâtre bien prononcée; les tibias, surtout ceux de la quatrième paire, se terminent souvent par un petit anneau brun peu sensible.

♀ Elle a été très-bien décrite par M. H. Lucas; elle diffère surtout du mâle par la bande transverse d'un blanc mat qui coupe le sommet de son abdomen.

Ce *Theridium* est commun en Corse, dans les hautes herbes et sur les buissons bas; je possède aussi des exemplaires venant de Portugal, d'Espagne et de Syrie.

101: **Theridium rusticum**, sp. nov.

♂ Long. 5<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est ovale allongé; la partie céphalique est courte, obtuse, légèrement élevée en forme de mamelon rétréci en arrière, où il ne dépasse pas la première paire de pattes; la fossette médiane est très-petite et située au centre; les stries céphaliques sont seules bien marquées et très-divergentes. Le tégument est lisse et d'un blanc testacé légèrement rougeâtre; il n'y a pas de bordure, mais une ligne médiane noirâtre longitudinale plus ou

moins foncée : cette ligne, assez large en avant où elle est bordée de deux fins traits noirs, envahit rarement le mamelon céphalique ; elle se rétrécit beaucoup au niveau de la fossette ; au delà elle s'élargit de nouveau.

La ligne supérieure des yeux est droite : ses yeux sont gros, égaux, et entourés chacun d'un petit cercle noir ; les médians sont un peu plus séparés entre eux que des latéraux ; la ligne antérieure est également droite, ses yeux médians sont plus séparés que les supérieurs et très-rapprochés des latéraux.

Le bandeau est élevé, presque autant que les chélicères, très-légèrement convexe et séparé des yeux par une petite dépression.

Les chélicères sont grêles et verticales, elles sont d'un fauve-rouge plus foncé que celui du corselet.

Le plastron, large et cordiforme, est blanc et constamment dépourvu de la ligne noire marginale et des points qu'il présente chez les autres espèces du groupe.

L'abdomen, étroit et allongé, est blanc ou plus rarement d'un jaune clair ; il présente souvent des figures que je décrirai à propos de la femelle.

En dessous l'épigastre est très-développé, convexe et d'un fauve brillant, il se termine, au milieu du ventre, par une saillie noire et arrondie.

Le ventre et les filières sont testacés.

La patte-mâchoire est longue, blanchâtre avec le dernier article d'un brun rouge ; le fémur est grêle, un peu arqué à la base ; la patella est large, très-développée et un peu convexe en dessus ; le tibia est, au contraire, très-réduit ; le tarse est ovale et obtus, en dessus il ne recouvre le bulbe que du côté interne ; en-dessous le bulbe rappelle un peu celui du *Th. varians* ; dans le milieu il est traversé par une grande apophyse transverse, d'où s'élèvent deux dents robustes et aiguës, un peu recourbées à l'extrémité, presque égales et très-écartées.

Les pattes sont fines et très-longues, quelquefois entièrement blanches, mais le plus souvent les tibias et les métatarses des deux premières paires sont légèrement teintés de rouge, et les tibias des autres paires se terminent par un petit anneau de cette couleur.

♀ Long.  $5\frac{1}{2}$  à 4<sup>mm</sup>.

Comparé à celui de *Th. varians*, le thorax est moins large et plus ovale; la tête, beaucoup plus courte, n'est pas inclinée en avant et laisse voir en dessus les yeux des deux lignes; la bande brune, au lieu d'envelopper le front et de se terminer en pointe à la fossette, commence au delà des yeux et se prolonge sur le thorax.

Les yeux ne sont pas élevés sur un mamelon comme chez le mâle, et le bandeau, un peu plus étroit, est marqué de faibles stries horizontales; les médians antérieurs sont plus gros que les supérieurs.

Le plastron et les pattes-mâchoires sont entièrement blancs.

L'abdomen est gros et globuleux, le fond de sa couleur est un blanc mat qui passe en dessous au testacé; l'épigastre, beaucoup moins développé que chez le mâle, présente dans son milieu une épigyne composée inférieurement d'un rebord noir transverse assez élevé, au-dessus duquel se voit un enfoncement triangulaire dont le sommet est tourné vers le pédicule et dont la base repose sur la saillie transverse.

La face dorsale présente des figures, dont les traits généraux sont constants, mais dont le développement et la teinte varient beaucoup.

*Var. a.* Abdomen en dessus entièrement blanc avec une fine ligne testacée, ramifiée.

*Var. b.* Deux larges bandes longitudinales testacées, fortement ondulées et laissant entre elles une bande blanche crénelée.

*Var. c.* Les bandes latérales sont un peu rembrunies et bordées extérieurement, seulement aux endroits élargis, d'un fin trait noir; la bande médiane est ornée d'une ligne jaune intérieure.

*Var. d.* Les bandes latérales sont entièrement noires et découpent très-nettement la bande blanche crénelée : celle-ci, d'abord assez étroite, s'élargit deux fois brusquement, de manière à figurer deux triangles superposés; elle se prolonge ensuite jusqu'aux filières sans élargissements.

*Var. e.* Les deux bandes sont réunies et forment sur le dos un grand ovale noir.

Entre ces cinq variétés principales existent beaucoup d'intermédiaires qu'il est inutile de décrire; toutes se retrouvent chez le mâle, la dernière cependant est très-rare.

En Sicile et en Corse ce *Theridium* est excessivement commun, il se trouve en abondance sur tous les buissons.

C'est peut-être le *Theridium concinnum* dont M. Blackwall n'a décrit que la femelle. (*Linnean Soc. journal. Zool.*, t. X, p. 424, (1870).

#### 102. THERIDIUM NIGRO-VARIEGATUM, sp. nov.

♂ Long. 3<sup>mm</sup>.

Très-voisin du précédent; le thorax est cependant un peu plus large et plus arrondi sur les côtés; la tête, très-courte, est plus étroite et le groupe oculaire paraît un peu plus resserré; il est également élevé sur une très-légère saillie, rétrécie et arrondie en arrière, mais plus courte.

La fossète médiane et les stries sont presque semblables; la coloration diffère aussi très-peu; le fond est blanchâtre testacé avec les bords un peu rembrunis; dans le milieu s'étend une ligne noire longitudinale plus ou moins marquée, qui commence au-dessous de la saillie frontale, qu'elle couvre rarement et diminue graduellement en arrière où elle devient filiforme.

Les yeux sont moins écartés et aussi gros; la ligne supérieure est droite et ses yeux médians sont beaucoup plus séparés entre eux que des latéraux; la ligne antérieure est droite, ses yeux médians, plus séparés entre eux que des latéraux, sont néanmoins plus resserrés que les supérieurs.

Le bandeau est encore plus long que chez *Th. rusticum*, de même hauteur que les chélicères; il est vertical et un peu enfoncé au-dessous des yeux, mais non strié; il est blanc avec une ligne médiane noire ou grise.

Les chélicères sont grêles, verticales et d'un fauve rouge.

Le plastron est large, triangulaire et blanchâtre; sur les côtés il est entouré d'une fine ligne noire marginale, qui manque à l'espèce précédente.

L'abdomen, en ovale allongé, est blanchâtre; en dessous l'épigastre est convexe et couvert d'une large tache carrée d'un noir brillant dont les angles sont un peu prolongés; le ventre présente aussi une grande tache noire triangulaire qui ne laisse entre elle et l'épigastre qu'un mince espace testacé; les filières sont de cette couleur.

La face dorsale présente des figures noires assez variables.

*Var. a.* Le fond est blanc mat; sur la ligne médiane se voit une large bande longitudinale d'un noir profond deux fois rétrécie; cette bande, qui part du bord antérieur, s'étend jusqu'au tiers postérieur où elle est tronquée; de chaque côté, aux endroits rétrécis, sont deux gros points noirs; au-dessus des filières s'élèvent parallèlement deux larges bandes noires aux contours un peu ondulés qui s'avancent jusqu'à l'extrémité de la bande antérieure; la ligne blanche qu'elles laissent entre elles semble faire suite à cette bande.

*Var. b.* Les bandes noires, antérieures et postérieures, sont divisées et formées de taches carrées rapprochées.

*Var. c.* Le fond est d'un jaunâtre plus ou moins vif; la bande antérieure est remplacée par une simple ligne brune ramifiée, de chaque côté de laquelle se voient deux petits points noirs; les bandes postérieures sont aussi très-réduites.

La patte-mâchoire est blanche avec le tarse d'un brun rouge: le fémur est grêle et un peu arqué; la patella est bien développée et un peu dilatée du côté externe; le tibia est beaucoup plus court; du côté externe il projette en avant une longue pointe étroite, lamelleuse, accolée au tarse et aussi longue que le tibia et la patella; le tarse, beaucoup plus long que ces deux articles, est plus large et plus volumineux que chez l'espèce précédente; il est très-dilaté à la base et rétréci graduellement à l'extrémité où il est arrondi; en dessus il couvre presque entièrement le bulbe; en dessous celui-ci est lisse, simple, non caréné.

Les pattes sont fines, longues et dans les mêmes proportions que chez *Th. rusticum*; elles sont également blanches; les fémurs ont une ligne grise peu marquée sur leur face antérieure et ils se terminent par un anneau très-noir; la patella est noire et un peu

éclaircie à la base; le métatarse et le tarse ont un anneau noir à l'extrémité; dans la variété *c*, les anneaux sont beaucoup plus pâles et moins distincts.

Les taches de l'abdomen et les anneaux des pattes sont d'un noir profond, qui tranche sur le fond blanc de la coloration.

♀ Long. 5  $\frac{1}{2}$ mm.

Ressemble beaucoup au *Th. rusticum*; elle se reconnaît cependant à ses yeux supérieurs plus gros et formant une ligne moins large dont les médians sont beaucoup plus écartés que les latéraux; les médians des deux lignes sont égaux.

La teinte du corselet est plus rougeâtre et la ligne médiane, plus large, enveloppe les yeux.

L'épigyne est assez différente, c'est une simple plaque coriacée, ovale, d'un brun rouge.

Le plastron est blanc et finement bordé de noir sur les côtés.

L'abdomen doit présenter, comme chez le mâle, plusieurs variétés, mais chez mes deux exemplaires il est semblable: d'un blanc jaunâtre avec une fine ligne noire ramifiée dans le milieu, et au sommet plusieurs points noirs formant une ligne transverse courbée en arrière; sur la pente postérieure se voient encore deux paires de points noirs figurant un carré.

Le ventre est testacé et ponctué de blanc.

Les anneaux des pattes sont peu sensibles.

J'ai découvert cette espèce en Corse où elle est beaucoup moins commune que la précédente; elle se trouve également sur les buissons. Je possède aussi plusieurs exemplaires mâles venant des Pyrénées-Orientales.

105. **THERIDIUM BELLICOSUM**, sp. nov.

♂ Long. 2mm.

Le céphalotorax est ovale, plus long que large, sensiblement rétréci en avant, à partir de la seconde paire de pattes et rétréci en arrière depuis la troisième paire; sa surface s'élève graduellement d'arrière en avant. Le front est large, très-obtus et arrondi;

considérés en dessus, les huit yeux sont visibles et ils sont débordés par le bandeau. Le tégument, qui est d'un fauve clair testacé, est lisse et pourvu de quelques poils raides dans le voisinage des yeux.

Les yeux supérieurs sont égaux, petits, séparés par des intervalles plus grands que leur diamètre, les médians sont un peu plus resserrés que les latéraux, mais à peine; ils sont cependant plus écartés l'un de l'autre que des médians antérieurs. La première ligne est droite, ses yeux sont presque équidistants, les médians ne sont pas plus gros que les latéraux. Le bandeau est convexe, incliné en avant, et plus large que l'aire oculaire.

Les chélicères sont presque aussi longues que le corselet et divergentes dans leur portion terminale; leurs crochets sont longs et peu courbés; ces chélicères ressemblent à celles du *Th. lineatum* ♂, mais elles sont dépourvues de la dent interne si caractéristique chez celui-ci.

Le plastron est aussi large que long et triangulaire; les mâchoires sont étroites et deux fois plus longues que la pièce labiale; toutes ces pièces sont d'un fauve clair testacé ainsi que les pattes.

Celles-ci sont fines et relativement fort longues, celles de la quatrième paire sont plus courtes que celles de la seconde; l'article tibial est de même longueur que le métatarse. L'abdomen est petit, ovale, testacé, marqué de taches noires irrégulières, principalement sur les côtés.

La patte-mâchoire est grêle et testacée, sauf le dernier article, qui est d'un brun rouge; la patella est petite, presque aussi longue que large et convexe en dessus; considéré en dessus, le tibia paraît un peu plus court et fort rétréci; en dessous il s'élargit et s'avance sous la base du bulbe.

Le tarse et la bulbe forment une masse obtuse, ovale, plus courte que l'article fémoral; il n'y a pas de stylum apparent, mais l'extrémité du bulbe présente du côté externe deux petits tubercules obtus, égaux.

La femelle n'est pas connue; le mâle a été trouvé à Zermath, dans le Valais. — Par ses longues chélicères, cette intéressante espèce se place dans le groupe des *Th. lineatum* et *instabile* Camb., mais ses caractères spécifiques ne permettent pas de la confondre.

104. **THERIDIUM (NEOTTIURA) GONYGASTER**, sp. nov.♂ Long. 2<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax, fauve sur les côtés, est couvert en dessus d'une bande très-noire longitudinale à contours nets, de même largeur que le groupe oculaire; en avant cette bande enveloppe tous les yeux et s'arrête au-dessous des médians antérieurs, de sorte que le bandeau est fauve; en arrière elle atteint le bord postérieur. La partie thoracique est largement tronquée en arrière et arrondie sur les côtés; la partie céphalique se rétrécit beaucoup à partir de la première paire de pattes et se termine en pointe obtuse; elle est peu élevée, mais les yeux sont placés sur une avance obtuse qui domine le bandeau. Les stries sont à peine visibles, cependant les côtés de la partie céphalique sont fortement impressionnés.

Les yeux supérieurs forment une ligne légèrement courbée en avant (les latéraux étant un peu plus reculés) : les médians sont plus gros et séparés par un intervalle beaucoup moindre que leur diamètre. La ligne antérieure est fortement courbée, car les latéraux sont connivents avec ceux de la seconde ligne, tandis que les médians sont placés sur une avance; ces yeux médians sont un peu plus gros, noirs et plus séparés que les médians supérieurs. Le bandeau, aussi large que l'aire oculaire et moins long que les chélicères, est séparé des yeux antérieurs par une dépression. L'abdomen (voy. ♀) est d'un noir mat en dessus et en dessous il présente quelques poils blancs soyeux épars; le plastron, arrondi et largement tronqué en avant, est d'un jaune pâle. Les pattes sont fines et assez longues, d'un blanc presque diaphane, avec les métatarses et les tarses, surtout les antérieurs légèrement teintés de rouge. Les pattes-mâchoires sont jaunes avec le dernier article très-noir; elles sont peu longues : le fémur est grêle, la patella est un peu convexe, le tibia excessivement court, le tarse beaucoup plus long que ces deux articles et presque aussi long que le fémur, étroit, ovale et arrondi à l'extrémité; le bulbe est simple, discoïde, il ne fait point de saillie au dehors.

♀ Long. 5 à 5  $\frac{1}{2}$  mm.

La bande noire du céphalothorax est beaucoup plus dilatée, surtout en arrière; le bandeau et les côtés du thorax sont d'un fauve olivâtre obscur, ces derniers sont coupés de rayons noirs, partant de la bande médiane. Le bandeau est moins large.

L'abdomen un peu plus large que long a la forme d'un triangle dont le sommet est tourné en arrière; chacun des angles du triangle est prolongé par une courte épine horizontale aiguë. En dessus cet abdomen est d'un rouge violacé plus ou moins foncé; chacun de ses angles est surmonté d'un gros point noir; le milieu du dos est de plus orné de quatre vastes taches jaunes variables, mais le plus souvent ovales et horizontales : les deux premières sont rapprochées sur le bord antérieur, les deux autres sont plus écartées et dans leur intervalle se voit un petit point jaune, recourbé en avant. — Le ventre est brun; le plastron d'un fauve olivâtre plus ou moins foncé. Les membres sont tous d'un fauve pâle. La vulve est surmontée d'un tubercule arrondi, puis de deux petites fossettes.

♀ (*Variété.*) Le céphalothorax et le plastron sont entièrement noirs. L'abdomen est également noir; les quatre taches jaunes sont plus nettes; entre les antérieures se voit souvent un petit point jaune; quelquefois les deux postérieures sont seules visibles, elles sont alors arrondies et bien séparées; d'autres fois les deux taches antérieures sont triangulaires et les taches postérieures, très-développées, sont réunies et figurent une bande transverse.

Ce curieux Aranéide habite la Corse où il se trouve en été sur les buissons; il a été pris aussi aux environs de Naples; car M. A. Costa l'a figuré (pl. 11. fig. 8) dans sa *Fauna del Regno di Napoli*; les descriptions qui devaient accompagner cette planche n'ont pas été publiées.

105. **THERIDIUM (NEOTTIURA) PELLUCIDUM**, sp. nov.♂ Long.  $2\frac{1}{2}$  mm. 1<sup>o</sup> p.  $6\frac{1}{2}$  mm.

♂ Cette espèce est assez voisine du *Theridium bimaculatum* par ses caractères et son facies, mais elle en diffère complètement par sa coloration.

Le céphalothorax, qui est allongé et ovale, a presque la même forme, sauf dans sa portion antérieure; en effet, le bandeau est un peu plus incliné en avant; les chélicères sont aussi plus convexes à la base et visibles quand on considère le corselet en dessus, ce qui n'a pas lieu chez *T. bimaculatum*.

La fossette médiane et les stries qui en rayonnent sont également profondes; le tégument est lisse, glabre et d'un fauve rouge clair; quelques longs crins noirs se dressent seulement sur le sommet du front. Les yeux sont entourés de petits cercles noirs; la ligne supérieure est droite, ses yeux sont petits, égaux, équidistants et séparés par des intervalles visiblement plus grands que leurs diamètre; la ligne antérieure est moins large, mais également droite; ses yeux médians, qui sont un peu obliques, sont plus séparés entre eux qu'ils ne le sont des latéraux.

Le bandeau, qui est fortement creusé au-dessous des yeux, devient ensuite très-convexe. Les chélicères sont de même teinte que le corselet.

L'abdomen est ovale et entièrement d'un rouge violet; en dessus se voient de loin en loin quelques soies blanches. Le plastron est triangulaire, lisse et un peu convexe, il est rouge et parsemé de poils blancs.

Les pattes sont aussi fines et aussi longues que chez l'espèce type, elle sont toutes d'un jaune clair.

La patte-mâchoire est entièrement d'un rouge obscur; le fémur est très-grêle et relativement plus long que chez *T. bimaculatum*; la patella, coudée en dehors, a la même forme; la dilatation du tibia est très-développée, obtuse, aussi longue que l'article; elle couvre une grande partie du bulbe; le tarse est très-volu-

mineux; vers l'extrémité il est renflé, puis brusquement rétréci et terminé par une pointe aiguë, repliée; ce membre est garni de longues soies noires; la pointe du tarse est armée en dessous d'un fort spicule.

♀ Long. 5<sup>mm</sup>.

La partie céphalique est un peu moins élevée que chez le mâle, mais le contour du corselet est le même; le tégument est lisse et d'un fauve rouge; les yeux médians supérieurs sont un peu plus reculés que les latéraux de sorte que la ligne paraît légèrement courbée en arrière; les médians antérieurs sont un peu plus resserrés que les supérieurs (mais à peine).

L'abdomen est plus volumineux et parfaitement arrondi, il est entièrement d'un beau rose clair brillant comme chez plusieurs *Erigone*; les filières sont blanchâtres; au-dessus de la vulve s'élève un petit tubercule conique noir.

♀ (*Var.*) L'abdomen présente en arrière une bande blanche longitudinale (cette variété est très-rare).

Cette gracieuse espèce habite la Corse, où elle se trouve sur les buissons.

La femelle porte son cocon fixé aux filières.

106. **THERIDIUM** (*NEOTTIURA*) **UNCINATUM**, Lucas, *Expl. Alg.*,  
p. 267. pl. 17, fig. 2.

♂ Long. 5<sup>mm</sup> — p. m. 2  $\frac{1}{2}$  <sup>mm</sup>. — 1° p. 10<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est ovale, son milieu est marqué d'une large et profonde fossette d'où rayonnent de très-faibles stries; les stries céphaliques sont cependant bien marquées; la tête se rétrécit et s'élève à partir de la première paire de pattes; le front est arrondi et avancé au-dessus du bandeau; il est coupé de petites stries longitudinales qui séparent les yeux latéraux des yeux médians.

Le bandeau, presque vertical, est un peu creusé au-dessous des yeux, puis convexe; le tégument est d'un brun très-foncé, presque noir.

Les yeux supérieurs sont égaux et équidistants; ils forment une ligne droite; la ligne antérieure est courbée; ses yeux médians sont plus gros et un peu plus séparés que les médians supérieurs; les latéraux sont séparés des médians par une largeur égale à leur diamètre.

Les chélicères sont grêles et aussi longues que le bandeau, elles ne sont pas plus larges que les fémurs antérieurs.

L'abdomen est ovale allongé; il est tronqué et acuminé en arrière; le plus souvent il est entièrement noir, mais quelquefois il est orné de trois points blancs : deux vers le milieu et le troisième au-dessous de la pointe postérieure.

Le ventre et le plastron sont d'un noir profond.

Les pattes-mâchoires sont également noires, elles sont presque aussi longues que le corps; étendues, elles arrivent à l'articulation des patellas antérieures; le fémur est grêle et allongé; la patella est courte et recourbée en forme de genou; le tibia est encore plus court, mais son bord externe, dilaté et découpé, entoure la base du tarse d'une sorte de cupule; le tarse est aussi long que le fémur, très-volumineux, ovale, cylindrique et obtusément tronqué à l'extrémité.

Les pattes sont très-fines et fort allongées (pour les proportions 1, 2, 3, 4); celles de la première paire ont plus de trois fois la longueur du corps : les hanches et les trochanters sont d'un brun olivâtre; tous les autres articles sont d'un jaune vif; les quatre pattes antérieures ont une tachette noire, allongée à la base des fémurs; les quatre postérieures ont une très-fine ligne noire sur la face postérieure de cet article.

♀ Long. 4<sup>mm</sup>.

♀ Le céphalotorax est d'un brun rougeâtre. L'abdomen est un peu plus long que le corselet; il est plus haut que long et ressemble à celui du *Theridium formosum*; son sommet est surmonté d'un tubercule spiriforme aigu et vertical.

Le fond de sa couleur varie du noir au fauve clair; vu à la loupe, il est parsemé de petits points blancs, disposés en zones obliques; en dessus il est orné de grandes taches blanches : sur

la pente antérieure (du tubercule au corselet), on en compte huit disposées par paires, les deux premières paires sont les plus petites, la troisième est la plus grosse; sur les parties latérales, au-dessous des taches précédentes, sont, de chaque côté, deux taches plus grandes et allongées en forme de larmes.

Sur la pente postérieure sont trois lignes blanches parallèles : la médiane descend du tubercule et atteint les filières; les latérales sont beaucoup plus courtes.

Le plastron est d'un noir brillant.

Le ventre est également noir; les filières sont testacées et entourées de cinq gros points blancs.

Le fémur de la patte-mâchoire est rougeâtre, les autres articles sont fauves, avec un anneau brun à l'extrémité du tibia.

Les pattes sont aussi fines et un peu moins longues que chez le mâle; elles sont toutes d'un jaune pâle; celles de la deuxième paire ont seules un très-petit anneau brun à l'extrémité du tibia.

Toutes les hanches sont d'un fauve rougeâtre.

M. H. Lucas n'a connu que le jeune et n'a pu indiquer les caractères les plus remarquables de cette espèce.

Le *Theridium uncinatum* est très-commun aux environs d'Ajaccio; il se trouve dans les prés déjà un peu secs; le mâle est très-vif et paraît errant; la femelle file un petit réseau très-léger au sommet des herbes.

Le cocon est assez gros, globuleux et blanc; il reste fixé aux filières et suspendu sous le ventre de la femelle.

107. **THERIDIUM (NEOTTIURA) HERBIGRADA**, sp. nov.

♂ Long. 3<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est un peu plus long que large, arrondi et déprimé sur les côtés; en avant il se rétrécit et s'élève graduellement à partir de la première paire de pattes, en arrière il se rétrécit un peu, mais à peine; son milieu présente une fossette arrondie, d'où rayonnent des stries peu profondes, mais suivies de lignes foncées; le tégument est d'un fauve rouge clair.

Les yeux, placés sur le sommet du front, qui est fort élevé et arrondi, sont relativement gros.

La ligne supérieure est droite; ses yeux médians sont gros, un peu anguleux et séparés par un espace égal à leur diamètre; les latéraux, un peu plus petits et ovales, sont moins éloignés des médians que ceux-ci ne le sont entre eux; ils sont élevés sur de très-faibles saillies noires.

La ligne antérieure, un peu moins large, est également droite; ses yeux médians qui sont noirs sont plus petits et plus écartés que les latéraux qui sont blancs et obliques, ils sont néanmoins un peu plus resserrés que les médians supérieurs.

Le bandeau est moins élevé que chez les espèces voisines et moins long que les chélicères; il est convexe et légèrement déprimé au-dessous des yeux.

Les chélicères, qui sont d'un fauve très-brillant, sont un peu bombées à la base, mais fort amincies à l'extrémité.

Le plastron est aussi large que long, triangulaire, c'est-à-dire tronqué en avant et terminé en pointe aiguë en arrière; sa surface est plane et d'un brun rouge obscur. L'abdomen, presque arrondi et de même longueur que le corselet, est d'un brun foncé; en dessus il est marqué de larges taches noires irrégulières et peu distinctes; il présente de plus quelques points blancs très-écartés, dont les deux principaux sont vers le bord antérieur.

Le ventre est noir.

La patte-mâchoire est beaucoup plus longue que le céphalo-thorax et ses derniers articles sont très-volumineux : le fémur est assez grêle, allongé, légèrement arqué; en dessous il est garni de plusieurs rangées de très-petits spicules qui lui donnent un aspect rugueux; la patella est plus longue et plus développée que chez les espèces voisines; elle est convexe en dessus, presque géniculée; le tibia est, au contraire, très-court; son bord interne se prolonge en une pointe lamelleuse, obtuse, accolée au tarse; celui-ci, un peu plus long que la jambe, est noir et régulièrement ovale; son extrémité est très-obtuse, arrondie et nullement prolongée, comme chez *Th. pellucidum* et *bimaculatum*.

♀ Long.  $5\frac{3}{4}$  mm.

Le céphalothorax diffère peu de celui du mâle; la tête est seulement un peu moins élevée. L'abdomen est aussi large que long, arrondi et globuleux; en avant il cache le bord postérieur du thorax; le fond de la coloration est un gris blanc à reflets argentés, produit par une infinité de petits points blancs sur un fond testacé très-clair; sur le dos se voit une ligne médiane ramifiée de cette couleur; la face dorsale est ornée de neuf gros points noirs, arrondis ou allongés, doublés chacun en dessous d'un petit demi-cercle blanc; cinq de ces points sont visibles en dessus : deux de chaque côté très-écartés et un médian en arrière; les quatre autres sont disposés par paires sur la pente postérieure.

Le ventre est brun et pointillé de blanc.

Le plastron est un peu plus allongé et plus foncé que chez le mâle.

Les membres, d'un jaune très-clair, sont fortement annelés de noir; la patte-mâchoire a trois anneaux : l'un à l'extrémité du fémur, les deux autres à l'extrémité du tibia et de la patella; aux pattes, les fémurs ont un anneau très-noir au sommet et un autre vers le milieu, mais ce dernier n'est bien visible qu'à la quatrième paire; la patella est entièrement brune; le tibia a un anneau noir à l'extrémité; à la première paire seulement cet article est orné en dessus d'une ligne noire longitudinale; l'extrémité du métatarse est aussi un peu rembrunie.

Ces pattes sont un peu plus fortes et moins longues que chez le mâle.

J'ai découvert cette espèce en Corse où elle paraît assez rare; elle vit dans l'herbe des prés.

10 **STEATODA TRIANGULIFERA** Walckenaer (1805).

Theridiu	VENUSTISSIMUM	Ch. Kôch., t. IV, p. 114, fig. 322 (1838).
—	PUNICUM	H. Lucas, <i>Expl. Alg.</i> p. 256, pl. 46, fig. 3 (1842).
—	VERSUTUM	Blackwall (1846), <i>Hist. spid.</i> , t. II, p. 193, pl. 24, fig. 124.
—	HAMATUM	Westring, <i>Ar. suec.</i> p. 481 (1864). (non Ch. Koch).
—	—	Thorell, <i>On Eur. Spid.</i> p. 89 (1870).
EUCHARIA	ZONATA	Ohlert, <i>Aran. Preuss.</i> p. 40 (1867).
(?)	THERIDIUM SERPENTINUM	Hentz, <i>Boston, Journ. nat. hist.</i> (1850).
(?)	— NICOLUCCII	Canest et Pav. (1868).

Cette espèce, si bien caractérisée et si distincte par sa coloration spéciale, a été décrite sous bien des noms et sa synonymie est des plus difficiles à établir; M. Thorell a constaté l'identité des *Theridium versutum* Bl., *hamatum* West, *zonata* Ohl. et *Nicoluccii* Canst., mais il a oublié la description de Walckenaer qui est antérieure à toutes les autres.

La variété figurée par M. H. Lucas sous le nom de *Punicum*, et où les parties blanches dominant, est rare dans le nord, mais très-fréquente dans le midi; M. H. Lucas a décrit avec soin les diverses variétés de coloration, qui, d'après lui, sont au nombre de sept.

La *Steatoda triangulifera* habite la demeure de l'homme et son extension géographique est très-grande: M. Blackwall l'a signalée à S<sup>t</sup>-Paoula au Brésil, et M. O.-P. Cambridge à l'île S<sup>te</sup>-Hélène.

109. **STEATODA FULVO-LUNULATA** Lucas (Theridium),  
*Expl. Alg.* p. 267, pl. 17, fig. 9 (1842).

Theridium PULCHELLUM Lucas, *Arach. Canaries* (in Webb. et Bert.), p. 44 (1).

Cette espèce est très-voisine de la précédente et facile à confondre avec elle. Le mâle présente les différences suivantes: le thorax est plus élargi et son tégument est plus lisse, à peine chagriné, les stries céphaliques sont plus divergentes en avant et le front est plus obtus.

(1) Nom déjà employé par Walckenaer dans le genre *Theridium*.

Le plastron est plus large, triangulaire et tronqué en ligne droite à la partie antérieure; la patte-mâchoire est plus courte, la patella et le tibia sont presque égaux, tandis que chez *triangulifera* le tibia est beaucoup plus long; cet article est légèrement élargi et tronqué obliquement à l'extrémité;

Le tarse est ovale et relativement beaucoup plus volumineux.

La coloration de l'abdomen diffère à peine; le fond de la couleur est d'un noir violacé; le bord antérieur est enveloppé d'un demi-cercle blanc; le milieu du dos est orné d'une série de taches blanches triangulaires (le plus souvent 5) diminuant d'avant en arrière; sur les côtés se voient aussi plusieurs taches blanches faisant suite aux extrémités du demi-cercle; le ventre est testacé. La femelle décrite par M. H. Lucas venait probablement de pondre, car ordinairement l'abdomen est beaucoup plus volumineux; la vulve présente un enfoncement triangulaire traversé par une carène verticale partant du bord supérieur.

La taille est toujours plus élevée que chez l'espèce précédente.

Je possède un exemplaire pris à Paris, mais cette espèce est très-rare dans le nord de l'Europe; elle est, au contraire, assez répandue dans les régions méditerranéennes, en Espagne, en Barbarie, en Corse et en Syrie; c'est peut-être le *Theridium Nicolucci* de MM. Canestrini et Pavesi.

#### 110. EURYOPIS <sup>(1)</sup> UMBRATILIS, sp. nov.

Long.  $2\frac{1}{2}$  mm.

♀ Le Céphalothorax, petit, élevé et rétréci en avant, rappelle celui de l'*Euryopsis flavo-maculata*; le front encore plus étroit n'est pas incliné en avant dans la région oculaire et paraît angu-

(<sup>1</sup>) Le genre *Euryopsis*, créé par M. Menge en 1868, a pour type l'*Euryopsis* (miceryphantes) *flavo-maculata* Ch. Koch; il renferme aussi l'E. (theridium) *acuminata* Lucas, très-répandue dans les régions méditerranéennes; M. Menge fait aussi rentrer dans le genre *Euryopsis* le *Theridium triste* de Hahn, mais M. Thorell ne partage pas cette opinion.

leux; la surface de la tête est aussi moins convexe au delà des yeux supérieurs.

Le corselet est entièrement d'un brun rouge foncé; les yeux antérieurs et latéraux sont seuls entourés de noir.

Les yeux de la ligne supérieure sont plus resserrés que chez l'espèce type : les médians sont très-gros, un peu allongés, droits et séparés par un espace à peine supérieur à leur diamètre; les latéraux sont plus petits, un peu plus reculés, également allongés et moins séparés des médians que ceux-ci ne le sont entre eux; ces yeux sont d'un blanc nacré très-brillant; les médians antérieurs, placés sur une forte avance frontale, sont gros, arrondis, noirs et aussi écartés que les supérieurs; les latéraux sont petits, blancs et placés sur les côtés inclinés du front; considérés de face, ils paraissent plus avancés que les médians, mais par le fait ils sont plus reculés puisqu'ils touchent aux latéraux de la seconde ligne; le bandeau est encore plus élevé que chez les espèces voisines; il dépasse de beaucoup la longueur des chélicères, il est d'abord creusé au-dessous des yeux, puis graduellement incliné en avant; au-dessus des chélicères il devient convexe.

Le plastron est très-grand et un peu plus long que large, en avant il est tronqué, en arrière il se rétrécit et se termine en pointe obtuse; sa surface fortement convexe est d'un fauve brillant.

L'abdomen est plus régulièrement ovale que chez les autres *Euryopis*, c'est-à-dire moins large et moins déprimé; il est entièrement d'un gris rougeâtre très-clair; en dessus il est orné de cinq lignes transverses d'un fauve un peu plus foncé, légèrement ondulées et un peu relevées dans le milieu.

Les pattes sont assez épaisses et fort courtes; celles de la quatrième paire dépassent un peu en longueur celles de la première; elles sont d'un brun rouge plus ou moins foncé, avec les hanches, les patellas et les tarses d'un fauve plus pâle.

J'ai découvert cette petite araignée à Ajaccio, dans la mousse humide.

111. EURYOPIS PILULA, sp. nov. (gen. *Pachydactylus* Menge).♂ Long.  $1\frac{3}{4}$ mm. ♀ 5mm.

♂ Le céphalothorax diffère beaucoup de celui des autres *Euryopis* : considéré en dessus, il est ovale et graduellement rétréci en avant depuis la seconde paire de pattes ; son bord antérieur qui est très-obtus est arrondi ; considéré de profil, il est pour le moins aussi haut que long et son sommet est situé vers le tiers postérieur, contrairement à ce qui se voit chez la plupart des *Theridiidae* dont le front est toujours le point culminant du corselet ; en arrière il s'élève presque verticalement jusqu'au sommet qui est arrondi, puis il s'incline légèrement en avant jusqu'au bord frontal qui est avancé au-dessus du bandeau ; la pente postérieure est coupée d'une strie longitudinale, mais les côtés du thorax paraissent dépourvus de stries et d'impressions ; le tégument est lisse, glabre et d'un brun rouge très-foncé.

Les yeux forment un vaste groupe occupant toute la largeur du front, qui est beaucoup moins rétréci que chez les autres *Euryopis* ; la ligne supérieure est à peine courbée en avant, ses yeux médians sont gros, arrondis et séparés par un intervalle moindre que leur diamètre ; les latéraux sont beaucoup plus petits et très-séparés, ils touchent presque aux antérieurs ; la première ligne est droite, ses yeux médians, qui sont les plus gros de tous, sont noirs, très-convexes et séparés par un large intervalle qui est légèrement creusé ; du côté externe ils touchent presque aux latéraux. Le bandeau est excessivement élevé, sa longueur égale au moins les deux tiers de celle du corselet, il est vertical et même un peu convexe ; les chélicères sont verticales, renfoncées et remarquablement petites, elles sont à peine plus longues que le diamètre des yeux médians antérieurs. (C'est l'espèce dont les chélicères sont les plus courtes relativement à la hauteur du front.) Le plastron est plus long que large, tronqué en avant, arrondi et à peine rétréci en arrière ; ses côtés sont presque parallèles ; son tégument est d'un noir lisse, très-brillant.

L'abdomen est arrondi, plan en dessus; en avant il est élevé et s'adosse à la pente postérieure du thorax; il est d'un noir mat en dessus et en dessous; en dessus il est finement ponctué et son tégument paraît épais.

Les pattes-mâchoires sont aussi longues que le corselet, elles sont rouges avec le dernier article brunâtre : le fémur est grêle et un peu courbe; la patella est courte et un peu infléchie en dehors; le tibia, encore plus court, embrasse la base du tarse dont il paraît peu distinct; celui-ci est très-développé, il égale en longueur tous les autres articles réunis; il ne recouvre que le côté interne du bulbe; celui-ci n'est pas découpé et forme avec le tarse une masse régulièrement ovale, marquée seulement d'une ligne spirale plus foncée.

Les pattes sont assez fortes et médiocrement allongées; la quatrième paire est la plus longue; la première et la seconde qui viennent ensuite sont peu inégales; ces pattes sont d'un rouge vif; un petit anneau noir très-mince se remarque à l'extrémité du tibia, à la quatrième paire seulement.

♀ La forme du céphalothorax est la même que chez le mâle; la ligne supérieure des yeux n'est pas courbée en avant; les médians sont un peu plus séparés et un peu ovales; l'intervalle des médians antérieurs est, au contraire, beaucoup moins grand; les chélicères sont relativement plus longues; le plastron est rétréci en arrière et triangulaire comme chez les autres *Euryopsis*; les pattes-mâchoires sont courtes, robustes et rouges comme les pattes, qui ne diffèrent pas de celles du mâle; les hanches sont seulement teintées de noirâtre; l'abdomen est beaucoup plus volumineux, il est ovale; sa surface, qui est lisse et d'un noir brillant, présente quelques poils blancs espacés; l'épigyne est simple et peu proéminente.

Cette curieuse espèce est commune en Corse, sur les buissons, pendant l'été. Elle se rattache au genre *Euryopsis* par ses yeux de la première ligne, son bandeau, ses chélicères et ses membres, mais elle en diffère sous bien des rapports, principalement par ses yeux supérieurs qui forment une ligne droite; la forme du corselet est sans analogue dans la famille des *Therididae*, elle rappelle un peu celle des *Palpimanus*.

## 412. PHOLCOMMA THORELLI, sp. nov.

♀ Long 1<sup>mm</sup>.

Le céphalothorax est court, large et arrondi sur les côtés; il ne se rétrécit en avant qu'à partir de la première paire de pattes; sa surface, qui est convexe en avant, s'abaisse beaucoup en arrière dans la portion qui est recouverte par l'abdomen; les stries rayonnantes très-faibles ne sont un peu marquées que vers le bord postérieur; le tégument est lisse, glabre et d'un fauve rouge clair.

Les yeux sont relativement très-gros, ils occupent toute la largeur du front, qui est large et obtus; la ligne supérieure est très-légèrement courbée en arrière: les yeux latéraux étant un peu plus avancés que les médians, ses yeux sont gros, égaux et entourés chacun d'un petit cercle noir; les médians, qui sont un peu triangulaires, sont séparés par un intervalle presque égal à leur diamètre et un peu creusé, mais extérieurement ils touchent aux latéraux qui sont placés obliquement sur les côtés inclinés du front; la ligne antérieure est droite et plus étroite que la supérieure; tous ses yeux se touchent, les latéraux sont au moins aussi gros que les yeux de la ligne supérieure auxquels ils sont réunis, ce qui forme, de chaque côté, un groupe triangulaire comme chez les *Pholcus*; la paire médiane est extrêmement réduite; ses deux yeux réunis n'égalent pas en largeur le diamètre de chacun des yeux latéraux.

Le bandeau est tout à fait vertical et de même largeur que le groupe oculaire.

Les chélicères sont aussi longues que le bandeau; leurs tiges sont peu robustes et cylindriques.

Le plastron est très-développé, aussi large que long, tronqué en avant et terminé en pointe mousse en arrière; sa surface est plane.

L'abdomen est tout à fait arrondi et globuleux; en avant il cache par sa convexité une grande partie du thorax; il est d'un

fauve testacé obscur et est criblé de petits points noirs; chacun de ces points est surmonté d'une petite aspérité, ce qui donne à l'ensemble du tégument un aspect rugueux. Le ventre est de même teinte que la face dorsale. L'épigyne n'est pas proéminente.

Les pattes-mâchoires sont grêles, le fémur est relativement court et un peu arqué, le tibia est presque aussi long, mais la patella est très-réduite; le tarse est moins long que ces deux articles.

Les pattes ne sont pas très-longues, mais assez robustes comme chez les *Lithyphantes* et la plupart des *Therididae lapidicoles*; les métatarses et les tarses sont relativement courts (chez presque tous les *Therididae* ces deux articles sont plus longs que les deux précédents); le tarse se termine brusquement en pointe; il n'y a pas de spicules; la première et la quatrième paire sont peu inégales, la seconde paire est sensiblement plus longue que la troisième; tous ces membres sont d'un fauve rouge comme le corselet et le plastron.

J'ai pris plusieurs femelles à Porto-Vecchio pendant l'hiver.

Le genre *Pholcomma* a été fondé tout récemment par M. Thorell (*Europ. Spid.*, p. 98), pour un petit *Theridium* d'Angleterre que je ne connais pas, mais qui a été parfaitement décrit par M. O.-P. Cambridge sous le nom de *Theridium projectum* (voy. *Zoologist.*, 1862, p. 7962) <sup>(1)</sup>; le caractère principal réside dans les yeux, dont la paire médiane antérieure est très-petite, et dont les deux paires supérieures réunies aux latéraux antérieurs figurent deux groupes latéraux comme chez les *Pholcus*, mais là se borne l'analogie; le reste de l'organisation diffère peu des genres *Steatoda* et *Euryopis*. Dans la famille des

(<sup>1</sup>) Le *Theridium projectum* Camb. que j'ai sous les yeux au moment de corriger ces épreuves est extrêmement voisin du *Thorelli*: son facies et sa coloration sont entièrement semblables; il diffère cependant, car il est un peu plus gros, son corselet est un peu plus convexe et son front plus étroit; l'intervalle des yeux médians de la seconde ligne est aussi moins large; j'ai pris une femelle du *Th. projectum* à New-Haven (Angleterre); il se trouve aussi à Jersey.

*Therididae*, le genre *Nesticus* Th. (*Th. cellulanum*) montre des affinités bien plus réelles avec les *Pholcus*, bien que ses yeux soient plus différents.

113. **EPISINUS TRUNCATUS** Walck (1809).

Theridium angulatum Black., *Spid. of Gr. Brit.* II, p. 202, fig. 133.

Episinus algericus H. Lucas, *Expl. Alg. Arach.* p. 269, pl. 17. fig. 11.

L'*Episinus algericus* que j'ai pris en très-grand nombre, au Maroc, en Espagne et en Corse, ne diffère pas de l'*E. truncatus* de Walckenaer; aussi cette synonymie, indiquée avec doute par M. Thorell, peut être regardée comme certaine.

114. **EPISINUS LUGUBRIS**, sp. nov.

? *Episinus truncatus* Ch. Koch, *Arach.* t. XI, p. 166, pl. 396, fig. 938-959.

♂ Long. 4<sup>mm</sup>.

♂ Le céphalothorax est ovale, un peu plus long que large, légèrement tronqué en arrière; la partie céphalique n'est rétrécie que dans la région des yeux et est plus avancée que chez *E. truncatus*; elle est limitée par deux stries bien marquées, qui se réunissent à angle aigu vers le milieu du corselet et sont suivies par une strie médiane beaucoup plus profonde, surtout en avant; les parties latérales sont coupées de stries rayonnantes qui n'atteignent ni la strie médiane, ni les bords latéraux; considéré de profil, le corselet est légèrement convexe en arrière, il se déprime un peu dans le milieu, puis se relève en avant; le groupe oculaire est plus proéminent que chez l'espèce typique.

Le tégument, d'un noir mat ou d'un brun rouge foncé uniforme, est garni de courts poils blancs peu serrés.

La ligne supérieure des yeux est un peu plus large que chez *E. truncatus*; ses yeux étant plus écartés entre eux, ils sont équidistants et les latéraux sont un peu plus petits et plus reculés; les yeux antérieurs forment une ligne presque droite, moins large

que la supérieure; les médians sont plus gros et plus séparés entre eux que des latéraux auxquels ils touchent presque. Le bandeau est très-élevé, creusé au-dessous des yeux, il devient convexe au-dessus des chélicères; celles-ci sont grêles, nullement bombées et aussi longues que la face.

L'abdomen est très-long et étroit, son bord antérieur est tronqué, en arrière il s'élargit très-peu; son tégument, noir mat ou brun en dessus et en dessous, est garni de poils blancs, soyeux très-espacés.

Le plastron est assez large, triangulaire et noir.

La patte-mâchoire est noire: le fémur est grêle; le tibia, un peu plus long que la patella, est plus large et anguleux en dessous; le tarse est encore plus long que chez *E. truncatus*; le bulbe est semblable.

Les pattes sont aussi fortes, dans les mêmes proportions bien qu'un peu plus longues: celles de la première paire ont les fémurs noirs, et les autres articles d'un brun olivâtre très-foncé; celles de la seconde paire ont les fémurs d'un blanc testacé avec une bande grise sur leur face antérieure, les jambes et les tarses bruns; celles de la troisième paire sont blanches, avec l'extrémité du tibia et du métatarse légèrement rembrunis; celles de la quatrième paire ont les fémurs blancs à la base et noirs à l'extrémité, les tibias noirs, les articles suivants bruns avec le milieu du métatarse et le tarse fauves. Les hanches de la première et de la quatrième paire sont noires; celles des paires intermédiaires sont blanches; quelquefois toutes les parties noires de ces pattes sont d'un brun rougeâtre.

♀ Long.  $4\frac{1}{2}$  mm.

Le céphalothorax est d'un brun rougeâtre très-foncé.

L'abdomen est allongé, étroit en avant où son bord est échancré, mais graduellement élargi et élevé en arrière où il est brusquement tronqué; les angles de cette troncature sont élevés et divergents. Sur le dos s'étend une très-large bande noirâtre qui s'élargit d'avant en arrière et qui est coupée carrément à la partie postérieure; les parties latérales sont plus claires et de-

viennent presque blanches, surtout en arrière, dans le voisinage de la bande dorsale.

La patte-mâchoire est d'un brun rouge, avec le dernier article fauve. Le plastron et les hanches des pattes sont noirs, celles de la troisième paire ont seules une teinte fauve.

Les pattes de la première et de la seconde paire ont les fémurs et les jambes d'un brun rouge très-foncé avec la base des fémurs un peu éclaircie du côté externe; les métatarses sont blancs avec deux anneaux bruns; les pattes de la troisième paire sont entièrement blanches; celles de la quatrième paire ont les fémurs blancs avec un anneau à l'extrémité, les tibias bruns et les articles terminaux blancs.

Il y a longtemps j'ai pris un mâle de cette espèce bien distincte à Leudeville près Arpajon; depuis je l'ai retrouvée dans la Sierra-Morena en Espagne et à Bastelica en Corse.

L'exemplaire de Paris est beaucoup plus pâle que ceux du midi; toutes les parties qui sont d'un noir mat chez ceux-ci sont d'un brun rougeâtre, particulièrement les pattes et les articles basilaires de la patte-mâchoire.

Il n'est pas douteux pour moi que ce ne soit un exemplaire semblable que Ch. Koch a figuré sous le nom d'*E. truncatus*.

#### 115. EPISINUS THERIDIODES, sp. nov.

Long. ♀ 4<sup>mm</sup>. 1° p. 5½. — 4° p. 7<sup>mm</sup>.

♀ Le céphalothorax a la même forme que chez *E. truncatus*; la strie médiane thoracique est profonde et très-large, mais les stries rayonnantes sont peu visibles; les yeux sont plus gros et moins avancés. Le céphalothorax est d'un fauve testacé clair, il est entièrement entouré d'une fine ligne noire marginale et présente une bande brune longitudinale, large et bien marquée sur la partie céphalique, mais étroite et plus ou moins effacée en arrière.

La ligne supérieure des yeux est presque droite: ses yeux médians sont gros, ronds et séparés par un intervalle plus grand

que la moitié de leur diamètre; extérieurement ils touchent aux latéraux, qui sont un peu plus petits.

La ligne antérieure est un peu courbée en arrière; ses yeux latéraux, plus avancés, sont aussi plus gros que les médians; ils sont tous très-rapprochés.

Le bandeau est élevé et creusé au-dessous des yeux.

Les chélicères sont grêles et nullement convexes, elles sont d'un fauve obscur. Le plastron est plus court et plus large que chez les autres *Episinus*, c'est un triangle presque aussi long que large; il est d'un noir mat avec un commencement de bande fauve en avant.

L'abdomen est ovale, un peu tronqué en avant, élargi en arrière où il est arrondi, nullement anguleux; il est entièrement d'un fauve testacé et criblé en dessus de points noirs arrondis, mêlés à d'autres points d'un blanc mat qui n'ont rien de régulier; vers le milieu on remarque, de chaque côté, une paire de points noirs plus gros.

Le ventre est d'un gris fauve, moucheté de blanc sur les côtés.

Les pattes-mâchoires sont fauves en dessus et un peu plus foncées en dessous; le tarse est plus grêle et aussi long que la patella et le tibia.

Les pattes sont fortes et longues, elles sont toutes d'un blanc verdâtre et sont ornées d'anneaux très-noirs, semblables aux quatre paires : deux sur le fémur, l'un au milieu, l'autre à l'extrémité, deux sur le tibia aux deux extrémités : celui de la base s'étend un peu sur la patella et celui du sommet déborde un peu sur le métatarse; l'extrémité du métatarse a un anneau très-petit.

J'ai pris deux femelles à Bastelica (Corse) dans la région des sapins.

C'est avec doute que je rapporte au genre *Episinus* cette curieuse espèce; la largeur de son plastron et la forme ovale de son abdomen la rapprochent des véritables *Theridium*; cependant la forme du corselet, la disposition des yeux supérieurs et surtout la longueur relative des pattes sont celles des *Episinus*.

## GENUS OROODES, gen. nov.

EPEIRA H. Lucas (ad partem), *Expl. Alg.* (1842).

(♂ ♀) Le céphalothorax est presque aussi long que large; en-dessus il paraît triangulaire; sa plus grande largeur est en arrière où il est largement tronqué en ligne droite, il se rétrécit graduellement en avant où il se termine en pointe obtuse; le profil du thorax est assez plat, mais la tête s'élève brusquement en forme de mamelon arrondi, même un peu avancé au-dessus du bandeau; le sommet de ce mamelon, qui est plat et incliné, est occupé par le carré des yeux médians; la partie thoracique est couverte par l'abdomen et le bord frontal est seul visible, quand on considère l'araignée en dessus.

Les yeux médians supérieurs forment, avec les antérieurs, un carré presque régulier ou un peu plus long que large, ils sont séparés par un intervalle égal ou un peu supérieur à leur diamètre (chez les *Euryopis* ce carré est toujours plus large que long); les yeux latéraux placés sur les côtés verticaux du tubercule frontal sont plus séparés des médians que ceux-ci ne le sont entre eux; ceux de la seconde paire ne sont pas plus reculés que les médians, comme chez les *Euryopis*, mais, au contraire, un peu plus avancés, car ils touchent à ceux de la première ligne; ces derniers sont beaucoup plus séparés des médians que ceux-ci ne le sont entre eux; ce dernier caractère est propre au genre *Oroodes* dans la tribu des *Theridinae* proprement dits.

Le bandeau, plus large que l'aire oculaire, est aussi plus élevé que les chélicères, il est creusé au-dessous des yeux, puis il devient convexe.

Le plastron est triangulaire et un peu plus long que large.

L'abdomen est plus long que le céphalothorax et deux fois plus haut que long; il s'élève en forme de mamelon pyramidal et son sommet est découpé en plusieurs tubercules obtus. Son tégument est criblé de points enfoncés; il présente aussi des fossettes plus

grandes (comme chez les *Gasteracanthès*) disposées en lignes obliques régulières. Les pattes sont courtes et peu robustes dans les proportions : 4. 1. 2. 3.; elles sont garnies de soies mais dépourvues de spicules.

(♂) La patte-mâchoire est courte : la patella, plus développée que le tibia, est anguleuse en dessous; le tarse, presque deux fois plus long, est ovale et terminé en pointe; il couvre complètement le bulbe en dessus; celui-ci est un ovale simple qui se prolonge jusqu'à l'extrémité du tarse.

(♀) La patte-mâchoire est très-courte : le tibia est un peu plus long que la patella; le tarse est aussi long que ces deux articles.

Ce nouveau genre est extrêmement voisin de la *Trithena inuncans* (du Brésil), singulier *Therididae* à forme d'*Acrosoma* que j'ai décrit dernièrement (1); la forme du corselet est presque semblable; la disposition des yeux présente cependant quelques différences; ainsi chez *Trithena* le mamelon céphalique porte les huit yeux et les paires latérales se trouvent au même niveau que les médianes, tandis que chez *Oroodes* les latérales sont placées à la base du tubercule et par conséquent plus séparées des médianes; de plus chez *Trithena* les yeux latéraux ne sont pas tout à fait connivents et ceux de la seconde ligne sont un peu plus reculés même que les médians; la forme de l'abdomen est également singulière dans les deux types, mais bien différente.

#### 116. **OROODES PARADOXUS** Lucas.

*EPEIRA PARADOXA* Lucas, *Expl. Alg.*, p. 251, pl. 15, fig. 7 (1842).

Cette espèce, découverte en Algérie par M. H. Lucas, est assez commune en Corse; elle se trouve aussi dans les Basses-Alpes (Digne), mais plus rarement.

(1) Le genre *Phoroncidia* Westwood, dont M. O.-P. Cambridge a décrit récemment plusieurs espèces, appartient au même groupe.

117. **FORMICINA MUTINENSIS** Canest., *Nuovi Arach. Ital.*,  
p. 197 (1868).

FORMICINA PALLIDA Canest., *loc. cit.*

La *Formicina pallida* est fondée sur une variété de coloration ; l'exemplaire type que M. Canestrini a bien voulu me communiquer est une femelle adulte qui a gardé la livrée du jeune, c'est-à-dire l'abdomen blanc avec de larges macules noirâtres.

Cet Aranéide est commun en Corse, au mois de mai et de juin ; il se trouve sur les buissons bas et dans les herbes des prés ; sa toile ressemble à celle d'une *Linyphia*, moins le réseau supérieur, c'est une grande nappe horizontale sous laquelle il se tient.

La variété *Pallida* est plus rare que le type, mais néanmoins assez fréquente.

118. **ARGYRODES GIBBOSUS** Lucas.

LINYPHIA ARGYRODES Walck., *Apt. t. II.* (1837).

— GIBBOSA Lucas, *Expl. Alg.*, p. 254, pl. 15, fig. 9 (1842).

(?) — ARGYRODES Vinson, *Aran. des îles de la Reun.*, etc. (1864).

ARGYRODES EPEIRAE E. Simon, *Ann. Soc. Ent. Fr.* (1866).

La description de Walckenaer convient parfaitement à notre espèce, et il est probable que son type venait d'Algérie, comme il le suppose, et non de la Guadeloupe.

M. Vinson a rapporté à la *Linyphia argyroides* une espèce de l'île de la Réunion, qui, d'après les planches de son ouvrage, me paraît différente; de plus, le cocon de la *L. argyroides* se distingue de celui de la *Linyphia zonata*, et M. Vinson n'aurait pas manqué d'indiquer cette différence.

L'habitat de cet Aranéide est très-étendu.

D'après M. Thorell, l'*Argyroides gibbosus* se trouve aussi dans l'Amérique du Nord; il n'a cependant pas été décrit par le Dr Hentz qui a si bien étudié la faune des États-Unis.... l'espèce signalée par ce naturaliste sous le nom de *Theridium trigonum*,

diffère de la nôtre par sa coloration qui est jaunâtre et non argentée, par les avances frontales du mâle et aussi par ses mœurs, car elle n'est pas parasite; elle construit dans les herbes une toile de *Linyphia*, au milieu de laquelle elle suspend un petit cocon pédiculé, en tout point semblable à celui de l'*Argyrodes gibbosus*.

M. H. Lucas n'a pris qu'un seul exemplaire en fauchant les herbes, et n'a pas observé les mœurs bizarres de cet Aranéide; la figure qu'il a publiée (voy. *Expl. Alg.* pl. 15) est très-bonne, mais elle représente l'une des variétés les moins répandues.

L'*Argyrodes* est très-commun en Corse, où il se trouve non-seulement sur la toile de l'*Epeira opuntiae*, mais aussi sur celle de l'*Epeira adianta*, de l'*Argiope lobata*, du *Pholcus rivulatus*, quoique plus rarement sur cette dernière; son petit cocon, suspendu par un fin pédicule sur l'un des fils de la toile de l'*Epeira*, est globuleux, mais brusquement rétréci à l'extrémité où il se termine par un appendice tronqué; ce cocon ressemble à une petite bouteille renversée.

## GENUS ARIAMNES Thorell (1869).

ARIADNE Doleschall (1857).

THERIDIUM Hentz, *Boston, Jour. nat. hist.* (1850) (ad partem).

M. Thorell propose de remplacer le nom d'*Ariadne*, déjà employé par Savigny pour un genre de *Dysderidae*, en celui d'*Ariamnes*.

Ce genre, fondé par Doleschall pour un Aranéide d'Amboine<sup>(1)</sup>, a été retrouvé depuis en Australie (L. Koch.), à l'île Sainte-Hélène (*Ar. Melissii* Camb.), en Syrie (*Ar. longicaudata*. Camb.)<sup>(2)</sup> par M. O.-P. Cambridge, et en Corse par moi.

(<sup>1</sup>) *Ariadne flagellum* Dolesch.

(<sup>2</sup>) L'*Ariamnes longicaudata* O.-P. Cambridge se distingue de suite des espèces de Corse par l'extrémité du tubercule abdominal qui est pourvue de petites épines latérales et qui paraît tronquée en dessus.

Les espèces européennes forcent de modifier la diagnose générale :

Le céphalothorax est allongé, ses côtés sont parallèles, sa surface est dépourvue de stries rayonnantes, mais coupée dans le milieu d'une profonde strie transverse. Les yeux sont placés sur un mamelon, bas chez la femelle, mais plus élevé chez le mâle où il est quelquefois surmonté de tubercules (*A. nasica*).

Le bandeau, aussi long que l'aire oculaire, est oblique, quelquefois il est plus long et tout à fait horizontal (*A. rostrata*). Les yeux sont très-inégaux et forment un large groupe : quatre gros yeux médians figurent un carré presque régulier, les deux antérieurs sont noirs, les supérieurs blancs et brillants; sur les côtés de ce carré sont accolés deux petits yeux blancs, connivents, qui relie la paire antérieure à la paire supérieure; quelquefois cependant le second de ces yeux latéraux est plus gros et presque semblable au médian supérieur.

L'abdomen, étroit et cylindrique, est prolongé par un tubercule horizontal ou oblique.

La pièce antérieure du sternum est soudée, la pièce principale est étroite et allongée entre les hanches des pattes.

Les pattes-mâchoires sont courtes et épaisses chez la femelle; quelquefois le tibia est dilaté en dessous; chez le mâle elles sont aussi longues que le céphalothorax et très-fines : la jambe est aussi longue que le fémur, ses deux articles sont presque égaux et inermes; le tarse est au moins deux fois plus court que la jambe et ovale.

Les chélicères, plus épaisses que les fémurs des pattes antérieures, sont presque aussi longues que le bandeau et dirigées obliquement en avant.

Les pattes sont fines et toujours plus longues que le corps, les deux paires antérieures dépassent de beaucoup les autres, celles de la troisième sont les plus courtes.

Ces pattes, toujours dépourvues d'épines, sont remarquables par la petitesse de la patella.

Le *Theridium fidilium* de Hentz est certainement un *Ariamnes*; par son facies il ressemble même beaucoup à nos espèces de Corse.

119. **ARIAMNES NASICA**, sp. nov.♂ Long. 5<sup>mm</sup>. Tub. 4<sup>mm</sup>. 1° p. 12<sup>mm</sup>.

Le céphalotorax est déprimé et trois fois plus long que large, ses côtés sont parallèles; il ne se rétrécit qu'à la partie postérieure où il est légèrement tronqué; son milieu présente une fossette transverse bien marquée; en cet endroit, les bords latéraux sont un peu échancrés.

Le bandeau ne prolonge pas le front en avant et n'est pas visible en dessus, il est presque vertical et un peu bombé; la tête est très-courte et convexe en forme de mamelon; de son milieu s'élève un gros tubercule, dirigé obliquement en avant, qui a presque le tiers de la longueur totale du corselet; ce tubercule, assez étroit à la base, s'élargit ensuite en forme de massue; son extrémité arrondie est seule garnie de quelques poils roides.

Les yeux sont groupés autour de la base de ce tubercule et forment une sorte de couronne; le groupe oculaire est plus long que chez les espèces suivantes.

Les yeux médians antérieurs, placés en avant et séparés par la largeur du tubercule, sont ronds et noirs, ce sont les plus gros; les latéraux sont un peu ovales et obliques, ils sont blancs et se touchent; les premiers, qui sont les plus petits, sont à peine séparés des médians antérieurs; les médians supérieurs sont ronds, blancs et entourés chacun d'un mince cercle noir, ils sont à peine plus gros que les latéraux supérieurs et sont séparés par un large espace.

Le tégument est d'un blanc testacé glabre; la partie thoracique seule est ornée de deux bandes longitudinales grises, très-écartées, formées de petits points; ces bandes s'arrêtent à la troncature postérieure et ne se réunissent pas; le bandeau est blanc et marqué de deux petits traits noirs qui descendent des yeux antérieurs et n'atteignent pas la base des chélicères.

L'abdomen est excessivement comprimé, étroit et long; les filières forment en dessous une forte saillie; le tubercule, qui

constitue les deux tiers postérieurs, est un peu oblique et nullement coudé, il se termine par une pointe aiguë.

Cet abdomen est en dessus et sur les côtés d'un blanc mat à reflets argentés; le tubercule présente en dessous deux lignes brunes parallèles qui partent des filières et n'atteignent pas l'extrémité.

Le plastron est ovale et plus large que chez *A. rostratus*, mais il se rétrécit brusquement entre les hanches postérieures, il est couvert de points rougeâtres et son milieu est fortement rembruni; sa surface présente quelques petites granulations.

Les chélicères sont d'un blanc testacé.

La patte-mâchoire est aussi longue que le céphalothorax et très-grêle; le fémur est étroit et long; la jambe est presque égale; ses deux articles, très-minces au point d'insertion, s'élargissent un peu à l'extrémité; le bord supérieur du tibia est tronqué, et dépourvu d'épines; le tarse est moins long que le tibia, il est oviforme et terminé par une pointe obtuse; le bulbe ne fait aucune saillie au dehors; ce membre est blanc avec le dernier article rougeâtre.

Les pattes sont fines et longues; elles sont d'un blanc testacé; l'extrémité des fémurs, la base et l'extrémité du tibia présentent des anneaux gris peu marqués, formés de points.

♀ Long  $3\frac{1}{2}$ . Tubercule 5<sup>mm</sup>.

La partie céphalique est dépourvue de tubercule; les quatre yeux médians forment un carré régulier; les deux antérieurs sont ovales et transverses, ils sont placés sur de petites taches noires; les deux supérieurs sont un peu ovales et droits; les yeux latéraux se touchent, mais ils sont bien séparés des médians; les antérieurs sont très-petits et allongés, les supérieurs sont arrondis.

Le bandeau est aussi long que l'aire oculaire et très-incliné en avant, presque horizontal.

Ce corselet est blanc, avec une très-fine bordure noire, et deux bandes grises latérales formées de points.

L'abdomen est un peu plus épais; le tubercule, qui est aussi

long que la portion normale, est plus large et obtus; il est d'un fauve argenté; la portion antérieure est ornée d'une bande longitudinale d'un fauve obscur (le vaisseau dorsal vu par transparence); le tubercule présente en dessus deux petites lignes noires transverses et arquées, souvent effacées; en dessous il est couvert d'une large bande brune.

Les pattes-mâchoires ont le tibia élargi à l'extrémité et dilaté en dessous en forme de pointe.

Les pattes sont d'un blanc testacé; les antérieures sont teintées de rouge, surtout aux articulations.

Cet *Ariamnes* se trouve à Ajaccio sur les buissons qui bordent les sentiers (1).

120. **ARIAMNES ARGENTEOLUS**, sp. nov.

♀ Long. 4 $\frac{2}{3}$ mm. Tuber. 6mm. 1° p. 15mm.

♀ Le céphalothorax est sensiblement moins long que chez le précédent; il s'élève et s'élargit un peu dans la région céphalique; son milieu est coupé d'une profonde strie transverse, qui occupe presque toute sa largeur.

Les deux paires d'yeux médianes, élevées sur un mamelon bas, sont un peu plus écartées entre elles que chez *A. rostrata*, et figurent un carré presque régulier; ces deux paires sont également espacées et leurs yeux sont égaux; les antérieurs sont seuls d'un noir brillant; les yeux latéraux sont blancs et se touchent; les premiers sont très-petits, allongés et obliques; ils touchent presque par la pointe les yeux médians antérieurs; les supérieurs sont ronds et presque aussi gros que les yeux médians de la seconde paire.

Le bandeau est aussi long que le carré oculaire, dont il est

(1) J'ai toujours pris les *Ariamnes* en battant les buissons qui, en Corse, composent les *Makis* et je n'ai pas observé leur toile. M. O.-P. Cambridge dit avoir pris l'*Ariamnes longicaudata* sur la toile de l'*Epeira opuntiae*, et il en conclut qu'il a les mêmes mœurs que les *Argyrodes*.

séparé par une forte dépression et une strie arquée; il s'avance obliquement en avant et se rétrécit graduellement; son bord antérieur est arrondi, nullement échancré.

Le tégument est d'un noir glabre, irrégulièrement ponctué de fauve, surtout dans la région céphalique.

L'abdomen, trois fois plus long que le corselet et très-étroit en avant, s'élargit un peu jusqu'aux filières; le tubercule, qui le prolonge, est plus épais et plus vertical que chez le précédent; il est d'un tiers plus long que la portion normale de l'abdomen et se termine par une pointe mousse; cet abdomen est entièrement d'un fauve argenté; le dessous du tubercule présente cependant une large bande brune.

La forme du tubercule paraît variable, car chez un second exemplaire plus jeune, il est plus court et plus épais; il s'élargit même à l'extrémité.

Le plastron est d'un noir mat, il est ovale, tronqué en avant, terminé en pointe en arrière, mais il n'est pas prolongé comme chez le précédent (chez le  $\sigma$ ).

Les chélicères sont obliques et un peu moins longues que le bandeau, elles sont brunes en dessus et fauves sur les côtés.

Les pattes-mâchoires sont épaisses et courtes, elles sont d'un brun rouge, avec la base des fémurs et les tarsi fauves; le tibia n'est pas dilaté.

Les pattes sont très-fines, mais un peu moins longues que chez *A. nasica*; les antérieures, qui dépassent de beaucoup les autres, sont noires avec la base du fémur, la patella et les tarsi fauves; ces derniers sont ponctués de rouge; les pattes de la troisième paire, qui sont les plus courtes, sont d'un fauve testacé avec l'extrémité des fémurs, les jambes et la base des métatarses couvertes de taches rougeâtres; les autres pattes sont comme les antérieures, elles ont de plus un large anneau fauve sur le tibia.

J'ai découvert cet *Ariannes* à Bonifacio.

121. **ARIANNES ROSTRATUS**, sp. nov.

♀ Long. 4<sup>mm</sup> (avec le tubercule).

♀ Le céphalothorax est trois fois plus long que large, arrondi en arrière, légèrement dilaté au niveau des yeux et graduellement rétréci en avant; sa surface s'élève un peu d'arrière en avant, jusqu'aux yeux.

Le bandeau, d'un tiers plus long que l'aire oculaire, dont il est séparé par une légère dépression, se divise en deux portions : la portion supérieure plus élevée est horizontale, la portion terminale, séparée par une dépression arquée, est un peu oblique et visiblement rétrécie; elle est divisée par un faible sillon longitudinal et son bord antérieur est un peu échancré.

Ce corselet, d'une teinte testacée, est bordé d'une bande grise presque noire, très-fine dans la région du bandeau, mais dilatée en arrière; cette bande est interrompue : au-dessus du pédicule et en avant sur la troncature du bandeau.

Des angles de ce dernier partent deux bandes noirâtres qui convergent en arrière et se réunissent vers le tiers postérieur après avoir traversé, chacune, l'un des groupes oculaires.

Les quatre yeux médians sont égaux et figurent un carré équilatéral, ils sont arrondis, cependant les supérieurs paraissent un peu tronqués du côté interne; ceux-ci sont entourés d'un fin cercle noir, les antérieurs sont placés sur de petites taches noires plus dilatées du côté interne.

Les yeux latéraux sont allongés et réunis par la pointe : les antérieurs sont droits et accolés aux yeux médians de la première ligne; les postérieurs, un peu plus petits et obliques, arrivent au milieu des yeux médians supérieurs; ces petits yeux sont bordés de noir du côté interne seulement.

L'abdomen est trois fois plus long que le corselet; les filières sont vers le tiers antérieur; les deux tiers postérieurs sont formés par un tubercule cylindrique, d'abord un peu relevé, puis coudé vers le milieu de sa longueur et horizontal; ce

tubercule, terminé en pointe obtuse, est prolongé par un petit appendice filiforme.

Le tégument est d'un jaune pâle, un peu argenté en dessous; de son bord antérieur partent deux larges bandes grises, latérales, réunies sur le tubercule qui paraît ainsi noirâtre en dessus; dans le milieu sont d'autres bandes semblables, mais moins distinctes et souvent interrompues.

Le plastron, étroit et très-allongé, est fauve et finement ponctué de rouge.

Le ventre est fauve avec un point noir au-dessus des filières; le dessous du tubercule est d'un jaune argenté.

Les pattes-mâchoires sont courtes et épaisses; elles sont d'un blanc transparent avec une large bande brune en dessus, interrompue aux articulations; les fémurs dépassent à peine l'extrémité du bandeau.

Les pattes sont excessivement fines et longues, elles sont blanches avec une fine ligne rougeâtre sur leur face antérieure.

J'ai pris un exemplaire à Porto-Vecchio (Corse).

---

## FAMILLE DES AGELENIDAE.

---

### 122. *TEGENARIA FEMORALIS*, sp. nov

♂ Long. 8<sup>mm</sup>. 1<sup>o</sup> p. 27  $\frac{1}{2}$ . 4<sup>o</sup> p. 27.

Voisine de la *Tegenaria parietina*.

Le céphalothorax est cependant plus large dans la région thoracique où il est arrondi; la partie céphalique est moins convexe et moins longue; le front, moins arrondi, est coupé plus carrément.

La strie longitudinale médiane est bien marquée, elle est plus avancée, mais n'atteint pas en arrière le bord postérieur; les stries rayonnantes sont faibles. Ce corselet est d'un fauve rougeâtre qui fonce graduellement en avant; de chaque côté s'étend une très-large bande grise découpée sur les bords.

Les yeux supérieurs sont équidistants et forment une ligne droite, les médians sont ronds et un peu plus gros que les latéraux, qui sont légèrement ovales.

Les yeux antérieurs sont très-rapprochés entre eux, les latéraux sont plus gros que les médians auxquels ils touchent presque.

Le bandeau est moins large que chez *T. parietina* et aussi un peu plus rentré.

Les chélicères sont fortes, longues et un peu divergentes à l'extrémité, elles sont d'un brun rouge presque glabre.

L'abdomen, ovale et déprimé, est d'un fauve testacé clair, il présente d'abord deux petites lignes noires parallèles fortement ondulées; ensuite deux lignes transverses, également noires, formant de larges festons; toutes ces figures sont peu distinctes.

Les filières sont blanches, avec l'article terminal plus court que le basilare.

Le plastron, fauve dans le milieu, est gris sur les bords et marqué de larges taches carrées correspondant à la base de chaque patte.

Les pièces de la bouche sont brunes, elles ne sont pas bordées de blanc, comme chez la plupart des *Tegenaria*.

La patte-mâchoire est longue et plus épaisse que chez *T. parietina*; le tibia est à peine plus long que la patella, mais il est plus épais, il présente du côté externe une dilatation obtuse; en dessus il est armé de deux apophyses noires, verticales, courtes, lamelliformes: la première est tronquée carrément, la deuxième est également tronquée, mais son angle supéro-externe est prolongé en pointe divergente.

Le tarse est beaucoup plus large que chez *T. parietina*, il est renflé, presque globuleux à la base; à l'extrémité il est brusquement rétréci et prolongé par une longue pointe grêle.

Ce membre est d'un brun rouge.

Les pattes, peu épaisses et allongées, sont d'un fauve testacé; les fémurs de la première et de la deuxième paire, qui sont un peu plus robustes que les autres, sont d'un brun rouge; les pattes postérieures ont deux anneaux gris, peu marqués, sur les fémurs et deux autres sur les tibias.

♀ Long.  $9\frac{1}{2}$ . — 1° p. 17. — 4°  $17\frac{1}{2}$ .

La partie céphalique est plus convexe; la partie thoracique est, au contraire, plus étroite et plus allongée que chez le mâle.

Le tégument, d'un fauve plus clair, présente une fine bordure noire autour du thorax; les bandes grises sont mieux marquées; elles n'atteignent pas en arrière le bord postérieur et ne se réunissent pas.

L'abdomen est presque noir; la portion antérieure est ornée d'une large bande d'un testacé verdâtre, bordée en avant d'espaces blancs; sur les côtés de cette bande et en arrière sont deux séries parallèles et longitudinales de taches fauves, diminuant d'avant en arrière; les filières sont blanches avec l'article basilaire noirâtre en dessus. Le ventre est fauve, avec une tache noire médiane et quatre taches latérales irrégulièrement découpées.

La vulve est surmontée d'une pièce rouge transversale, présentant deux fossettes arrondies.

Les pattes-mâchoires sont fauves avec le dernier article noirâtre et un anneau noir à l'extrémité du tibia.

Les pattes sont fauves; le fémur a trois anneaux gris: l'un à la base toujours incomplet, et deux au milieu; le tibia a deux anneaux semblables: l'un à la base, l'autre au milieu et quelquefois un troisième à l'extrémité; les tarsi ont une teinte rougeâtre.

J'ai pris quelques exemplaires à Corte (Corse); cette espèce se plaît dans les endroits élevés sous les très-grosses pierres. M. le Dr L. Koch a bien voulu me communiquer le type de sa *Tegenaria tridentina*, qui est une espèce voisine, mais néanmoins bien distincte, appartenant aussi au groupe de *T. parietina* (1).

(1) La *Tegenaria parietina* Fourcroy. (*Ent. Par.*) est la grosse tégenaire qui se trouve dans les maisons à Paris et en Angleterre. Celle que Walckenaer et M. Blackwall ont appelée *Domestica* par confusion avec la véritable *Domestica* de Clerck qui, en France, a des mœurs tout à fait champêtres. La *Tegenaria parietina* a pour synonymie *Aranea Guyoni*, Guerin (1857), et *T. intricata*, C. Koch. (1844).

123. *TEGENARIA ARMIGERA*, sp. nov.

♂ Long.  $5\frac{1}{2}$ . — 1° p. 11<sup>mm</sup>. — 4° p. — 10 $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>.

Le céphalothorax, large est arrondi en arrière, rappelle celui de *T. civilis*, mais la partie céphalique est beaucoup plus rétrécie; le groupe oculaire en occupe presque toute la largeur, son bord antérieur est coupé carrément, sa surface est aussi plus convexe, mais devient brusquement déclive dans la région frontale.

La strie médiane et les stries rayonnantes sont bien marquées.

Le tégument est entièrement d'un fauve rouge clair.

Les yeux supérieurs forment une ligne droite, ils sont petits et très-écartés; les médians sont visiblement plus séparés que les latéraux. Les yeux de la ligne antérieure sont très-inégaux; les médians, plus petits, sont bien séparés entre eux, tandis qu'ils touchent presque aux latéraux; contrairement à ce qui a lieu chez les autres *Tegenaria*, ces derniers sont un peu plus reculés.

Les chélicères sont fortes, mais un peu moins longues que chez les espèces voisines; elles sont d'un fauve plus foncé que celui du corselet.

L'abdomen est d'un gris obscur; sa partie antérieure est ornée d'une bande blanchâtre entourée d'espaces clairs; en arrière sont quatre accents fauves transverses, très-minces dans le milieu, mais dilatés aux deux extrémités.

Le ventre est fauve et les filières sont blanches.

Le plastron et les pattes sont d'un fauve testacé clair, sans taches ni anneaux; celles-ci sont relativement longues et grêles.

La patte-mâchoire est robuste, le tibia est plus long que la patella et paraît un peu plus étroit; il présente en dessous une carène longitudinale élevée et tranchante; en dessus il est armé, à l'extrémité, du côté externe : d'abord d'une lamelle transverse peu haute, mais très-large qui contourne tout le côté externe de l'article, ensuite d'une pointe noire courte et épaisse, mais aiguë à l'extrémité.

Le tarse est large et presque globuleux, il est terminé par une pointe grêle, assez courte; le bulbe est entouré d'un stylet extérieur comme chez *T. campestris* ♂ (Ch. Koch).

♀ Long. 6<sup>mm</sup>.

La partie céphalique est un peu moins étroite; les yeux médians supérieurs sont sensiblement plus gros que les latéraux et aussi un peu plus écartés.

Le tégument est d'un fauve rouge clair, les stries rayonnantes sont suivies de lignes grises qui n'atteignent ni la strie médiane, ni les bords latéraux. L'abdomen est comme chez le mâle.

Les pattes-mâchoires ont le dernier article brunâtre.

Les pattes sont d'un fauve rouge un peu plus foncé.

Le ventre est fauve; la vulve est surmontée d'une large plaque carrée et coriacée sans impressions; les filières sont blanches.

Cette petite espèce se rapproche, par la taille et l'aspect général, de nos *Tegenaria feminea* et *minuta*, cependant l'armature génitale du mâle ne permet pas de la confondre.

Elle est assez commune en Corse dans les endroits montagneux.

#### 124. *TEGENARIA MARONITA*, sp. nov.

♂ Long. 7½<sup>mm</sup>. — 1° p. — 16½<sup>mm</sup>. — 4° p. 18<sup>mm</sup>.

Se place à côté de *Tegenaria pagana*; le céphalothorax est ovale, la partie céphalique, qui se rétrécit assez brusquement en avant, est peu longue et plus large que chez la plupart des *Tegenaria*; elle est aussi moins convexe; la strie médiane thoracique, les dépressions latérales de la tête et les stries rayonnantes sont bien marquées; le tégument est lisse, presque glabre et d'un fauve obscur, qui devient rougeâtre en avant; le thorax est entièrement bordé d'une fine ligne noire très-nette; il présente de plus, non loin de la ligne médiane, deux larges bandes longitudinales, assez vagues, rapprochées en arrière, plus foncées aux endroits où elles sont coupées par les stries rayonnantes; la tête porte, de chaque côté, un trait brun, fin et longitudinal, un peu courbé en dehors.

La ligne supérieure des yeux est droite, ses yeux ne sont pas très-gros, arrondis, égaux, bien séparés et presque équidistants; la ligne antérieure est droite, ses yeux médians sont plus petits et plus séparés entre eux que des latéraux, qui sont ovales, obliques et très-rapprochés de ceux de la seconde ligne.

Les chélicères, qui sont longues et un peu divergentes à l'extrémité, sont d'un fauve plus foncé que celui du corselet.

La patte-mâchoire est très-grêle; le tibia est au moins un tiers plus long que la patella, son bord supéro-externe, qui est légèrement dilaté, est armé d'une pointe courte et obtuse, dirigée en avant et recourbée; cette pointe présente, à la base, en dessus, d'une très-petite dent noire, verticale et aiguë; le tarse est remarquable par sa petitesse, il est néanmoins assez renflé à la base, mais prolongé en avant par une pointe cylindrique, longue et grêle.

Les pattes sont fines et relativement plus longues que chez *T. pagana*; les fémurs ne sont pas dilatés; toutes sont d'un blanc testacé, celles des deux paires antérieures sont unicolores, les autres ont les fémurs ornés, en dessous, de trois points noirs équidistants.

♀ (Jeune.) La tête est un peu plus longue et plus étroite que chez le mâle; l'abdomen, qui est ovale, est plus long que le corselet et d'un fauve verdâtre obscur; il est orné de points noirs espacés; dans la portion postérieure, des taches, un peu plus grandes, forment deux séries parallèles, convergeant en arrière; ces taches sont réunies par des lignes transverses d'un gris plus pâle, courbées en avant, en forme d'accent; on compte quatre de ces accents; l'article basilaire des filières, qui est assez épais, est très-noir, l'article terminal est blanc et plus court que le basilaire.

Cette *Tegenaria* a été trouvée dans le Liban par M. Ch. de la Brulerie.

125. **TEGENARIA CONCOLOR**, sp. nov.♂ Long. 8mm. — 1° p. 20mm. — 4° p. 20 $\frac{1}{2}$ mm.

Très-voisine de *T. civilis*; le céphalothorax a presque la même forme; la partie thoracique est assez large, ovale, coupée d'une strie longitudinale profonde; la partie céphalique, qui se rétrécit brusquement au niveau de la première paire de pattes, est relativement étroite et sa surface est sensiblement convexe; elle est limitée en arrière par de fortes dépressions obliques; le tégument, d'un fauve rouge obscur, plus foncé en avant, ne présente aucun dessin, il est seulement garni de poils blancs épars; les chélicères, qui n'ont rien de remarquable, sont d'un fauve plus rouge, leurs poils sont également blancs.

Le groupe oculaire n'occupe pas entièrement la largeur du front qui est cependant assez étroit; la ligne supérieure est droite, ses yeux sont égaux, arrondis et entourés chacun d'un petit cercle noir; les médians sont un peu plus écartés entre eux que des latéraux, leur intervalle est néanmoins à peine plus large que leur diamètre (chez *T. civilis*, cet intervalle est plus étroit); la première ligne est légèrement courbée en avant, tandis que chez *T. civilis* elle est droite, ses yeux sont très-rapprochés entre eux, les médians sont plus petits que les latéraux.

Le plastron est aussi large que long, arrondi sur les côtés et tronqué en avant, il est fauve dans le milieu et noirâtre sur les bords; les pièces de la bouche, qui sont brunes, ont leur bord interne testacé.

L'abdomen est ovale et d'un fauve obscur (1); les filières sont aussi de cette couleur.

La patte-mâchoire ressemble à celle de *T. civilis*, la jambe est cependant plus courte, surtout le tibia, qui est un peu plus grêle que la patella; son armature est différente : sur le bord supérieur

(1) Je pense que cet abdomen a été décoloré par l'alcool; l'un de mes exemplaires présente au-dessus des filières quelques traces de linéoles transverses noirâtres.

du côté externe, il présente en dessus une petite pointe grêle, noire, légèrement sinueuse, dirigée en avant et tronquée obliquement à son extrémité qui est un peu dilatée; au-dessous de cette pointe en est une autre beaucoup plus robuste, plus courte et plus aiguë; l'article du tarse est plus large à la base que chez *T. civilis*, presque globuleux, brusquement rétréci et prolongé en avant par une pointe grêle, garnie de longs poils divergents.

Les pattes sont longues et assez grêles, sauf les fémurs des deux premières paires qui sont assez robustes et garnis de crins noirs sur leur face antérieure; ces articles sont d'un brun rouge foncé; les jambes et les tarses, ainsi que les quatre pattes postérieures, sont d'un jaune pâle; les épines sont disposées comme chez *T. civilis*.

M. Ch. de la Brûlerie a découvert cette espèce à Damas.

M. O. P. Cambridge a décrit une *Tegenaria annulipes* de Syrie, qui ne peut être confondue avec nos deux espèces, puisqu'elle est très-voisine de *T. domestica* Clerck.

#### 126. *TEGENARIA SORICULATA*, sp. nov.

♂ Long.  $7\frac{1}{2}$  mm.

Le céphalothorax est d'un fauve brun avec une ligne marginale très-fine et deux bandes longitudinales partant des angles du front, élargies et rapprochées en arrière où elles sont festonnées. La strie thoracique est courte et peu sensible. La partie céphalique est longue et assez large.

Les yeux supérieurs forment une ligne presque droite; l'intervalle des médians est à peu près égal à leur diamètre, celui des latéraux un peu plus grand; ces derniers sont un peu (à peine) plus gros que les médians.

Les yeux antérieurs sont équidistants et forment une ligne fortement courbée en arrière: les médians sont un peu plus petits que les supérieurs et obliques, les latéraux sont légèrement anguleux et

aussi gros que ceux de la seconde ligne dont ils sont séparés par un intervalle moins grand que la moitié de leur diamètre. Le bandeau est au moins double des yeux latéraux antérieurs. Les chélicères sont brun-rouge, longues, robustes et striées.

Le plastron est d'un fauve obscur.

Les pattes sont entièrement de cette couleur, peu longues et robustes, surtout les fémurs des deux premières paires qui sont comprimés, pourvus de nombreux crins noirs et d'épines assez courtes; le tibia de la quatrième paire est beaucoup plus court que le céphalothorax et néanmoins plus long que le tibia de la première paire.

La patte-mâchoire est d'un fauve obscur : la patella est plus longue que large, un peu convexe et inerte; le tibia est à peine plus long, et un peu dilaté à l'extrémité où il présente du côté externe une pointe robuste, noire, cylindrique, dirigée obliquement en avant, peu longue, aiguë et recourbée; le tarse est petit et étroit, il est de même longueur que les deux articles précédents, non rebordé à la base et terminé par une pointe grêle, moins longue que la portion large; le bulbe est petit, discoïde, entouré d'un stylet, il présente du côté externe une forte lame membraneuse, arrondie en arrière et armée vers le milieu d'une denticulation aiguë.

♀ Long. 8¼.

(Céphalothorax voy. ♂) — Abdomen ovale allongé, d'un brun noir, orné en dessus, à la partie antérieure, d'une bande longitudinale rougeâtre finement bordée de noir et souvent accompagnée de taches rougeâtres latérales; cette bande est suivie de cinq larges accents transverses de même couleur, très-obtus et souvent interrompus sur la ligne médiane. Le ventre est d'un fauve brun, ponctué de noir sur les côtés.

L'abdomen et le céphalothorax sont, comme chez le mâle, revêtus d'une courte pubescence d'un fauve assez vif.

Les filières sont brunâtres : l'article basilaire est assez long et élargi de la base à l'extrémité; l'article terminal est un peu plus long, plus étroit dès la base, cylindrique et terminé en pointe subaiguë.

Les pattes sont robustes et peu longues, entièrement d'un fauve obscur; les épines tibiales sont fines et très-longues. Les pattes-mâchoires sont assez robustes, le tarse est de même longueur que le tibia et la patella. L'épigyne est assez petite, elle présente un espace membraneux incolore, arrondi en arrière, mal défini en avant, limité sur les côtés par de petits rebords noirs un peu convergents en arrière.

Cette *Tegenaria* est très-commune en Corse aux mois de juin et de juillet dans les forêts de hêtres (la Porta, Vizzavona), où elle se trouve sous les pierres. Les cocons déposés près de la toile se composent d'une bourre jaune-orangé appliquée sur la pierre et recouvrant immédiatement les œufs, puis, en dessus seulement, de diverses enveloppes entremêlées de débris étrangers et affectant une forme conique.

Je l'ai prise longtemps pour la *Tegenaria africana* de M. Lucas qui a le même dessin sur l'abdomen, mais M. Lucas donnant à son espèce des *yeux antérieurs égaux*, il devient impossible de l'assimiler à la *Tegenaria* de Corse dont les yeux médians antérieurs sont plus petits que les latéraux.

127. **DICTYNA** <sup>(1)</sup> **KOZIOROWICZI**, sp. nov.

Long. ♂  $1\frac{1}{2}$  mm. ♀ 2mm.

♂ La partie thoracique est déprimée et arrondie, mais la partie céphalique est étroite, très-longue et fort convexe, elle s'abaisse cependant un peu dans la région des yeux, dont la ligne supérieure est seule bien visible quand on regarde le front en dessus. Ce corselet est noir rougeâtre, très-finement chagriné et garni de poils blancs épais et espacés; les yeux supérieurs du carré médian sont un peu plus gros et plus écartés que les antérieurs, leur intervalle n'est cependant pas plus grand que leur diamètre.

Les yeux antérieurs paraissent un peu plus rapprochés entre

(1) Famille de *Dictynidae*.

eux que chez *D. arundinacea*, ils sont visiblement inégaux; le bandeau, fortement creusé au-dessous des yeux, est ensuite incliné en avant; les chélicères sont très-longues, étroites et verticales, leur base est assez large, un peu anguleuse du côté externe et très-légèrement carénée du côté interne, leur bord interne est profondément échancré; ces organes sont d'un noir rouge comme le corselet. — Le plastron est très-développé, cordiforme, un peu plus long que large et terminé en pointe obtuse en arrière; sa surface est couverte de fortes granulations. Sur les côtés et en dessous l'abdomen est revêtu de poils blancs serrés, en dessus il présente une grande tache oblongue, foncée et couverte de poils fauves; cette tache occupe, en arrière, toute la largeur de l'abdomen, en avant elle se termine en pointe.

La patte-mâchoire ressemble beaucoup à celle de *D. arundinacea*, son dernier article est également large, le bulbe est presque semblable, c'est un large disque, élevé en cône très-obtus dans le milieu, entouré d'un fin stylet noir et prolongé inférieurement par une lamelle contournée; le tibia présente en dessus, à sa base, une très-petite pointe aiguë, dissimulée par les poils et non bifide.

Les pattes n'ont rien de remarquable, elles sont d'un fauve olivâtre, avec l'extrémité du fémur et du tibia plus ou moins rembrunies; leurs poils sont blancs comme ceux du corps.

♀ Diffère peu du mâle, l'abdomen est cependant plus volumineux, il est très-blanc sur les côtés; la bande qu'il porte en dessus ressemble beaucoup à celle de *Dictyna latens*, elle est d'un noir mat, élargie d'avant en arrière et marquée de chaque côté de trois larges festons; tous les membres sont fauves. — Le plastron est également granuleux, c'est le caractère le plus remarquable de l'espèce.

Cette jolie *Dictyna*, qui est la plus petite espèce du genre, habite les forêts élevées de la Corse; elle se trouve sur les buissons, principalement sur les bruyères arborescentes. — Je me fais un plaisir de la dédier à mon ami et collègue M. Kosiorowicz, ingénieur à Ajaccio, qui a été mon compagnon de chasse pendant mon séjour dans cette partie de la Corse.

128. *DICTYNA VICINA*, sp. nov.Long. ♂  $3\frac{1}{2}$  mm. ♀ 4 mm.

♂ Se rapproche beaucoup, par sa taille, sa coloration et même ses caractères, de la *Dictyna arundinacea*; le corselet, dont la tête est étroite, longue et convexe dans le milieu, mais inclinée dans la région des yeux, est presque le même; il est tantôt d'un fauve rouge plus ou moins foncé, tantôt d'un brun noir; il est presque lisse et la tête est garnie d'épais poils blancs.

Les yeux médians figurent un carré dont le côté antérieur est relativement plus étroit; le bandeau est assez large, fortement convexe, mais relevé et rebordé au-dessus de la base des chélicères; celles-ci sont très-longues et de même forme que chez *D. arundinacea*, leur base, qui est convexe, est cependant dépourvue des petites pointes qui chez l'espèce type sont bien visibles quand on regarde le front en dessus.

Le plastron est à peine plus large que long, presque arrondi, plat, il est lisse et d'un noir rougeâtre ainsi que les pièces de la bouche, ses poils sont blancs et peu serrés.

L'abdomen, qui est ovale, allongé et déprimé, est tantôt d'un gris terne un peu plus clair en dessous, et uniformément couvert de courts poils fauves, tantôt des poils blancs épars dessinent les côtés d'une bande médiane très-vague.

La patte-mâchoire se rapproche plus de celle des *Dictyna civica* et *latens*, les articles terminaux étant beaucoup plus grêles que chez *arundinacea*; le fémur est droit, les deux articles de la jambe sont presque égaux en longueur et en épaisseur; le tibia, un peu renflé, est armé en dessus, dans son milieu, d'une petite pointe noire et aiguë, simple (chez *D. arundinacea* cette pointe est placée à la base de l'article et bifide); le tarse est à peine plus long que la jambe, peu élargi et terminé en pointe; le bulbe est disciforme et sa base se prolonge en une petite lamelle contournée; les membres ne diffèrent pas de ceux des espèces voisines, ils sont fauves sans trace d'annelure.

♀. Le céphalothorax est un peu plus étroit en avant que chez *D. arundinacea*, et moins oblique dans la région frontale, de sorte que les quatre yeux médians sont bien visibles en dessus. L'abdomen, d'un testacé blanchâtre, est revêtu de courts poils blancs très-serrés; le ventre n'est pas rembruni; la face dorsale présente une très-large bande noirâtre, tronquée en avant où elle n'atteint pas le bord antérieur et présentant dans sa seconde moitié trois paires de festons.

Dans le midi de la France et en Corse cette *Dictyna* est très-communè sur les buissons.

129. **ULOBORUS PRODUCTUS**, sp. nov. (1).

Long.  $4\frac{1}{2}$  mm.

♀ Le céphalothorax est plus court que chez *U. Walckenaerius* et beaucoup plus large; il est presque arrondi sur les côtés; la tête, qui ne se rétrécit en avant qu'à partir de la première paire de pattes, est moins prolongée et plus obtuse.

Le bord postérieur du thorax est profondément échancré pour l'insertion du pédicule; son milieu présente une fossette transverse, courte et peu reculée; les côtés sont coupés de stries rayonnantes; la surface du dos se renfle légèrement au delà de la fossette; elle s'abaisse, au contraire, en avant. Le tégument, qui est d'un fauve brunâtre, est couvert d'une forte pubescence blanche.

Les yeux forment un groupe très-grand; la ligne supérieure est un peu moins courbée que chez *Walckenaerius*; ses yeux médians sont séparés par un plus large intervalle, tandis que les latéraux le sont un peu moins; considérés en dessus, ces derniers sont moins éloignés des bords de la tête.

Les yeux médians antérieurs sont bien visibles en dessus, ce qui n'a pas lieu chez l'espèce type où ils sont cachés par une avance frontale; ces yeux sont aussi plus reculés et le bandeau

(1) Famille des *Uloboridae*.

est plus large; les latéraux sont au contraire très-avancés, placés très en dehors sur les angles de la face.

Les chélicères sont courtes et bombées à leur base; elles sont d'un brun fauve très-lisse.

Le plastron est ovale, mais rétréci et prolongé en arrière; il est noir et garni de poils blancs.

L'abdomen est très-volumineux, il diffère de celui de tous les *Uloborus* connus et ne peut être comparé qu'à celui des *Monastes* (famille des *Thomisidae*); il est deux fois plus long que le corselet et aussi beaucoup plus large, il s'élargit et s'élève graduellement d'avant en arrière, où il est tronqué verticalement; son sommet, situé au-dessus des filières, se prolonge en un gros tubercule dirigé obliquement en arrière et tout à fait comparable à celui des *Monastes Piochardi*; ce tubercule, qui est souvent un peu recourbé, se termine par une pointe obtuse plissée.

Le tégument est en dessus d'un blanc jaunâtre mat, orné dans le milieu d'une ligne foncée ramifiée et en arrière, au dessous du tubercule, d'une large bande noire verticale; de chaque côté de celui-ci se voient encore deux traits noirs obliques; les filières, l'épigastre et les côtés du ventre sont noirs; le milieu de ce dernier est blanchâtre comme le dos; le tout est revêtu de cette longue pubescence très-blanche particulièrement aux *Uloborus*.

Pattes d'un brun rouge foncé, avec les fémurs antérieurs et l'extrémité des tibias obscurcis; métatarse de la quatrième paire beaucoup plus long que le tibia, pourvu d'un calamistrum dans presque toute sa longueur et présentant des épines courtes à l'extrémité; des épines semblables au tarse du côté interne.

La patte-mâchoire est courte et robuste; ses articles, du moins les trois derniers, sont presque égaux en longueur; le tarse se termine par une forte griffe.

J'ai découvert ce curieux *Uloborus* en Corse, où il construit une toile ronde peu régulière sur les buissons secs; il se trouve aussi en Syrie, car M. Ch. de la Brûlerie m'en a rapporté plusieurs exemplaires.

FAMILLE DES PALPIMANIDAE.

150. **PALPIMANUS GIBBULUS** L. Duf. *Ann. sc. phys.* IV, p. 564, pl. 69.

PLATYSCELUM SAVIGNYI Aud. in Sav., *Egypt.* p. 176, pl. 6, fig. 6-7.

CHERSIS GIBBULUS Walckenaer, t. I, p. 390.

— SAVIGNYI Walckenaer, p. 391.

(?) **PALPIMANUS HOEMATINUS** Ch. Koch, *Arach.* III, p. 21, fig. 178-179.

Un examen scrupuleux de *Palpimanus* provenant d'Espagne, de Barbarie, d'Égypte et de plusieurs points de la Syrie, m'a amené à réunir les deux espèces *Gibbulus* et *Savignyi*.

Les différences spécifiques signalées par Walckenaer paraissent reposer sur une erreur d'observation.

Les figures de Savigny ne sont pas les meilleures de son magnifique atlas, car les articles basilaires des pattes antérieures sont représentés beaucoup trop courts.

Les tarses de la première paire de pattes ne sont pas dépourvus de griffes comme L. Dufour le dit dans sa courte description, mais leurs griffes sont très-petites et dissimulées par une touffe de crins noirs; elles ont néanmoins dans leur milieu trois denticulations courtes et obtuses comme les griffes des autres pattes.

GENUS CHEDIMA <sup>(1)</sup>. Gen. nov.

Au premier abord, l'Aranéide pour lequel je crée ce genre est extrêmement voisin du *Palpimanus gibbulus*; l'aspect général du corps et la conformation des appendices, si remarquables chez le *Palpimanus*, sont semblables; cependant un caractère de première importance empêche de réunir ces deux espèces dans un même genre. Les yeux antérieurs, placés en dessus et non sur

(<sup>1</sup>) Nom Géog.

le plan vertical du front sont égaux et figurent une ligne plus large, courbée en arrière; les médians, plus rapprochés entre eux que des latéraux, sont cependant séparés par un espace plus large que leur diamètre; les latéraux sont plus reculés; les médians supérieurs sont un peu plus petits que les antérieurs et aussi plus rapprochés entre eux; je n'ai pu découvrir les yeux latéraux de la seconde ligne et je pense qu'ils font défaut; cependant je n'ose avancer comme certain ce fait singulier, car les granulations sont extrêmement fortes sur les parties latérales.

Le corselet est plus allongé que chez le *Palpimanus*, ses côtés sont parallèles, il ne se rétrécit qu'à la partie postérieure où il est arrondi; sa surface est plane, nullement gibbeuse; la tête, du moins chez le mâle, est coupée carrément.

Chez la femelle les yeux de la première ligne sont plus gros, mais égaux, le front est aussi plus arrondi.

Les pattes de la première paire sont extrêmement renflées, leurs tarsi sont conformés comme chez les *Palpimanus*.

Les pièces de la bouche et les pattes-mâchoires ne diffèrent pas.

Il n'y a que deux filières apparentes.

Les griffes tarsales sont plus longues et plus détachées, elles n'ont chacune qu'une seule denticulation, presque rudimentaire vers le milieu de leur longueur, tandis que dans le genre précédent les denticulations sont au nombre de trois.

Les *Chedima* s'éloignent plus des *Eresus* que les *Palpimanus* eux-mêmes, elles ont quelques rapports avec les *Enyoidae*, principalement avec le genre *Habronestes*.

151. **CHEDIMA PURPUREA**, sp. nov.

♂ Long. 5<sup>mm</sup> ♀ 6<sup>mm</sup>.

♀ Le céphalothorax est plan, ses côtés sont parallèles; il est à peine rétréci et coupé carrément en avant; en arrière, où il est arrondi, il se rétrécit et s'abaisse à partir de la quatrième paire de pattes; cette pente est marquée d'une strie longitudinale, profonde, mais peu étendue.

Le tégument, qui est entièrement d'un brun rouge carminé, est plus fortement granulé que chez le *Palpimanus*; il présente de longs poils blancs soyeux assez espacés.

(Pour les yeux, voir la diagnose générale).

Le bandeau peu large et incliné présente un rebord blanc membraneux.

Les chélicères ont des granulations, disposées en zones obliques, plus fortes que celles du corselet.

L'abdomen, ovale et déprimé, est d'un gris noirâtre en dessus et en dessous, il est revêtu de poils de même couleur; en dessous l'épigastre est d'un fauve glabre et les filières sont blanches.

Le plastron est plus grand que chez *Palpimanus*, c'est un ovale, terminé en pointe en arrière, légèrement échancré à la base de chaque patte et tronqué en avant; sa surface est plane, dépourvue d'impressions et finement chagrinée.

Les mâchoires sont plus inclinées et terminées en pointe, leurs angles externes sont arrondis, nullement saillants.

La patte-mâchoire est d'un brun rouge brillant; le fémur est grêle, très-comprimé et arqué; la patella est convexe et plus large que le fémur, elle est un peu anguleuse du côté externe; le tibia est très-développé et deux fois plus long que la patella; en dessus il est bombé, son côté externe est droit, son côté interne est très-élargi et diminue de la base à l'extrémité; le tarse est aussi long que l'article précédent, il est étroit et terminé par une pointe aiguë, déprimée qui dépasse le bulbe; du côté externe il est hérissé de longs poils roides disposés en brosse; le bulbe est volumineux, cordiforme et parfaitement lisse, d'un fauve brillant, son extrémité supérieure projette en avant, sous la pointe du tarse, un appendice noir, lamelleux, contourné et terminé par une petite bifurcation.

Les pattes ne diffèrent pas de celles du *Palpimanus* et nous ne nous y arrêterons pas longuement; les fémurs de la première paire sont très-comprimés et claviformes, la patella est plus longue, relativement au tibia, le tarse est inséré au côté externe d'une petite dilatation que présente l'extrémité du métatarse.

La première paire de pattes est d'un brun rouge brillant, les

autres paires sont d'un jaune orangé, avec une brosse de poils noirs à l'extrémité du métatarse, en dessous.

♀ Ressemble entièrement au mâle; les yeux de la ligne antérieure plus avancés sont placés obliquement sur le devant de la face; la patte-mâchoire est fauve avec le dernier article brunâtre; les pattes de la première paire sont d'un jaune orangé à peine plus foncé que celui des autres pattes.

J'ai découvert cet Aranéide au Maroc, sur la route de Tanger à Fez.

## FAMILLE DES ERESIDAE.

### 152. ERESUS SOLITARIUS, sp. nov.

Long. 7<sup>mm</sup>. — 1<sup>o</sup> p. 8<sup>mm</sup>. — 4<sup>o</sup> p. 9<sup>mm</sup>.

♂ Très-voisin des *Eresus annulatus* et *cinnaberinus*; de la taille du premier; la tête, qui est d'un quart plus large que longue, a une forme un peu différente; elle est aussi élevée en arrière que chez les deux espèces que je viens de citer, mais elle s'abaisse moins en avant; sa surface est plus régulièrement convexe; en arrière elle est plus verticale que chez *annulatus* et se rapproche, sous ce rapport, de *cinnaberinus*.

Considéré en avant, le front est plus large et les yeux médians sont placés sur un plan plus vertical, la tête étant moins inclinée; les supérieurs sont assez gros et séparés par un intervalle égal à leur diamètre; les antérieurs sont aussi moins rapprochés entre eux que chez *annulatus*.

Le tégument du corselet et des chélicères, qui sont larges et verticales, est d'un noir mat et est garni de poils soyeux d'un gris noirâtre, assez longs, surtout en avant; le thorax, qui est également noir, présente une fine ligne marginale, blanche en avant, mais qui devient rouge et s'élargit un peu en arrière; la

partie postérieure de la tête présente aussi quelques poils blancs espacés qui ne se prolongent pas jusqu'au bord frontal.

L'abdomen est revêtu en dessus d'une pubescence courte, très-serrée d'un rouge vermillon, encore plus vif que chez nos deux espèces; sur les côtés et en arrière il est bordé de noir; en arrière la bordure noire est sensiblement élargie et la partie rouge est coupée carrément, même un peu échancrée; sur le milieu du dos sont quatre gros points noirs disposés en carré; ils sont presque équidistants : les deux premiers, qui sont un peu plus gros, sont arrondis à leur partie supérieure et un peu prolongés en pointe à leur partie inférieure; les deux autres sont parfaitement ronds; ces points ne sont pas bordés de poils blancs, mais le bord postérieur de la partie rouge présente quelques poils de cette couleur.

Le plastron, les hanches et les pièces buccales ne présentent rien de particulier; toutes ces parties sont noires et velues, sauf les opercules des stygmates qui sont garnis de poils rouges.

Les pattes-mâchoires sont noires et deviennent d'un fauve brun à l'extrémité, leur dernier article est plus étroit et prolongé par une pointe plus fine que chez les autres espèces du groupe.

Les pattes des deux paires antérieures sont noires avec trois larges anneaux de poils blancs, incomplets, c'est-à-dire interrompus en dessous, à l'extrémité du fémur, de la patella et du tibia; le métatarse porte aussi quelques poils blancs, mais il n'a pas d'anneaux; les deux paires postérieures sont d'un rouge plus pâle et plus jaune que celui de l'abdomen; elles ont des anneaux blancs, semblables à ceux des premières paires et, de plus, des lignes longitudinales de poils blancs sur les jambes. Le tarse et le métatarse de la première paire sont de même longueur que le tibia et la patella.

Je possède un exemplaire pris à Ronda.

155. *ERESUS LAUTUS*, sp. nov.

Long.  $9\frac{1}{2}$  mm. — 1° p.  $10\frac{1}{2}$  mm. — 4° p. 10 mm.

♂ La partie céphalique est relativement petite, aussi large que longue, arrondie en arrière; en avant elle est coupée carrément et son bord est légèrement sinueux comme chez l'*E. acanthophilus*; son sommet est en arrière, en avant elle s'incline un peu, beaucoup moins cependant que chez *Cinnaberinus* et *Annulatus*; la partie thoracique est relativement assez longue.

Les yeux médians supérieurs sont gros et séparés par un intervalle presque double de leur diamètre; les antérieurs sont beaucoup plus petits, à peine séparés des supérieurs, mais assez éloignés l'un de l'autre; les yeux dorsaux peu reculés, leur intervalle beaucoup plus grand que l'espace qui les sépare du bord frontal. Ce corselet est noir avec quelques poils blancs espacés; le thorax présente une fine ligne marginale de poils très-blancs.

Les chélicères, larges à la base, sont un peu plus rétrécies à l'extrémité que chez les *Eresus* en général; elles sont d'un brun fauve obscur.

Le plastron est allongé, à peine rétréci en avant; ses côtés sont presque parallèles.

L'abdomen est en dessus d'un beau rouge vif, produit par une pubescence courte et serrée; il ne présente pas de bordure, mais est orné de quatre très-gros points noirs entourés, chacun, d'un petit cercle de poils blancs: les deux premiers sont ovales et très-rapprochés entre eux, les deux autres sont arrondis et un peu plus séparés; ils sont suivis d'une troisième paire de points beaucoup plus petits.

Le dessous du corps est entièrement noir et garni de poils blancs espacés, qui deviennent cependant plus serrés dans le voisinage des stigmates et des filières.

La patte-mâchoire est courte, épaisse et armée de très-longs crins noirs; elle est noire avec les derniers articles un peu éclaircis; le tarse se termine par une pointe aiguë qui dépasse peu le bulbe.

Les pattes de la première paire sont un peu plus longues que celles de la quatrième; les quatre pattes antérieures ont les fémurs et les tibias plus épais et plus renflés que chez *Cinnaberinus*; le tibia est à peine plus long que la patella; les métatarses sont, au contraire, plus grêles et relativement très-long; ces pattes sont noires, avec les derniers articles fauve-brun; elles présentent un anneau blanc à l'extrémité des fémurs, un autre beaucoup plus large à l'extrémité du tibia et un autre très-étroit à l'extrémité du métatarse.

Les pattes postérieures sont moins robustes et également noires; elles sont ornées en dessus de bandes longitudinales de poils blancs.

Les caractères de cette jolie espèce sont assez ambigus; en effet, par la forme de sa tête, la plus grande longueur de ses chélicères et de ses pattes antérieures, elle rappelle l'*Eresus acanthophilus*, mais d'autres caractères la lient plus étroitement aux *Eresus cinnaberinus* et *annulatus* dont elle a la coloration et le facies.

Deux mâles m'ont été rapportés de Syrie, par M. Ch. de la Brûlerie.

#### GENUS ADONEA (1). N. G.

La partie céphalique est aussi longue que large et ovale; considérée de profil, elle est très-élevée en arrière et s'incline en avant; son bord postérieur est vertical, même renflé et avancé au-dessus du thorax; celui-ci est très-déprimé, il n'a presque que le tiers de la longueur de la tête. Les yeux supérieurs du carré médian sont au moins trois fois plus gros que les antérieurs; ils sont aussi beaucoup plus séparés entre eux; les yeux latéraux et dorsaux forment un carré presque équilatéral.

Les chélicères, très-fortes et planes, ne diffèrent pas de celles des *Eresus*. Les pattes sont relativement peu épaisses et au moins aussi longues que chez les *Eresus* du groupe de l'*Acanthophilus*,

(1) *Adonea*, nom propre.

mais dans des proportions différentes, celles de la première paire étant plus courtes que celles de la quatrième; aux deux premières paires, le tibia est à peine plus long que la patella; à la troisième ces deux articles sont égaux, mais à la quatrième le tibia est au moins deux fois plus long que la patella; aux trois premières paires les tarse et les métatarses sont un peu plus longs que les jambes, tandis qu'à la quatrième ils sont d'égale longueur; le tarse est relativement court.

Ce singulier *Eresus*, conformé pour la course et le saut, se rapproche plus que tous les autres de la famille des *Attidae*.

154. *ADONEA FIMBRIATA*, sp. nov.

Long. 12<sup>mm</sup>. — Cepth. long. 6 $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>. — Front long. 4 $\frac{5}{7}$ . — 1<sup>o</sup> p. 15 $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>. 4<sup>o</sup> p. 16 $\frac{1}{2}$ <sup>mm</sup>.

♂ En dessus la partie céphalique est ovale, à peine plus longue que large, tronquée en avant, sensiblement rétrécie et arrondie en arrière; son sommet est en arrière, elle s'abaisse graduellement jusqu'aux yeux médians; de profil, elle est gibbeuse et s'abaisse verticalement au-dessus du thorax; la portion verticale est d'abord renflée et arrondie, puis profondément rentrée; le thorax est étroit et beaucoup plus court que la tête, ses côtés sont parallèles.

Le tégument est noir et fortement chagriné, il est entièrement couvert de petits crins noirs courbés en avant; de longs poils blancs laineux se voient de loin en loin sur la tête et lui donnent un aspect tigré; en avant autour des yeux, et en arrière sur la gibbosité, ils paraissent plus abondants; au-dessus des yeux médians ils forment deux taches un peu plus grosses que les autres.

Le thorax est entouré d'une large bande blanche très-nette.

Les yeux médians sont fort inégaux; les deux premiers sont petits et séparés entre eux par un intervalle égal à leur diamètre, et de la base des chélicères par un bandeau étroit relevé en forme de carène horizontale.

Les gros yeux sont beaucoup plus en dehors et séparés par

un espace plus grand que leur diamètre, ils sont obliques et légèrement renfoncés du côté externe.

Les yeux latéraux sont très-petits et regardent obliquement en bas.

Les yeux supérieurs, quoique petits, sont plus gros que chez les vrais *Eresus*, ils occupent le milieu de la tête, ils sont aussi écartés que les latéraux avec lesquels ils forment un carré un peu plus large que long.

Les chélicères sont courtes, robustes et tronquées à l'extrémité, elles sont hérissées de long crins : blancs à la base, noirs dans le reste de leur longueur.

Le plastron est d'un noir luisant, il est allongé et rétréci en avant; son milieu est légèrement concave.

L'abdomen est ovale et son bord antérieur s'avance au-dessus du thorax, presque jusqu'à la gibbosité céphalique; sa surface est déprimée; il est noir et entièrement entouré d'une large bande d'un blanc éclatant; le milieu du dos est moucheté de touffes de poils blancs, il est de plus orné de quatre paires de taches plus grandes et obliques; les deux premières, qui sont les plus grosses, renferment les points enfoncés.

Le ventre et les filières sont noirs; au-dessus de celles-ci quatre petites tachettes blanches forment une ligne horizontale; quelques poils fauves se voient dans le voisinage des stigmates.

La patte-mâchoire est très-courte, elle est noire avec des touffes blanches sur la jambe; le tarse est ovale et terminé en pointe.

Les pattes sont un peu moins fortes et beaucoup plus longues que dans les genres voisins; elles annoncent des habitudes coureuses; elles sont noires et couvertes de poils de même couleur; les fémurs sont ornés en dessus d'une ligne longitudinale très-blanche qui se prolonge sur la patella; l'extrémité du tibia a aussi une tache blanche qui s'étend sur la base du métatarse.

Sud de l'Algérie (désert).

135. **DORCEUS LATIFRONS**, sp. nov.

Long. 12<sup>mm</sup>. — Cephth. long.  $7\frac{1}{2}$ . — Tête long.  $5\frac{3}{4}$ , larg.  $6\frac{1}{2}$  — 1° p.  $14\frac{1}{2}$ . — 4° p.  $15\frac{1}{2}$ .

♀ La partie céphalique est très-élevée, plus large que longue, en forme de carré-long transverse : coupée en ligne droite en avant et en arrière, ses bords latéraux sont aussi parallèles ou très-faiblement rétrécis en arrière; les angles de ce carré, surtout les postérieurs, sont arrondis, sa surface est presque plane et légèrement convexe; elle ne s'abaisse ni en avant ni en arrière; la pente postérieure est presque verticale et un peu bombée.

La partie thoracique est très-basse, plus courte que la tête, mais aussi large et arrondie; elle est couverte par le bord antérieur de l'abdomen.

Le tégument, d'un noir rougeâtre très-foncé, est garni de petits crins de même couleur. Les yeux de la face sont fortement inégaux, les supérieurs étant presque deux fois aussi gros que les inférieurs; ils forment une ligne courbée en avant plutôt qu'un carré; ils sont placés dans une dépression qui suit la même courbe et se relève entre les deux yeux antérieurs; ceux-ci sont petits et séparés par un intervalle presque double de leur diamètre; les supérieurs, placés en dehors, sont séparés des antérieurs par un espace un peu moins grand que leur diamètre.

Les yeux latéraux sont très-petits et très-écartés; les yeux dorsaux sont extrêmement petits et difficiles à voir. Ils sont aussi écartés que les latéraux antérieurs et très-reculés, presque sur la pente postérieure de la gibbosité céphalique.

Les chélicères sont très-robustes et plus larges que chez aucun autre *Eresus*, elles occupent toute la largeur du front qui est énorme; leur face antérieure est plane et sensiblement rétrécie à l'extrémité; elles sont noires et couvertes d'une épaisse couche de poils fauves soyeux.

L'abdomen est ovale et déprimé, son bord antérieur s'avance sur le thorax (notre exemplaire est séché et son abdomen est en très-mauvais état). Il est noir avec une couverture de poils fauves et noirs mêlés.

Les filières sont longues et noires (déformées par la dessiccation, elles ont encore près de 2 millimètres).

Le plastron est allongé, arrondi en arrière et graduellement rétréci en avant où il se termine en pointe obtuse, sa surface est lisse et d'un brun luisant.

Les mâchoires sont rouges, leur bord interne paraît échancré près de l'extrémité (?).

Les pattes sont extrêmement robustes comme chez les vrais *Eresus*, celles de la première paire dépassent un peu celles de la quatrième; les fémurs sont légèrement comprimés, les jambes, au contraire, un peu aplaties, les tarses sont cylindriques et terminés en pointe, leur dernier article est très-petit.

Ces membres sont noirs comme le corselet et couverts de poils courts et très-serrés, surtout sur les tarses des deux premières paires.

Sud de l'Algérie (désert).

---

## FAMILLE DES DRASSIDAE.

---

Les trois espèces suivantes ont été communiquées à M. le Dr L. Koch, le savant monographe de la famille des *Drassidae*, qui les a déclarées nouvelles pour la science.

### 156. *LIOCRANUM FASCIATUM*, sp. nov.

♀ Ceph. Long.  $3\frac{1}{2}$ mm. — Pattes 1° p.  $8\frac{1}{2}$ mm. — 2° p. 8. — 3° p.  $7\frac{1}{2}$ mm. — 4° p. 11.

Céphalothorax d'un fauve testacé rougeâtre, marqué d'une fine ligne noire marginale et de deux larges bandes brunes, partant des angles de la face et se prolongeant jusqu'au bord postérieur où elles se rapprochent sans se réunir; ces lignes sont coupées de petits traits obliques plus foncés. Partie thoracique ovale,

pourvue d'une strie fine, longue, prolongée en avant par une simple ligne noire; partie céphalique graduellement rétrécie en avant depuis les hanches de la seconde paire. Front large et obtusément tronqué. Yeux supérieurs arrondis et formant une ligne droite : les latéraux un peu plus gros (à peine) que les médians; l'intervalle de ceux-ci égal à leur diamètre; celui des latéraux un peu supérieur. Yeux antérieurs plus resserrés, formant une ligne presque droite; les médians à peine plus gros que les supérieurs, mais sensiblement plus petits que les latéraux; ceux-ci presque arrondis et séparés de ceux de la seconde ligne par un intervalle, moitié de leur diamètre. Bandeau beaucoup plus étroit que les yeux antérieurs. Chélicères assez longues, très-robustes et convexes en avant, fauve-rouge, lisses, pourvues de crins assez courts, noirs à la base, fauves à l'extrémité; bord inférieur de la rainure armé de deux petites pointes noires, presque égales, assez espacées; bord supérieur armé de trois pointes plus resserrées, dont les deux premières assez fortes et égales et la troisième rudimentaire.

Plastron ovale, plan, fauve, avec une tache médiane et quelques petites taches marginales noirâtres.

L'abdomen est assez étroit, d'un blanc testacé; les côtes sont fortement ponctuées de noir, le milieu présente une large bande longitudinale, rétrécie en arrière, renfermant en avant une ligne rougeâtre en forme de fer de lance, bordée de fins traits noirs. Ventre et filières testacés.

Téguments du céphalothorax et de l'abdomen revêtus de poils fauve-clair soyeux assez longs.

Pattes robustes, entièrement d'un fauve rouge obscur; patella et tibia de la quatrième paire un peu plus longs que le céphalothorax; une scopula sur les tarses et les métatarses des deux premières paires; sur les tarses seulement aux deux paires postérieures.

Des épines fémorales, tibiales et métatarsales, longues et noires.

Patte-mâchoire fauve, au moins aussi longue que le céphalothorax; patella et tibia presque égaux en dessus; tarse un peu plus court que ces deux articles.

(L'épigyne n'est pas développée).

Il se distinguera facilement du *Liocranum domesticum*, par les yeux supérieurs plus gros et plus resserrés et par les pattes plus robustes ; la coloration de son abdomen ne permet de le confondre avec aucune des espèces du genre décrites jusqu'à ce jour.

Je n'ai pris qu'une seule femelle à Monte-Réale près Palerme.

137. **DRASSUS FEMINEUS**, sp. nov.

♂ Ceph. Long.  $1\frac{6}{10}$  mm. — Pattes 1° p.  $5\frac{2}{10}$ . — 2° p.  $4\frac{5}{10}$ . — 3° p. 4. — 4° p.  $5\frac{1}{2}$ .

Céphalothorax d'un fauve testacé, pourvu d'une fine ligne noire marginale. Partie thoracique large et arrondie, à strie peu reculée, fine, à peine visible. Partie céphalique assez courte, graduellement rétrécie depuis les hanches de la seconde paire, sensiblement convexe, mais peu inclinée en avant. Front obtus, étroit ; le groupe oculaire occupant toute sa largeur. Yeux supérieurs assez gros, égaux et arrondis, formant une ligne droite, équidistants et leurs intervalles aussi larges que leur diamètre. Yeux antérieurs plus resserrés, formant une ligne sensiblement courbée en arrière ; les médians beaucoup plus gros que les supérieurs et séparés par un espace un peu moindre que leur largeur, touchant aux latéraux qui sont de même grosseur que ceux de la seconde ligne avec lesquels ils sont connivents. Bandeau au moins aussi large que les yeux médians antérieurs et un peu convexe. Chélicères fauves, lisses, peu longues, assez étroites, presque planes en avant.

Plastron cordiforme, tronqué en avant, graduellement rétréci en arrière, d'un fauve obscur avec une fine bordure noire. Abdomen ovale, assez étroit, entièrement d'un gris testacé. Pattes fauve-clair, assez fines et longues, dépourvues de scopula ; la patella et le tibia de la quatrième paire sont un peu plus longs que le céphalothorax ; tibias et patellas dépourvus d'épines en dessus.

Patte-mâchoire plus longue que le céphalothorax, fauve-clair avec le dernier article brunâtre : fémur un peu courbe et élargi

à l'extrémité; patella assez longue et un peu convexe; tibia plus court et plus large, pourvu du côté externe d'une très-robuste apophyse, dirigée obliquement en avant, et presque aussi volumineuse que le corps de l'article; cette apophyse est divisée en deux branches: la principale est droite, arrondie et même un peu élargie à l'extrémité, l'autre est plus aiguë, interne et dirigée contre la base du tarse; celui-ci est au moins aussi long que les deux articles précédents et aussi étroit, graduellement rétréci à l'extrémité où il se termine par une pointe longue subaiguë. Bulbe rétréci et terminé en pointe en avant, élargi et renflé en arrière, où il dépasse un peu de chaque côté les bords du tarse.

♀ Ceph. Long.  $1 \frac{8}{10}$ . Abd. long. 5.

Ressemble complètement au mâle.

La patte-mâchoire d'un fauve testacé et assez longue; le fémur est robuste et un peu comprimé; le tibia d'un tiers plus long que la patella; le tarse un peu plus grêle et aussi long que ces deux articles. L'épigyne est rougeâtre, assez large et transverse, présentant de chaque côté une plaque carrée un peu rebordée du côté interne et dans le milieu une petite saillie ovale.

Ce petit *Drassus* s'éloigne fortement des espèces typiques du genre, principalement par ses yeux supérieurs qui sont équidistants; cependant M. le Dr L. Koch, auquel je l'ai communiqué, pense qu'il ne doit pas être séparé génériquement.

Je l'ai pris en Corse, sous les pierres, principalement dans les parties montagneuses de l'île.

158. **DRASSUS ISABELLINUS**, sp. nov.

♂ Ceph. Long.  $5 \frac{1}{2}$ mm. — Pattes 1<sup>o</sup> p.  $7 \frac{1}{2}$ . — 2<sup>o</sup> p. 7. — 3<sup>o</sup> p.  $6 \frac{5}{10}$ . — 4<sup>o</sup> p.  $9 \frac{6}{10}$ .

Céphalothorax d'un fauve rouge foncé, sans bordure, lisse et garni de pubescence serrée d'un blanc nacré. Assez large et ovale en arrière, graduellement rétréci en avant depuis les hanches de la seconde paire de pattes, plan en dessus.

Strie thoracique située vers le tiers postérieur fine et courte.

Front obtus et assez étroit; le groupe oculaire occupant presque toute sa largeur.

Yeux supérieurs égaux, formant une ligne droite, les médians un peu tronqués du côté interne et séparés par un intervalle à peine plus étroit que leur diamètre, l'intervalle des latéraux un peu plus grand, mais non double. Yeux antérieurs serrés, formant une ligne légèrement courbée en arrière; les médians arrondis et très-gros, au moins doubles des supérieurs, les latéraux touchant presque aux médians, de même grosseur que ceux de la seconde ligne dont ils sont séparés par un espace presque égal à leur largeur. Bandeau un peu plus étroit que les yeux médians antérieurs, vertical, finement rebordé. Chélicères assez longues et robustes, fauve-rouge, presque lisses, perpendiculaires.

Plastron ovale, rétréci et arrondi à ses deux extrémités, plan, finement ponctué et garni de crins noirs, principalement sur les bords. Abdomen ovale allongé, d'un blanc mat, garni de poils fins de même couleur, présentant en dessus, à la partie antérieure, un espace ovalaire d'un brun rouge, dont le tégument paraît plus épais. Pattes peu longues et assez robustes, entièrement d'un fauve rouge; patella et tibia de la quatrième paire plus longs que le céphalothorax; tarse et métatarse de la première et de la deuxième paire seulement pourvus d'une scopula; plusieurs longues épines fémorales en dessus; patella et tibia des deux premières paires dépourvus d'épines en dessus, mais armés en dessous de trois paires d'épines robustes et assez courtes; ces mêmes articles, présentant à la troisième et à la quatrième paire une épine en dessus, près de la base, et plusieurs séries d'épines très-longues, latérales et inférieures; des épines métatarsales longues. Patte-mâchoire assez grêle et plus longue que le céphalotorax; patella et tibia presque d'égale longueur en dessus; celui-ci un peu plus étroit à la base, mais graduellement élargi à l'extrémité où il est tronqué; son angle supéro-interne prolongé par des crins, son angle supéro-externe prolongé par une petite apophyse noire, aiguë, simple, dirigée obliquement en avant, de moitié plus courte que le diamètre de l'article; tarse à peine plus long et à peine plus large que ces deux articles, ovale, terminé en

pointe obtuse; bulbe ovale allongé, arrondi en arrière, présentant sur les bords deux petites lignes foncées et pourvu dans le haut de deux petits appendices noirs : l'un droit, dirigé en avant et recourbé en crochet à l'extrémité, l'autre styloïde et dirigé en arrière.

Cette espèce, dont je ne connais pas la femelle, se rapproche du *Drassus scutulatus* L. Koch par la grosseur de ses yeux médians antérieurs et par la plaque coriacée de son abdomen, mais elle s'en distingue par des caractères importants, notamment par l'apophyse tibiale de la patte-mâchoire qui est grêle chez *Isabelinus*, tandis qu'elle est épaisse et obtuse chez *Scutulatus*.

J'ai trouvé le mâle sous une grosse pierre dans un petit bois de châtaigniers, près de Corte.

---

## FAMILLE DES ATTIDAE.

---

### 159. *ATTUS GEMELLUS*, sp. nov.

♀ Ceph. Long. 2. Larg.  $1\frac{6}{10}$  mm. — Pattes 1° p.  $5\frac{1}{2}$ . — 2° p.  $2\frac{7}{10}$ . — 3° p.  $5\frac{8}{10}$ . — 4° p. 5.

Partie céphalique noire, couverte d'une pubescence d'un jaune brillant, plus foncée et rougeâtre sur les côtés, mais éclaircie et presque blanche dans le milieu. Partie thoracique fauve-obscur en avant, rembrunie et noirâtre en arrière, garnie de pubescence très-blanche, surtout en avant. Partie céphalique un peu plus large que longue, très-faiblement rétrécie en avant (moins que chez *A. Levaillanti*) où elle est coupée carrément et laisse voir en dessus les yeux antérieurs; sensiblement creusée entre les yeux supérieurs qui paraissent soulevés. Partie thoracique un peu élargie au delà des yeux supérieurs et arrondie sur les côtés. Yeux antérieurs très-resserrés, équidistants, très-inégaux, les médians étant trois fois plus gros que les latéraux, formant une

ligne droite par leurs sommets; yeux latéraux antérieurs de même grosseur que ceux de la troisième ligne; yeux de la seconde ligne, équidistants, ou un peu plus rapprochés de ces derniers. Cils d'un jaune orangé. Bandeau moitié moins large que les yeux médians, garni de barbes blanches.

Chélicères petites, perpendiculaires, noires, fortement striées. Abdomen ovale, un peu rétréci en arrière, garni en dessus et en dessous d'une épaisse pubescence blanche; face dorsale ornée de deux très-larges bandes noires, longitudinales et parallèles, plus larges que les espaces blancs qui les séparent et divisées, dans le milieu, par un petit trait blanc horizontal. Plastron petit, ovale allongé, brun et garni de poils blancs.

Filières brunes ou noires assez longues, égales.

Pattes antérieures d'un brun rouge avec les tibias et les métatarses noirs; fémurs extrêmement épais, claviformes, rétrécis à l'extrémité; tibias également robustes garnis en dessous de longs crins et de deux rangs d'épines plus courtes; à peine plus long en dessus que la patella. Les autres pattes entièrement jaunes et garnies de pubescence blanche ainsi que la patte-mâchoire.

Épigyne ovale, un peu plus longue que large, arrondie en avant, tronquée en arrière, présentant une fossette étroite et allongée, rétrécie en arrière où elle se prolonge jusqu'au bord de l'épigastre.

Très-voisin de l'*Attus Levallanti* Lucas, mais caractérisé par les tibias antérieurs qui sont à peine plus longs que les patellas.

Un seul exemplaire femelle venant du nord de l'Italie m'a été communiqué par M. le Dr L. Koch.



# LISTE ALPHABÉTIQUE

DES ESPÈCES DÉCRITES DANS LES DEUX PREMIERS MÉMOIRES.

	Mém.	Pag.		Mém.	Pag.
<i>Agelena angustifrons</i> . . . . .	1	20	<i>Epeira agalenoïdes</i> . . . . .	1	43
<i>Adonea fimbriata</i> . . . . .	2	158	— <i>camelina</i> . . . . .	1	42
<i>Argyrodes gibbosus</i> . . . . .	2	129	— <i>confinis</i> . . . . .	1	39
<i>Ariannes argenteolus</i> . . . . .	2	134	— <i>illibata</i> . . . . .	1	44
— <i>nasica</i> . . . . .	2	132	— <i>opuntiae</i> . . . . .	1	46
— <i>rostratus</i> . . . . .	2	136	<i>Episinus lugubris</i> . . . . .	2	123
<i>Asagena corsica</i> . . . . .	2	78	— <i>theridioides</i> . . . . .	2	125
<i>Avicularia andalusiaca</i> . . . . .	2	13	— <i>truncatus</i> . . . . .	2	123
— <i>maroccana</i> . . . . .	2	15	<i>Eresus lautus</i> . . . . .	2	156
— <i>tetramera</i> . . . . .	2	17	— <i>solitarius</i> . . . . .	2	154
— <i>striatocauda</i> . . . . .	2	19	<i>Euryopsis pilula</i> . . . . .	2	149
<i>Attus gemellus</i> . . . . .	2	166	— <i>umbratilis</i> . . . . .	2	117
<i>Chedima purpurea</i> . . . . .	2	152	<i>Filistata vestita</i> . . . . .	2	36
<i>Coelotes Pyrenaeus</i> . . . . .	1	25	<i>Formicina mutinensis</i> . . . . .	2	129
<i>Cteniza Sawagei</i> . . . . .	2	34	<i>Hersilidia oraniensis</i> . . . . .	1	80
<i>Cyclosa sierrae</i> . . . . .	1	37	<i>Holocnemus caudatus</i> . . . . .	2	49
<i>Cyrtachenius elongatus</i> . . . . .	2	32	— <i>rivulatus</i> . . . . .	2	49
<i>Dictyna globiceps</i> . . . . .	1	32	<i>Habronestes islamita</i> . . . . .	2	75
— <i>bicolor</i> . . . . .	1	30	— <i>Libani</i> . . . . .	2	73
— <i>hortensis</i> . . . . .	1	28	— <i>Meadii</i> . . . . .	2	73
— <i>puella</i> . . . . .	1	31	<i>Lachese Blackwalli</i> . . . . .	2	67
— <i>Koziorowiczi</i> . . . . .	2	146	— <i>rufiventris</i> . . . . .	2	68
— <i>vicina</i> . . . . .	2	148	<i>Latrodectus tredecim guttatus</i> . . . . .	2	86
— <i>(titanaecea) monticola</i> . . . . .	1	36	— <i>erebus</i> . . . . .	2	92
— — <i>praefica</i> . . . . .	1	35	<i>Liocranum fasciatum</i> . . . . .	2	161
<i>Dorceus latifrons</i> . . . . .	2	160	<i>Lithyphantes dispar</i> . . . . .	2	82
<i>Drassus isabellinus</i> . . . . .	2	164	— <i>latifasciatus</i> . . . . .	2	83
— <i>femineus</i> . . . . .	2	163	— <i>martius</i> . . . . .	2	81
<i>Enyo elegans</i> . . . . .	2	56	— <i>septem-guttatus</i> . . . . .	2	84
— <i>emarginata</i> . . . . .	2	61	<i>Loxosceles erythrocephala</i> . . . . .	2	38
— <i>italica</i> . . . . .	2	60	— <i>rufescens</i> . . . . .	2	38
— <i>gallica</i> . . . . .	2	64	<i>Mimetus Laevigatus</i> . . . . .	2	78
— <i>germanica</i> . . . . .	2	62	<i>Monastes punctatissimus</i> . . . . .	1	58
— <i>nigriceps</i> . . . . .	2	58	<i>Nemesia alpigrada</i> . . . . .	2	27
— <i>soror</i> . . . . .	2	60	— <i>angustata</i> . . . . .	2	28

	Mém.	Pag.		Mém.	Pag.
<i>Nemesia meridionalis</i> . . . . .	2	21	<i>Tegenaria femoralis</i> . . . . .	2	137
— <i>concolor</i> . . . . .	2	31	— <i>inermis</i> . . . . .	1	2
— <i>crassimana</i> . . . . .	2	29	— <i>minuta</i> . . . . .	1	14
<i>Oecobius annulipes</i> . . . . .	1	77	— <i>nervosa</i> . . . . .	1	5
— <i>domesticus</i> . . . . .	1	77	— <i>patula</i> . . . . .	1	17
— <i>maculatus</i> . . . . .	1	78	— <i>picta</i> . . . . .	1	42
<i>Oroodes paradoxus</i> . . . . .	2	128	— <i>maronita</i> . . . . .	2	141
<i>Oonops loricatus</i> . . . . .	2	44	— <i>subtilis</i> . . . . .	1	7
<i>Palpimanus gibbulus</i> . . . . .	2	151	— <i>soriculata</i> . . . . .	2	144
<i>Peltosoma ixoides</i> . . . . .	1	47	— <i>testacea</i> . . . . .	1	10
— <i>tuberculiferum</i> . . . . .	1	48	<i>Textrix sub-fasciata</i> . . . . .	1	22
<i>Pholcomma Thorelli</i> . . . . .	2	121	— <i>variegata</i> . . . . .	1	24
<i>Pholcus Borbonicus</i> . . . . .	2	47	<i>Thanatus lineatipes</i> . . . . .	1	62
— <i>opilionoides</i> . . . . .	2	47	— <i>major</i> . . . . .	1	64
— <i>phalangioides</i> . . . . .	2	26	— <i>vulgaris</i> . . . . .	1	60
<i>Philodromus bistigma</i> . . . . .	1	72	<i>Theridium genistae</i> . . . . .	2	95
— <i>catagraphus</i> . . . . .	1	66	— <i>bellicosum</i> . . . . .	2	106
— <i>glaucinus</i> . . . . .	1	71	— <i>herbigrada</i> . . . . .	2	113
— <i>longipalpis</i> . . . . .	1	68	— <i>gonygaster</i> . . . . .	2	108
— <i>politus</i> . . . . .	1	65	— <i>musivum</i> . . . . .	2	94
— <i>rubidus</i> . . . . .	1	70	— <i>nigro-marginatum</i> . . . . .	2	98
<i>Selamia reticulata</i> . . . . .	2	70	— <i>nigro-punctatum</i> . . . . .	2	100
— <i>unicolor</i> . . . . .	2	70	— <i>nigro-variegatum</i> . . . . .	2	104
<i>Schoenobates Pavesii</i> . . . . .	2	43	— <i>pellucidum</i> . . . . .	2	110
<i>Scytodes delicatula</i> . . . . .	2	39	— <i>rusticum</i> . . . . .	2	101
<i>Sparassus pilosus</i> . . . . .	1	74	— <i>uncinatum</i> . . . . .	2	111
<i>Spermophora elevata</i> . . . . .	2	50	<i>Thomisus albinanus</i> . . . . .	1	51
<i>Steatoda fulvo-lunulata</i> . . . . .	2	116	— <i>brevitarsis</i> . . . . .	1	49
— <i>triangulifera</i> . . . . .	2	116	— <i>nigro-trivittatus</i> . . . . .	1	52
<i>Tarentula apuliae</i> . . . . .	1	80	— <i>pauxillus</i> . . . . .	1	54
— <i>famelica</i> . . . . .	1	85	— <i>pilosus</i> . . . . .	1	55
— <i>liguriensis</i> . . . . .	1	83	— <i>Wagae</i> . . . . .	1	57
<i>Tegenaria armigera</i> . . . . .	2	140	<i>Trochosa hispanica</i> . . . . .	1	89
— <i>cisticola</i> . . . . .	1	18	— <i>xylina</i> . . . . .	1	87
— <i>concolor</i> . . . . .	2	143	<i>Uloborus productus</i> . . . . .	2	149
— <i>feminea</i> . . . . .	1	15			

## EXPLICATION DES PLANCHES.

### PLANCHE I.

- FIG. 1. *Cteniza Sawagei*. ( $\sigma^7$ ) grandeur naturelle.  
— 5. — — Yeux.  
— 2. *Avicularia andalusica*. Yeux.  
— 5. *Nemesia angustata*. Idem.  
— 4. — *alpigrada*. Idem.  
— 6. <sup>(1)</sup> \* *Macrothele calpetata*. Abdomen en dessous.  
— 7. *Tegenaria inermis*. Face et yeux.  
— 11. — — Tarse de la patte-mâchoire ( $\sigma^7$ ) en dessus.  
— 8. — *nervosa*. Tarse de la patte-mâchoire ( $\sigma^7$ ) en dessus.  
— 12. — — Abdomen.  
— 9. — *subtilis* (= *pagana*). Abdomen.  
— 10. — — Tarse de la patte-mâchoire ( $\sigma^7$ ) de profil.  
— 15. — *picta*. Face et yeux.

(1) Les figures marquées d'un astérisque sont celles dont les descriptions ont dû être retirées par suite des travaux qui ont paru depuis que ce mémoire a été présenté à la Société des Sciences de Liège.

- Fig. 14. *Tegenaria picta*. Tarse de la patte-mâchoire ( $\sigma^x$ ) de profil.  
 — 15. — *cisticola*. Idem.  
 — 16. — *feminea*. Idem.  
 — 17. — *femorialis*. Idem.  
 — 18. \* *Tegenaria agrestis* Walck. Idem.  
 — 19. *Tegenaria armigera*. Tarse de la patte-mâchoire ( $\sigma^x$ ) de profil.  
 — 20. — *soriculata*. Idem.  
 — 21. — *patula*. Idem.  
 — 22. *Coelotes pyrenaeus*. Idem.  
 — 23. *Agelena angustifrons*. Idem.  
 — 24. *Dictyna globiceps*. Tarse de la patte-mâchoire ( $\sigma^x$ ) de profil.  
 — 25. — — Céphalothorax de profil.  
 — 26. — (*tijanaeca*) *praefica*. Tarse de la pat.-mâch. ( $\sigma^x$ ) en dessus.  
 — 27. — — *monticola*. Idem.  
 — 29. *Schaenobates Pavesii*.  $\sigma^x$  (gros).  
 — 30. — — Front et yeux.  
 — 31. — — Patte-mâchoire du mâle.

---

 PLANCHE II.
 

---

- Fig. 1. *Sciamia reticulata*.  $\sigma^x$  (gros).  
 — 2. — — Face et yeux.  
 — 3. — — Céphalothorax en dessus.  
 — 4. — *unicolor*. Face et yeux.  
 — 5. — — Céphalothorax en dessus.  
 — 6. *Enyo soror*. Front en dessus.  
 — 7. — *nigriceps*. Idem.  
 — 8. — *stylifera*. Patte-mâchoire ( $\sigma^x$ ) de profil.  
 — 9. — *fusca*. Idem.  
 — 10. — *alacer*. Idem.  
 — 11. — *isabellina*. Idem.  
 — 12. — *Algerica*. Idem.  
 — 13. — *elegans*. Femelle (gros).  
 — 14. — — Patte-mâchoire ( $\sigma^x$ ) de profil.  
 — 15. *Pholcomma Thorelli*. Face et yeux.

- FIG. 16. \* *Leptoneta pholcoides*. Partie antérieure du céphalothorax en dessus.  
 — 17. *Ariamnes nasica*. Front et yeux de profil.  
 — 18. — — Corps de profil au trait.  
 — 20. — — Céphalothorax et abdomen en dessus.  
 — 19. — *rostrata*. Yeux et front en dessus.  
 — 21. — — Corps de profil au trait.  
 — 22. *Mimetus laevigatus*. Face, yeux et chélicères.  
 — 25. — — Patte-mâchoire du mâle.  
 — 24. *Theridium gonygaster*. ♂ (grossie).  
 — 25. *Euryopsis umbratilis*. Face, yeux et chélicères.  
 — 26. *Theridium musivum*. Abdomen en dessus.  
 — 27. — *nigro-variegatum*. Abdomen en dessus.  
 — 28. — *herbigrada*. Idem.  
 — 29. — *pellucidum*. Tarse de la patte-mâchoire ♂.  
 — 50. — *uncinatum*. Idem.  
 — 51. *Lithyphantes latifasciatus*. ♀ (grossie).  
 — 52. *Episinus theridioides*. Face et yeux.  
 — 55. — *lugubris*. Idem.

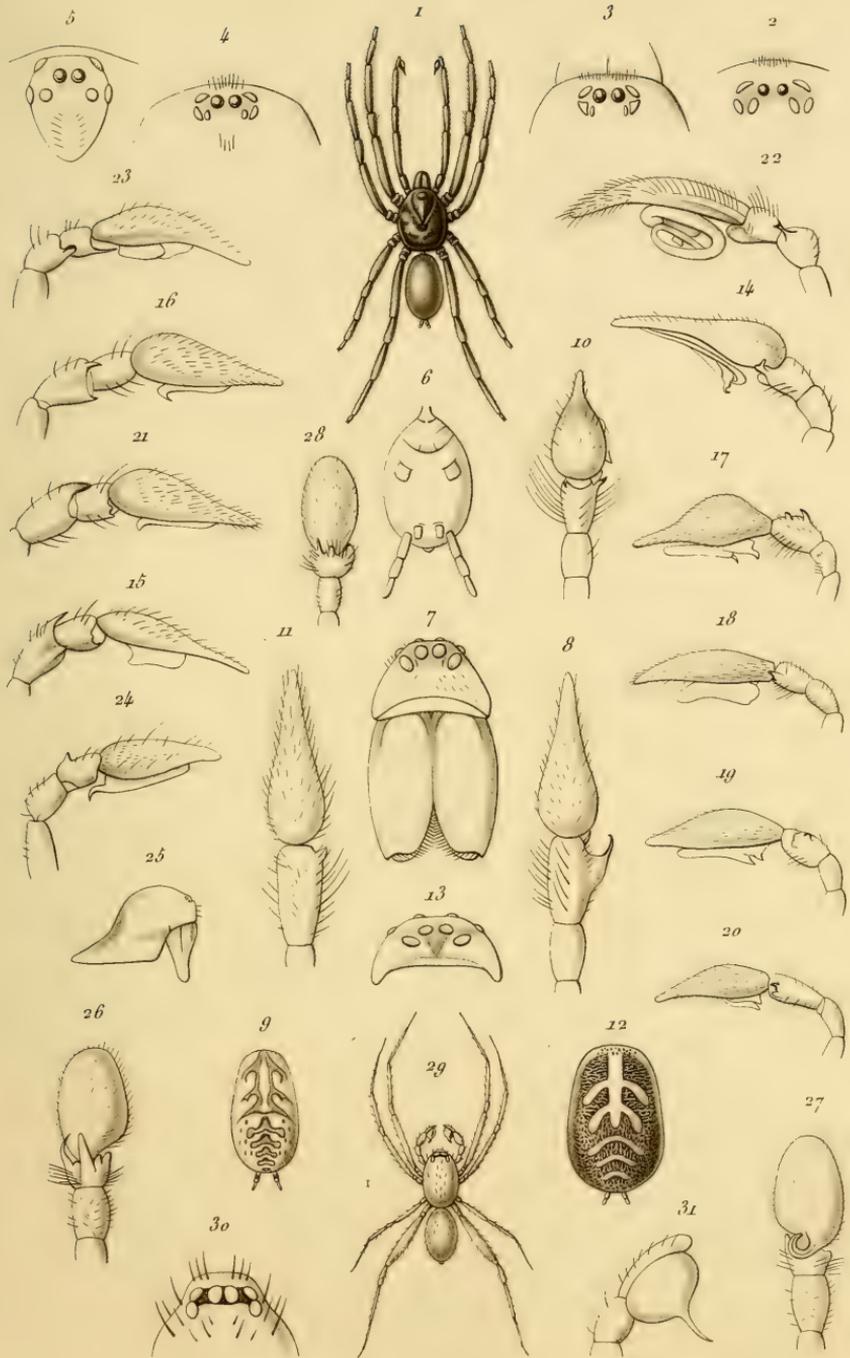
---

 PLANCHE III.
 

---

- FIG. 1. *Epeira confinis*. Patte-mâchoire du mâle.  
 — 2. — *illibata*. Idem.  
 — 3. *Cyclosa sierrae*. Front en dessus.  
 — 4. *Singa laurae*. ♀ (grossie).  
 — 5. \* *Singa rufula*. Face et yeux.  
 — 6. *Peltosoma tuberculiferum*. ♀ (grossie).  
 — 7. — — — Patte-mâchoire du mâle.  
 — 8. — *ixoides*. ♀ (grossie).  
 — 9. *Spermophora elevata*. Céphalothorax et abdomen de profil.  
 — 10. — — Céphalothorax en dessus.  
 — 11. *Thomisus albimanus*. Patte-mâchoire ♂ de profil.  
 — 12. — *nigro-trivittatus*. Idem.  
 — 15. — *pauvillus*. Patte-mâchoire ♂ en dessus.  
 — 15. — — Tibia de la patte-mâchoire ♂ en dessous.

- FIG. 14. *Philodromus longipalpis*. Céphalothorax et abdomen en dessus.  
 — 15. — — Patte-mâchoire ♂ de profil.  
 — 16. — *rubidus*. Idem.  
 — 17. — *bistigma*. Patte-mâchoire en dessus.  
 — 18. — *catagraphus*. Céphalothorax et abdomen en dessus.  
 — 19. *Monastes punctatissimus*. Patte-mâchoire ♂ en dessus.  
 — 20-20<sup>a</sup>. *Tarentula narbonensis*. Front en dessus et de profil.  
 — 21-21<sup>a</sup>. — *apuliae*. Idem.  
 — 22. *Chedima purpurea*. ♀ grossie.  
 — 25. — — Front en dessus.  
 — 24. *Adonea fimbriata*. ♂ (grandeur naturelle).  
 — 25. — — Céphalothorax de profil.  
 — 26. *Dorceus latifrons*. ♀ (grandeur naturelle.)  
 — 27. — — Face et yeux.

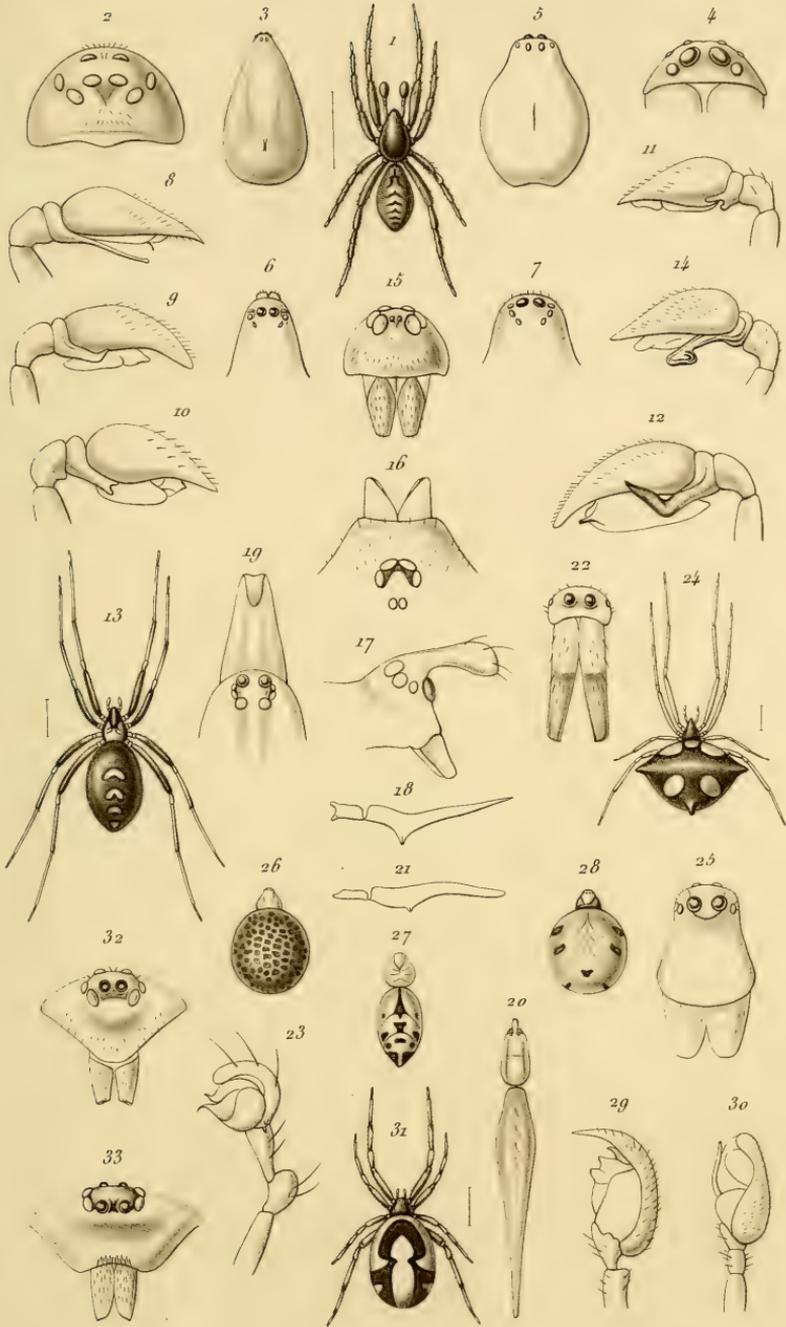


E. Simon del.

Debray sc

*Aranéides du midi de l'Europe*



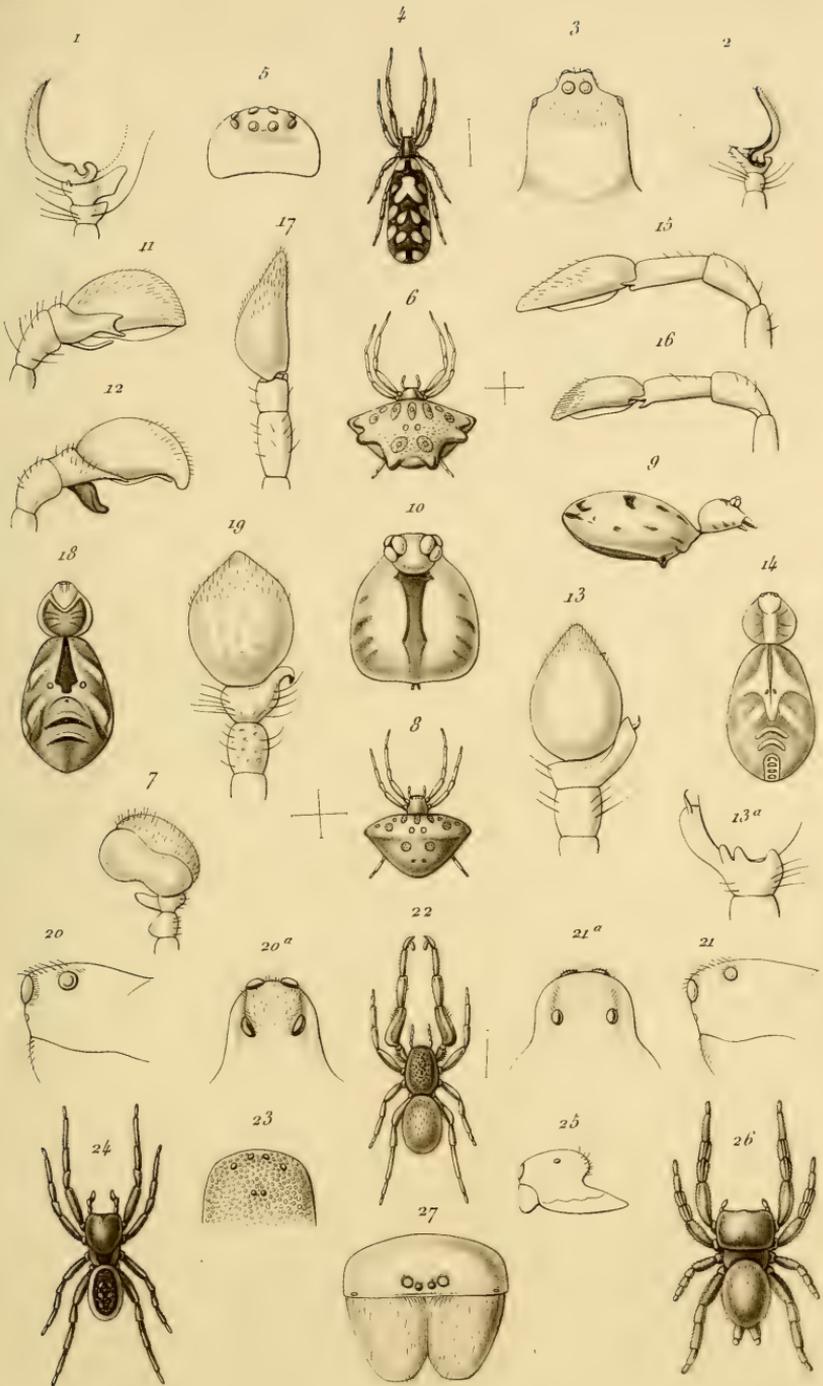


E. Simon del.

Debray sc.

Aranéides du midi de l'Europe.





E. Simon del.

Debray sc.

Aranéides, du midi de l'Europe.









3 2044 106 293 517

