

Section de l'Ingénieur



L.-M. GRANDERYE

DÉTERMINATION

DES

ESPÈCES MINÉRALES

GAUTHIER-VILLARS

MASSON & C^{ie}

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES

AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE

US LA DIRECTION DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT

L.-M. GRANDERYE — Détermination des Espèces Minérales 1

*Ce volume est une publication de l'Encyclopédie
Scientifique des Aide-Mémoire : L. ISLER, Secrétaire
Général, 20, boulevard de Courcelles, Paris.*

N^o 349 B

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT.

DÉTERMINATION

DES

ESPÈCES MINÉRALES

PAR

L. M. GRANDERYE

Ingénieur-Chimiste

Préparateur à l'Université de Nancy

PARIS

GAUTHIER-VILLARS

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

Quai des Grands-Augustins, 55

MASSON et C^{ie}, ÉDITEURS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain, 120

(Tous droits réservés)

INTRODUCTION

—

Nous avons cherché à réunir, sous le plus petit volume possible, un très-grand nombre de documents relatifs à la recherche raisonnée et à la détermination méthodique des espèces minérales.

Dans la plupart des ouvrages, même très-complets et des mieux ordonnés, cette détermination pratique est souvent négligée ou traitée en un nombre de pages trop restreint pour que l'étude en soit profitable ; l'ordre y manque, et ce n'est qu'après une recherche longue et patiente que l'étudiant ou le minéralogiste parvient à y trouver, à en arracher péniblement le renseignement désiré.

Nous avons, au contraire, par l'agencement même de ce volume, voulu que toute recherche soit des plus faciles, chaque chose y est en une place bien marquée et les divisions en sont précises.

Quatre parties forment l'ouvrage, chacune d'elles menant au but ou étant le complément de l'autre.

6 DÉTERMINATION DES ESPÈCES MINÉRALES

Les propriétés organoleptiques et physiques des minéraux sont contenues dans les deux premières ; la troisième est consacrée à l'analyse par voie sèche ; la quatrième partie, que nous pensons devoir être bien accueillie, consiste en un lexique de près de 600 minéraux, avec leurs principales propriétés : système cristallin, dureté, densité, etc.

Tel qu'il est, nous avons la certitude que ce livre sera d'une grande utilité aux chercheurs, — c'était là notre but —, ce sera aussi notre récompense s'il obtient quelque succès auprès des hommes compétents.

L. M. GRANDERYE.

PREMIÈRE PARTIE

CARACTÈRES ORGANOLEPTIQUES

TERMES EMPLOYÉS EN MINÉRALOGIE.

MINÉRAUX GROUPÉS D'APRÈS :

- 1° LEUR FORME CRISTALLINE; 2° LEUR COULEUR;
- 3° LEUR STRUCTURE;
- 4° LA COLORATION DE LEUR POUSSIÈRE, ETC.

Structure. — La structure d'un minéral peut être :

Aciculaire ; en aiguilles brillantes accolées.

Bacillaire ; en baguettes très longues, prismatiques.

Concrétionnée ; en couches concentriques et mamelonnées.

Compacte ; en éléments ne pouvant être discernés.

Fibreuse ; en forme de fils fins, accolés, allongés.

Grenue ; en grains de grosseur variable.

Géodique ; en cavités tapissées ou non de cristaux.

Imparfaitement cristalline; en cristaux formant une masse diffuse.

Indéterminée; sans forme bien précise.

Lamellaire; en lamelles reliées entre elles.

Laminaire; en lames cristallines et enchevêtrées.

Micacée; en lames minces, écailleuses, brillantes.

Nodulaire; en forme de rognons concrétionnés.

Oolithique; en forme de petits grains concrétionnés.

Parfaitement cristalline; en cristaux bien nets.

Pisolitique; en grains assez gros concrétionnés.

Schisteuse; formée de feuilletts, de lames, clivables.

Stalactitique; en concrétion autour d'un axe.

Terreuse; en agglomération sans forme, friable.

Forme. — La forme extérieure d'un minéral peut être :

Aciculaire (voy. Structure).

Bacillaire (voy. Structure).

Crétée; crêtes de coq; cristaux aplatis, obliques.

Commune; non déterminée.

Coralloïde; rappelant la forme des coraux.

Cylindroïde; en cylindre plus ou moins parfait.

Figurée ; où le minéral a été remplacé par la silice.

Flabelliforme ; en éventail.

Dendritique ; de mousses, d'herbes, de dents de scie.

Imitative ; en faisceaux (groupé à la base).

Incrustée ; enduite généralement de calcaire ou de silice.

Pseudomorphique ; où le minéral est en tout ou partie remplacé sans changement de forme.

1° Par paramorphose ; sans changement dans la composition.

2° Par addition ;	} La composition chimique varie par addition de nouveaux éléments (2) par perte (4) ou complètement (3) par échange (5).
3° Par changement total ;	
4° Par déperdition ;	
5° Par échange partiel ;	

6° Par remplacement ; où la matière organique disparaît.

Régulière ; de cristaux parfaits.

État d'agrégation. — Le minéral peut être :

Friable ; se résolvant en poudre, en grains sous le choc.

Liquide ; très fluide.

Mou ; sans consistance, cédant au toucher.

Sableux ; en petits grains.

Solide ; résistant à la pression et au choc.

Visqueux ; prenant la forme du récipient où on l'enferme, mais peu fluide.

Coloration. — La couleur d'un minéral peut être :

Accidentelle ; due à une cause étrangère.

Chatoyante ; reflets divers suivant l'angle de vision.

Dichroïque ; coloration due à la polarisation.

Irisée ; couleurs brillantes, dorées, dues aux lames minces.

Propre ; qui dépend de la nature du minéral.

Superficielle ; provenant d'une altération.

Éclat. — L'éclat d'un minéral peut être :

Adamantin ; ressemblant à celui du diamant.

Faible ; le minéral réfléchit peu de lumière.

Gras ; comme enduit d'une substance huileuse.

Mat ; sans éclat, ne réfléchit pas la lumière.

Métallique ; vif et brillant.

Nacré ; ressemblant à l'éclat des coquilles.

Résineux ; ayant l'aspect de la résine.

Soyeux ; brillant comme la soie.

Submétallique ; moins brillant que les métaux.

Velouté ; éclat du velours.

Vif ; réfléchit facilement la lumière.

Vitreux ; ayant l'aspect du verre.

Transparence. — Un minéral peut être :
Demi-transparent ; laissant passer peu de lumière.

Limpide ; transparent, incolore, clair.

Opaque ; ne laissant passer aucun rayon lumineux.

Subtranslucide ; translucide en lames minces.

Translucide ; diffusant la lumière.

Transparent ; permettant de voir à travers et très nettement.

Surface. — Un minéral peut avoir une surface :

Drusique ; à cavités irrégulières.

Écailleuse ; couverte de petites écailles.

Grenue ; formée de grains rugueux.

Inégale ; sans régularité.

Micacée ; couverte de lames de mica.

Lisse ; sans aspérités (contraire de grenue).

Rude ; âpre, dure au toucher.

Spéculaire ; plane et d'un brillant de miroir.

Striée ; ayant des traits en creux et parallèles.

Veloutée ; ayant l'aspect du velours.

Cassure. — La cassure d'un minéral peut être :

Compacte (voy. Structure).

Conchoïdale ; en éclats ressemblant à des coquilles.

Esquilleuse ; en écailles fines, coupantes, translucides.

Fibreuse (voy. Structure).

Grenue (voy. Structure).

Inégale ; sans forme bien nette.

Laminaire (voy. Structure).

Lamellaire (voy. Structure).

Micacée (voy. Structure).

Rayonnée ; en fibres convergentes.

Saccharoïde ; ayant l'aspect de la surface du sucre.

Terreuse (voy. Structure).

Unie ; presque plane, non raboteuse.

Toucher. — Un minéral peut avoir un toucher :

Apré ; dur, rude.

Aride ; donnant l'impression de sécheresse.

Doux ; toucher de la soie, du velours.

Froid ; toucher des métaux.

Onctueux ; toucher de la cire, etc.

Saveur. — La saveur d'un minéral soluble peut être :

Acide ; aigre, âcre.

Amère ; désagréable au goût.

Astringente ; qui semble contracter l'intérieur de la bouche.

Caustique ; corrosif, attaquant les tissus buccaux.

Douce ; saveur presque sucrée, faible.

Fraîche ; produit du froid sur la langue.

Piquante ; produisant la salivation.

Salée ; du sel marin.

Minéraux happant à la langue. — Argiles ; bauxite ; bol d'arménie ; craie ; écume de mer ; halloysite ; hydrophane ; kaolin ; opale.

Nous ne citerons que pour mémoire les minéraux développant une odeur quelconque par le frottement ou la percussion ; ce caractère est trop peu important ; et ceux dont la poussière facilite la reconnaissance ; nous en donnons une table plus loin.

MARCHE MÉTHODIQUE

Nous conseillons de suivre la méthode d'après laquelle les différentes parties de ce volume ont été écrites et classées.

Il faut examiner soigneusement si le minéral soumis à la détermination présente des pointements cristallins, chercher à quel système les cristaux appartiennent au moyen d'un traité de minéralogie ⁽¹⁾ ; du reste, quelque étude, même peu poussée de cristallographie, suffira dans la plupart des cas. Le système reconnu, il y a lieu de consulter le Chap. I^{er} de la première partie et, quand on *croit* avoir déterminé l'espèce, se

(1) Le *Traité de Minéralogie* de Lapparent, ou le *Précis* du même auteur, sont d'un excellent usage et d'une consultation facile.

reporter au Chap. II, contrôler le premier essai, et enfin, consulter le lexique de la quatrième partie.

Lorsque le minéral n'est pas cristallisé, on se porte immédiatement au Chap. II, au paragraphe se rapportant à la coloration du minéral ; un essai de la dureté et de la densité, que l'on peut également faire s'il s'agit d'un cristal bien défini, fera connaître rapidement l'espèce minérale ; enfin, on consultera le chapitre ayant trait à la structure et à la poussière des minéraux.

La deuxième partie sera donc, dans presque tous les cas, ainsi que la troisième, le complément presque indispensable de la première ; ce sont elles qui détermineront péremptoirement l'espèce.

Celle-ci, connue, devra répondre à toutes les propriétés énoncées dans le lexique de la quatrième partie.

Il est évident que l'on peut changer l'ordre que nous venons d'indiquer, bien que nous soyons persuadé que c'est le plus rationnel et celui conduisant rapidement aux meilleurs résultats.

CHAPITRE PREMIER

SYSTÈMES CRISTALLINS DES MINÉRAUX

Abréviations :

- Crist.* — Cristaux.
Dens. — Densité.
Dur. — Dureté.
Fus. — Fusibilité, fusible, fusion.
Cliv. — Clivable, clivage.
Fac. Facile. — Facile, facilement.
Diffie. Difficile. — Difficile, difficilement.
Transpar. — Transparent.
Transluc. — Translucide.
Réact. — Réaction.
Color. Col. — Coloration, couleur.
Métall. — Métallique.
Général. — Généralement.
Sol. — Soluble, solubilité.
Conchoïd. — Conchoïdal.
Rarem. — Rarement.

I. SYSTÈME CUBIQUE

CUBE (*p*).

- Boléite*; petits cristaux bleus; réact. du cuivre.
Boracite; petits cristaux; colore la flamme en vert.

Cobaltine; color. blanc gris; après grillage, réact. du cobalt.

Cuprite; crist. rouge foncé, quelquefois enduit vert; réact. du cuivre.

Diamant; vif éclat, dureté extrême.

Fluorite; transpar. ou transluc.; rayée à la lime; col. diverses.

Galène; crist. gris bleu, brillants, lourds; réact. du plomb.

Pharmacosidérite; petits crist. verts; réact. de l'arsenic.

Pyrite; éclat jaune laiton; quelquefois enduit superficiel rouille; réact. du fer et du soufre.

Sel gemme; blanc ou rose; saveur salée; soluble dans l'eau.

OCTAÈDRE (a')

Cuivre natif; rouge cuivre; crist. peu nets.

Cuprite; rouge foncé à l'intérieur; extérieur quelquefois vert; réact. du cuivre.

Diamant; faces un peu courbes; éclat vif; très dur.

Fluorite; verdâtre ou rose; transluc.; cliv. parallèle aux faces.

Franklinite; noir de fer; pouss. brun rouge; réact. du zinc et du manganèse.

Hauérite; noir de fer; réact. du manganèse et du soufre.

Magnétite; noir de fer; magnétique; réact. du fer.

Martite; noir de fer; pouss. rouge; non magnétique.

Pyrite; jaune laiton ou rouille.

Pyrochlore; petits crist. bruns, vitreux, infusibles.

Sénarmontite; blanchâtre, volatile; réact. de l'antimoine.

Spinelle rose (Rubis balais); petits crist. limpides et durs.

Spinelle noir (Pléonaste); crist. noirs; éclat non métallique; non magnétique.

RHOMBODODÉCAÈDRE (*b*¹).

Almandine; rouge foncé; réact. du fer.

Cuprite; surf. vert mat; intér. rouge foncé; réact. du cuivre.

Diamant; faces général. très courbes; vif éclat; grande dureté = 10.

Grossulaire; jaunâtre, verdâtre ou brun; réact. de la chaux.

Magnétite; gris noir métallique; magnétique.

Mélanite; noir brillant non métallique.

Noséane; petits crist. blanc mat, engagés en roche.

Sodalite; en géodes; saveur salée.

CUBE, OCTAÈDRE (*pa*¹)

Fluorite; transluc.; sans dureté; *a*¹ résulte général. de clivages.

Galène ; éclat métallique ; lourd ; réact. du plomb.

Hauérite ; noir ; réact. du manganèse et du soufre.

Or natif ; jaune vif ; très brillant.

Pyrite ; jaune laiton ; réact. du fer et du soufre.

Pyrochlore ; petits crist. bruns, vitreux, infus.

CUBE ET RHOMBODODÉCAÈDRE (pb^4)

Cuprite }
Fluorite } confusion impossible.

CUBE, OCTAÈDRE, DODÉCAÈDRE (pa^1b^4)

Galène ; crist. gris bleu, très lourds ; réact. du plomb.

Smaltine ; couleur blanc gris ; réact. du cobalt.

CUBE ET TÉTRAHEXAÈDRE ($pb \frac{s}{r}$)

Fluorite ; les faces p dominant ; col. violette, verte ou bleue.

CUBE ET TRAPÉZOÈDRE ($pa \frac{r+s}{r}$)

Analcime ; général. très limpide ; quelquefois laiteux ; réact. des silicates ; perd de l'eau au tube.

CUBE ET HEXOCTAÈDRE ($pb \frac{1}{q} b \frac{1}{r} b \frac{1}{s}$)

Fluorite ; crist. violets général. incomplets.

CUBE ET DIPLOÈDRE

Pyrite jaune ; réact. du fer et du soufre.

CUBE, DODÉCAÈDRE PENTAGONAL $\left(p, \frac{1}{2} b \frac{1}{r}\right)$

Cobaltine ; gris d'étain ; réact. du cobalt.

Pyrite ; jaune, quelquefois surface ocre.

CUBE, TÉTRAÈDRE $\left(p, \frac{1}{2} a^1\right)$

Blende ; crist. jaune miel foncé ; dans la dolomie, réact. du zinc et du soufre.

Boracite ; petits cristaux limpides ; réact. du bore.

CUBE, TÉTRAÈDRES DIRECT ET INVERSE

Blende ; petits octaèdres tronqués ; réact. du zinc et du soufre ; les deux tétraèdres ont des faces d'éclat différent.

CUBE, TÉTRAÈDRE, RHOMBODODÉCAÈDRE

Boracite ; petits cristaux ; réact. du bore.

RHOMBODODÉCAÈDRE, OCTAÈDRE $(a^1 b^1)$

Cuprite ; vert à la surface ; réact. du cuivre.

Franklinite ; noir métallique ; a^1 domine général. ; réact. du manganèse et du soufre.

OCTAÈDRE, TRIOCTAÈDRE $\left(a^1 a \frac{r}{r+x}\right)$

Fluorite }
Galène } facilement reconnaissables.

OCTAÈDRE, DODÉCAÈDRE PENTAGONAL $\left(a^1, \frac{1}{2} b \frac{s}{r}\right)$

Cobaltine ; blanc d'étain ; réact. du cobalt.

Pyrite ; jaune ou ocrée ; réact. du fer.

RHOMBODODÉCAÈDRE, TRAPÈZOÈDRE ($b^1 a^2$)

Almandine; rouge foncé; b^1 domine;

Grossulaire; hyacinthe; a^2 domine général.;
souvent avec chlorite et diopside.

Mélanite; noir; b^1 domine.

RHOMBODODÉCAÈDRE, HEXOCTAÈDRE

Magnétite; petits crist. noirs; b^1 domine.

RHOMBODODÉCAÈDRE, HEXOCTAÈDRE, TRAPÈZOÈDRE a^2

Grenat; fac. fusible.

RHOMBODODÉCAÈDRE, TÉTRAÈDRE ($b^1 \frac{1}{2} a^1$)

Schwarztzite; crist. noirs, ternes; réact. du
cuivre et du mercure.

TRAPÈZOÈDRE ($a \frac{r+x}{r}$)

Analcime; laiteuse et rosée; donne de l'eau
dans le tube.

Grenat; très dense, rouge ou brun.

Leucite; blanc, opaque, souvent dans lave.

DIPLOÈDRE; DIPLOÈDRE, DODÉCAÈDRE PENTAGONAL;
DODÉCAÈDRE PENTAGONAL

Pyrite; réact. du fer et du soufre.

TÉTRAÈDRE ($\frac{1}{2} a^1$)

Panabase; crist. gris noir d'acier; réact. du
cuivre.

Zunyite; petits crist. incol. vitreux, rayant le
verre.

TÉTRAÈDRES DIRECT ET INVERSE

Blende ; jaune ou noir ; réact. du zinc.

Panabase ; gris noir ; réact. du cuivre.

TÉTRAÈDRE ET TRITÉTRAÈDRE

Panabase ; réact. du cuivre.

II. SYSTÈME HEXAGONAL

PRISME HEXAGONAL BASÉ OU NON (*m*, *pm*)

Apatite ; cristaux quelquefois assez beaux, verts ou bleus, ne rayant pas le verre, souvent friable.

Béryl ; prismes longs, cannelés, incol. ou allant du jaune au bleu en passant par le vert ; grande dureté.

Mimétèse ; prismes courts, bruns, renflés en tonneau ; réact. de l'arsenic.

Néphéline ; prismes plats, très limpides ; se dissolvant dans les acides avec apparence nuageuse.

Pyromorphite ; prismes transluc. ; éclat variable ; verte ou brune ; réact. du plomb et du chlore.

PRISME, BASE, PROTOPYRAMIDE

Apatite ; verte ou blanche, dureté moyenne.

Béryl ; très dur, raye le verre.

PRISME, BASE, PROTO = DEUTÉROPYRAMIDE

Béryl. (voy. plus haut).

PRISME COURT, BASES ET MODIFICATIONS SUR LES
ANGLES

Apatite ; crist. incol. ; éclat vif ; avec *épidote*
et *asbeste*.

III. SYSTÈME QUADRATIQUE

PRISME AVEC OU SANS BASE (m, pm)

Apophyllite ; incol. ou rosée ; donne de l'eau
dans le tube ; se boursouffle.

Cousserantite ; prismes longs, blanc grisâtre ;
engagés souvent dans le calcaire.

Idocrase ; brune ou verte.

PROTO ET DEUTÉROPYRAMIDE AVEC BASE ($m, h^1 p$)

Idocrase ; fond et bouillonne au chalumeau.

Rutile ; éclat métallique ; rouge ou rouge brun ;
infusible ; réact. du titane.

PROTOPRISME ET PROTOPYRAMIDE

Zircon (de l'Oural et de Norvège) ; petits crist.
gris, jaunes ou bruns.

PROTOPRISME, PROTOPYRAMIDE ET BASE

Apophyllite ; éclat nacré à la base, formant une
croix.

PROTOPRISME, DEUTÉROPRISME,
 PROTO = DEUTÉROPYRAMIDE, BASE

Cassitérite ; dense ; noir ; éclat métallique ;
 réact. de l'étain.

Idocrase ; fond facilement ; bouillonne.

Rutile ; lourd, infusible ; réact. du titane.

PROTOPRISME ET DEUTÉROPYRAMIDE

Méionite ; incol. ; fond avec facilité,

Zircon ; rouge hyacinthe ; crist. brillants, petits.

OCTAÈDRE QUADRATIQUE

(a) *Aplati* :

Idocrase ; brun ou vert ; fusible ;

Zircon ; infusible.

(b) *Aigu* :

Anatase ; petits crist. noirs à éclat métallique ;
 basés ou tronqués, engagés dans quartz ou
 gneiss ; infusible ; réact. du titane.

Scheelite ; crist. jaune miel ; attaquable aux
 acides.

OCTAÈDRE QUADRATIQUE BASÉ

Wulfénite ; rouge ou jaune ; crist. très aplatis ;
 réact. du plomb.

PROTOPRISME, DIOCTAÈDRE ET DEUTÉROPYRAMIDE.

Zircon (de Brevig) ; petits crist. bruns brillants

SPHÉNOÈDRE

Chalcopyrite ; jaune doré ; réact. du fer et du
 cuivre.

IV. SYSTÈME RHOMBOËDRIQUE

RHOMBOËDRE SIMPLE

Calcite ; effervescence avec HCl ; réact. Ca.
Dolomie ; effervescence avec HCl ; réact. Mg.
Sidérose ; colorée en blond, brunissant ; réact.
 du fer et de l'acide carbonique.

RHOMBOËDRE OU PROTOPRISME

Calcite ; prisme souvent court ; var. appelée *tête de clou*.

BIRHOMBOËDRE

Quartz ; limpide, enfumé, violet ; rudiment du prisme e^2 ; raye le verre.

BIRHOMBOËDRE ET PROTOPRISME

Quartz ; hyalin, laiteux, enfumé, rouge, jaune, etc. ; raye le verre.

BIRHOMBOËDRE ET BASE

Oligiste ; crist. très aplatis ; lames hexagonales brillantes ; réact. du fer.

RHOMBOËDRE, HÉMIPTOPIPRISME, DEUTÉROPRISME

Tourmaline ; noire ou brune ; cannelée ; $\frac{1}{2} e^2$ domine et donne au cristal une section d'aspect triangulaire.

RHOMBOËDRE, DEUTÉROPRISME, HÉMISCALÉNOËDRE

Dioptase ; petits crist. vert émeraude.

SYSTÈMES RHOMBOÉDRIQUE ET RHOMBIQUE 25

PRISME HEXAGONAL AVEC OU SANS BASE

Calcite ; base nacréée ; fait effervescence avec HCl ; réact. du calcium.

Corindon ; crist. peu limpides, basés, très durs, très clivables.

Tourmaline ; très noire, incolore, rose ou verdâtre ; moins dure que le béryl ; donne la réaction du bore et du fluor.

SCALÉNOÈDRES

Calcite ; crist. plus ou moins aigus ; assez souvent métastatiques ; effervescence avec Hcl ; réaction du calcium.

ISOCÉLOÈDRES

Calcite ; rayée au canif ; effervescente.

Corindon ; très dur ; inattaquable aux acides.

RHOMBOÈDRES, ISOCÉLOÈDRES

Oligiste ; crist. noirs ; éclat métallique ; irisés ; poussière rouge ; réact. du fer.

RHOMBOÈDRE PYRAMIDÉ

Calcite ; réaction du calcium et de l'acide carbonique.

V. SYSTÈME RHOMBIQUE

PRISME BASÉ

Andalousite ; presque carrée ; souvent enduite de mica-sérécite.

Barytine ; crist. blonds. incol., dens. = 4,5 ;
réact. Ba, S.

Staurotide ; (ancienne hypothèse) ; prismes
bruns, mâcle en croix.

PRISME — BRACHYPINACOÏDE ET BASE

Aragonite ; transluc. ; analogie avec prisme
hexagonal ; réact. Ca, CO².

Staurotide ; (ancienne hypothèse) ; prismes
longs ; rouge brun ; dans mica blanc soyeux ;
associé au disthène.

PROTOPRISME, MACRO ET BRACHYPINACOÏDE, BASE

Cordierite ; crist. noirs ; avec pyrite magnét. ;
dichroïq.

Pinite ; crist. dénués de brillant ; intér. non
cristallin.

PRISME ET BRACHYDOME

Mispickel ; blanc vif, métallique ; réact. Fe,
As, S.

PRISME, MACRODOME, BASE

Staurotide (notat. de M. Mallard) ; crist. bruns,
ternes.

OCTAÈDRE RHOMBIQUE

Cérusite ; avec traces de prisme *m* ; dense ;
réact. Pb.

Soufre ; souvent basé ; jaune vif, brillant ;
réact. S.

OCTAÈDRE RHOMBIQUE, BRACHYDOME, ETC.

Céruosite et soufre (v. plus haut).

PRISME ET OCTAÈDRE RHOMBIQUE

Mésotype ; incol. ; très fusible.

Topaze ; jaune ; dur = 8 ; cannelé ; réact. F.

PRISME, BRACHYPRISME, PROTOPYRAMIDE

Topaze (v. plus haut).

PRISME, BRACHYPRISME, BRACHYDOME, BASÉ OU NON

Topaze (v. plus haut).

BRACHYPINACOÏDE DOMINANT

Calamine ; petits crist. limpides : réact. Si, Zn.

Céruosite ; lames incol. ; denses ; réact. Pb et CO².

Stilbite ; crist. nacrés ; donne de l'eau dans le tube.

BASE DOMINANTE

Barytine ; tables blanches, nacrées, bleuâtres ; dens = 4,5 ; réact. Ba, S.

MACRODOME, ET BRACHYDOMES DOMINANTS BASÉS
OU NON

Anglésite ; lourd. réact. du plomb et soufre.

Barytine ; lourd ; réact. du baryum et soufre.

Célestine ; associée au soufre ; réact. Sr et S.

MACRODOME ET BRACHYDOME (FORME D'OCTAÈDRE AIGU)

Marcasite ; boules brunes ; rayonnées intérieurement ; col. jaune laiton ; réact. Fe, S.

VI. SYSTÈME MONOCLINIQUE

FORME *p. m.**Adulaire* ; base striée ; dur. = 6 ; apparence rhomboédrique.FORME *p.m.g*¹, AVEC OU SANS HÉMIORTHODOME
Orthose ; col. diverses ; dur. = 6.FORME *p.g*¹ DOMINANTE ; AVEC PRISME ET HÉMIDOME
Orthose.FORME *m.g*¹ AVEC HÉMIPIRAMIDE*Gypse* ; limpide ; net ; dur. = 2 ; réact. Ca, S.FORME *m.g*¹ HÉMIPIRAMIDÉE ET BASÉEGenre amphibole — *Hornblende* ; crist. noirs ;
sect. assez régulièrement hexagonale ; dur. = 5,5.FORME *m.h*¹.*g*¹, HÉMIPIRAMIDÉE*Augite* ; crist. noirs ; section octogonale ; dur. = 6.PINACOÏDES *h*¹ ET *g*¹ DOMINANTS ; AVEC
HÉMIPIRAMIDES, ETC.*Diopside* ; apparence quadratique ; transluc. ;
verdâtre.*Fassaïte* ; apparence quadratique ; opaque ;
verte.

PRISME, BASE, PROTOHÉMIPIRAMIDE

Azurite ; petits crist. bleu foncé ; réact. Cu.

HÉMIPYRAMIDES ; APPARENCE DE PSEUDO-OCTAÈDRE
Klaprothine ; crist. bleu ciel ; réact. P, Al.

HÉMIPYRAMIDE DOMINANTE, AVEC DOMES
Sphène ; cristaux bruns, réact. Si, Ti, Ca.

VII. SYSTÈME TRICLINIQUE

PRISME FONDAMENTAL ; MODIFICATIONS SUR
LES ARÊTES

Axinite ; crist. coupants ; bruns bleuâtres ;
transluc.

PRISME MODIFIÉ PAR g^1 ET HÉMIDOME

Péricline ; crist. blanc opaque, rayant le verre.

VIII. CRISTAUX MACLÉS

(α) SYSTÈME CUBIQUE

(2) MACLE DES SPINELLES :

Blende ; réact. du zinc et du soufre ; dur. = 3,5.

Galène ; gris bleu métall. ; réact. plomb et
soufre.

Magnétite ; noir de fer ; magnétique ; réact. du
fer.

Pléonaste ; noir vif ; dur. = 8.

(2) MACLE DE DEUX CUBES :

Diamant ; vif éclat ; dens. = 3,3 ; dur. = 10.

Fluorite ; col. diverses pâles ; réact. Ca, F.

(3) MACLE DE LA CROIX DE FER

Pyrite; rouillée à la surface, cassure laiton;
réact. Fe, S.

(3) SYSTÈME RHOMBOËDRIQUE

MACLE EN CŒUR

Calcite; incol. ou rose; réact. du calcium et
CO².

(7) SYSTÈME QUADRATIQUE

(1) MACLE EN VISIÈRE

Cassitérite; brun rouge ou noir; lourde;
réact. Sn.

(2) MACLE EN GENOU

Rutile; brun rouge; clivable facil.; vif éclat;
réact. Ti.

(8) SYSTÈME RHOMBIQUE

(1) MACLE HEXAGONALE

Aragonite; dur. = 3; réact. calcium et CO².

(2) MACLE EN CROIX GRECQUE

Harmotome; incol.; blanche; dur. = 4,5;
réact. Ba.

Staurotide; rouge foncé; brun noir; infus.;
croix nette.

(3) MACLE EN CROIX DE SAINT-ANDRÉ

Staurotide (v. plus haut).

(4) MACLE A SECTION EN CROIX

Andalousite vert olive, rouge, violette ; infus. ;
dur. = 7,5.

Chiastolite (voy. *Andalousite*).

(ε) SYSTÈME MONOCLINIQUE

(1) MACLE DE BAVENO

Orthose ; prisme presque quadratique ; rose,
brune, nacré.

(2) MACLE DE CARLSBAD

Orthose ; cassée, une seule partie miroite,
l'autre reste terne.

(3) MACLE EN CHEVRON

Augite ; macle doublée parfois ; dur. = 6.
Gypse ; dur. = 2 ; rayé à l'ongle, cliv. facile.

(4) MACLE EN FER DE LANCE

Gypse ; dur. = 2 ; clivage facile ; réact. S, Ca.

(5) MACLE DE MANEBACH

Orthose ; un rentrant et un saillant opposés.

(ξ) SYSTÈME TRICLINIQUE

(1) MACLE EN GOUTTIÈRE

Albite ; dur. = 6 à 6,5 ; gouttière peu pro-
noncée.

IX. PSEUDOMORPHOSES

- Anorthite* ; dur. = 6 ; diffic. fus.
Aragonite.
Stéatite (du Quartz).
Calcite ; monoclinique (de la Glaubérite).
Cassitérite.
Galène (de la Pyromorphite).
Cimolite.
Gypse (de l'Anhydrite).
Limonite ; rhomboédrique (de la Sidérose).
Silex (de la Calcite).
Quartz ; cubique (de la Fluorite) ; monoclinique
(du Gypse).
-

CHAPITRE II

MINÉRAUX PRINCIPAUX GROUÉS D'APRÈS LEUR COLORATION

I. MINÉRAUX BIEN CRISTALLISÉS

a) Cristaux à éclat non métallique

Cristaux blanc laiteux :

Analcime ; trapézoédres, souvent rosés ; donne H^2O au tube.

Apatite de Snarum ; gros prisme hexagonal blanc mat.

Apophyllite ; prisme quadratique ; base étoilée et nacrée.

Calcite ; rhomboédres ; clivable ; réact. de Ca et CO^2 .

Dolomie ; rhomboèdre à faces courbes ; réact. Mg et CO^2 .

Harmotome ; crist. maclés en croix grecque ; réact. Ba, Al, Si.

Orthose ; rosée ; se clive à angle droit ; dur. = 6.

Quartz ; prismes hexagonaux bipyramidés ; dur. = 7.

Stilbite; faisceaux nacrés; réact. des silicates.

Strontianite; réact. du strontium et de CO^2 .

Trémolite; crist. en fibres d'aspect soyeux;
toucher âpre.

Withérite; réact. du baryum et de CO^2 .

Cristaux incolores et transparents

Adulaire; gros crist. vitreux; accomp. la chlorite.

Albite; petits crist. vitreux; macle en gouttière.

Analcime; éclat vitreux ou nacré; très fusible.

Anglésite; éclat adamantin; réact. du plomb.

Anorthite; petits crist. à nombreuses facettes.

Apatite (rarem. incol.); vif éclat; nombr. facettes.

Aragonite; décrépité; réact. du calcium; CO^2 .

Barytine; (rarem. incol.); syst. rhombique;
dens. = 4,7.

Béryl (rarem. incol.); prisme hexagonal;
dur. = 8.

Boracite; syst. cubique; réact. du bore.

Célestine (rarem. incol.); syst. rhombique,
plus allongé; dens. = 4.

Cérusite; éclat adamantin; densité = 6,5;
réact. du plomb.

Corindon; éclat vitreux, nacré; dur. = 9.

Diamant; éclat adamantin; dur. = 10.

Dolomie; rhomboèdres; réact. du magnésium
et de CO^2 .

Fluorite; cube, octaèdre (rarem. incol.); réact. du fluor.

Gypse; monoclinique; rayé à l'ongle; réact. du soufre.

Mésotype; éclat vitreux; très facilement fusible.

Néphéline; petits crist. hexagonaux, courts; HCl le rend nuageux.

Quartz; prismes hexagonaux, pyramidés; dur. = 7.

Sel gemme; cubes, solubles dans H²O; sav. salée;

Sénarmonite; octaèdres se ternissant; volatil.

Smithsonite; petits crist. brillants, effervescents.

Spath d'Islande; double réfraction; réact. Ca, CO².

Strontianite; effervescente à HCl; réact. du strontium.

Topaze (rarem. incol.); prisme rhombique, strié; cliv. suiv. base.

Tourmaline (rarem. incol.); colonnes hexagonales; extrémité colorée.

Wilhélite (rarem. incol.); effervescente à HCl; réact. du baryum.

Cristaux rouges

1° *Roses* :

Adamine; petits crist. groupés en croûte; réact. de l'arsenic.

Diallogite; rhomboèdres clivables; réact. du manganèse et de CO².

Érythrine; fleur de pêcher; bleue ou verte à chaud.

Fluorite; cubes transpar. ou transluc. clivage α^1 .

Lépidolite; éclat micacé; réact. du lithium.

Microcline; minces lamelles; dur. = 6.

Orthose (pegmatolite); color. chair; section carrée; dur. = 6.

Pétalite; lames cassantes d'apparence feldspathique.

Rhodonite; crist. rose clair, sans éclat; raye le verre.

Rubis balais; octaèdres; éclat vif, vitreux; dur. = 8.

Rubis oriental; éclat vitreux; dur. = 9.

Stilbite; crist. réunis en gerbes; général. aplatis.

Tourmaline (rubellite); prismes hexagonaux striés et groupés.

2° *Rouge vif* :

Chalcotrichite; aiguilles rouges; réact. du cuivre.

Cinabre; éclat adamantin; sublimé noir; réact. du mercure.

Crocoïse; petits crist. sectiles; réact. du chrome et du plomb.

Grossulaire d'Ala; trapèzoèdres et dodécaèdres; réact. du fer.

Proustite; rouge vif; réact. de l'arsenic.

Quartz hyacinthe; petits prismes bipyramidés, rouges, opaques.

Réalgar; prismes orangé foncé; réact. de l'arsenic.

Rubis spinelle; octaèdres; très vif éclat; dur. = 8.

Vanadinite; prismes hexagonaux brillants; réact. du Pb et Cl.

Wulfénite; tables quadratiques; éclat vif; réact. du plomb.

Zircon; prismes quadratiques, petits brillants; arêtes adoucies.

3° Rouge foncé :

Almandine; dodécaèdres rhomboïdaux, très fusibles.

Argyrythrose; vif éclat; décrépite; très fusible; réact. Ag.

Pyrope; rouge transparent; difficil. fusible.

Rutile; gros crist., subtransluc.; clivables; réact. Ti.

4° Rouge brun :

Biotite; paillettes, clivage facile, éclat micacé.

Cassitérite; vif éclat; macle fréquente; réact. de l'étain.

Grenats; dodécaèdres rhomboïdaux; réact. du fer.

Idocrase; octaèdres surbaissés; dur. = 6, 5.

Mimétèse; réact. du plomb et de l'arsenic.

Péridot; petits crist. ; vitreux ; dans les bombes volcaniques.

Pyrochlore ; petits crist. ; éclat vitreux ; dur. = 5,5.

Pyromorphite ; prismes hexagonaux ; réact. de Cl, P, Pb.

Sphène ; crist. aplatis.

Tourmaline ; prismes hexagonaux striés parallél. aux arêtes.

Zircon de Brévig ; crist. quadratiques bipyramidés.

Cristaux jaunes

1° Orangés :

Orangite ; crist. quadratiques, infusibles.

Pyromorphite ; petits prismes, fusibles ; réact. P, Pb, Cl.

Thorite ; masses cristall. ou amorphes ; plus brunes que l'orangite ; cassure conchoïd. ; résineuse.

2° Jaune vif :

Chrysotile ; fibres jaunes d'or, flexibles, soyeuses.

Mimétèse ; petits prismes hexagonaux ; fus. ; réact. de l'arsenic.

Orpiment ; lamelles ou prismes onctueux ; réact. de l'arsenic.

Serpentine noble ; jaune mat verdâtre ; sectile ; très dure.

Soufre ; crist. transluc. ; fusible ; cassant ; réact. du soufre.

Uranite; paillettes jaune verdâtre; réact. de l'uranium.

3° *Jaune miel* :

Béryl; prismes hexagonaux; éclat vitreux; dur. = 8.

Blende; transp.; éclat vif; réact. du zinc et du soufre.

Calcite; rhomboèdres ou scalénaèdres; réact. du calcium et CO^2 .

Gypse; macles fréquentes; réact. de Ca et S.

Mellite; octaèdres quadratiques; légers, combust.; réact. d'Al.

Soufre; transluc.; fusible; volatil; brûle et donne SO^2 .

Topaze du Brésil; crist. rhombiques; striés; chauffés changent de couleur; réact. du fluor.

Wulfénite; tables quadratiques; fusible; réact. du plomb.

4° *Blonds* :

Apatite (rare.); prismes hexagonaux; réact. du phosphore.

Barytine; crist. très denses (4,5); réact. de Ba et S.

Calcite; soluble avec effervescence dans HCl; réact. de Ca.

Fluorite; cubes transpar.; réact. de Ca et F.

Quartz; prisme hexagonal bipyramidé; réact. de Si et Fe; dur. = 7.

Scheelite; octaèdre quadratique aigu; dens. = 6.
Sidérose; rhomboèdre lenticulaire; réact. du fer
 et de CO².

5° *Jaune bronze* :

Bronzite; lamelles presque infusibles.

6° *Jaune vert* :

Béryl; prismes hexagonaux; dur. = 8.
Olivine; grains assez répandus dans les basaltes.
Sphène; petits crist. d'un vif éclat; macle
 fréquente.

Cristaux verts1° *Verts clairs mélangés*

Béryl; prismes hexagonaux striés; dur. = 8.
Chalcolite; minces paillettes; réact. de Cu, P, Ur.
Chlorospinelle; petits octaèdres vert pré;
 dur. = 8.
Diopside; monoclinique; transpar.; dur. = 6.
Grossulaire; trapézoèdres ou dodécaèdres rhom-
 boïd.; dur. = 7.
Idocrase; quadratique; vert jaune clair;
 dur. = 6,5.
Péridot; grains cristall. vert clair ou olive;
 dur. = 7 (olivine).
Prehnite; masses mamelonnées, vif éclat, vi-
 treux; dur. = 6 à 7.
Pyromorphite; petits prismes hexagonaux, vert
 d'herbe, très fusibles.

Scorodite; petits crist. vert bleu; en géodes;
réact. As et Fe.

Talc; lamelles, toucher gras, onctueux; très
peu dur.

Tourmaline; colonnes hexagonales, striées.

2° Vert franc :

Adamine; petits crist. arrondis, brillants; réact.
de l'As.

Amazonite; gros prismes; rayent le verre; cliv.
facile.

Chalcophyllite; lames hexagonales; réact. du
cuivre.

Diopase; vert bleuâtre; infusible; noircit au
feu.

Émeraude; prismes hexagonaux; dur. = 8.

Fuchsite; aspect micacé; vert émeraude.

Ouvarovite; petits dodécaèdres rhomboïdaux;
dur. = 8.

3° Verts foncés mélangés

Actinote; prismes allongés; vert foncé; transluc.;
cassants.

Apatite; gros crist. hexagonaux, fendillés; cas-
sants; dur. = 5.

Atacamite; petits crist. vert émeraude; réact.
de Cu et Cl.

Clinochlore; lamelles hexagonales flexibles;
éclat nacré.

Diallage ; lames courbes ; reflets jaunes et chatoyants.

Épidote ; vif éclat ; vert foncé ; cassure vert bouteille.

Hornblende ; masses laminaires et fibreuses.

Idocrase ; prisme octogonal ; vert foncé ; facil. fus. ; dur. = 6,5.

Libéthénite ; petits crist. vert sombre ; pouss. vert clair.

Mérocène ; lamelles hexagonales ; flexible ; élastique.

Olivénte ; vif éclat ; fusible ; réact. de l'arsenic et cuivre.

Pennine ; bases triangulaires ; brillant ; réact. Al, Si, Mg.

Pharmacosidérite ; petits crist. en géodes ; réact. de As et Fe.

Tourmaline ; prismes striés ; transp. ; dur. = 7.

Cristaux bleus

1^o *Bleu clair* :

Aigue-marine ; gros prismes cannelés ; dur. = 8.

Anhydrite (rarement) ; 3 clivages rectangulaires.

Barytine ; crist. aplatis ; réact. du baryum et du soufre.

Célestine ; fibreuse ; réact. du strontium et du soufre.

Cordiérite ; cristaux grenus ; dichroïsme prononcé.

Disthène ; prismes plats, longs ; limpides et brillants ; dur. = 5 à 6.

Idocrase cyprine ; crist. grenus ; fusibles en bouillonnant.

Saphir ; vitreux ; dichroïsme bleu et vert ; dur. = 9.

Topaze de Sibérie ; bleu très pâle ; dur. = 8.

2° *Bleu foncé* :

Azurite ; dégagement de CO_2 par HCl ; réact. du cuivre.

Bolélite ; cubes ; réact. du cuivre et de l'argent.

Cumengéite ; syst. quadratique ; réact. du cuivre.

Cyanose ; sol. dans l'eau ; réact. du cuivre et du soufre.

Haüyne ; décrépité ; difficil. fusible en un verre bleu.

Klaprothine ; pseudo-octaèdres aigus ; sans éclat ; réact. P.

Tourmaline indicolite ; prismes hexagonaux allongés ; dur. = 7.

Vivianite ; crist. transpar. ; sans dureté ; réact. de Fe et P.

Cristaux violets :

Apatite ; prismes hexagonaux courts ; dur. = 5 ; réact. du P.

Axinite ; crist. plats et coupants ; transpar. ; dur. = 7.

Diaspore ; crist. laminaires ; dur. = 7 ; réact. de l'Al.

Fluorite; cubique; phosphorescente à chaud et se décolore.

Lépidolite; paillettes micacées, lilas clair; réact. du Li.

Quartz améthyste; prismes hexagonaux pyramidés; dur. = 7.

Cristaux gris

Anthophyllite; prisme ou fibres; éclat soyeux; réact. Fe, Si.

Disthène; prismes plats et longs; dur. = 5 à 6.

Exitèle; petites aiguilles; réact. de l'antimoine.

Sillimanite; prismes allongés; éclat vitreux et gras.

Tremolite; prismes monocliniques; assez fusible; réact. Si.

Cristaux bruns

Andalousite; gros prismes quadratiques; éclat vitreux; dur. = 7.

Monazite; éclat résineux; dens. = 5; dur. = 5,5.

Pinite; apparence prismatique; opaque; amorphe; dur. = 2 à 3.

Ripidolite; tables hexagonales; clivage très facile.

Sidérose; rhomboédres; réact. du fer et de CO².

Sillimanite; prismes non terminés; éclat vitreux; dur. = 6 à 7.

Staurotide; prismes rhombiques; macle en croix; dur. = 7.

Cristaux noirs

- Aegyriue* ; prismes longs à section carrée.
- Augite* ; prismes courts ; section octogonale ; sans éclat.
- Blende* ; cubique (Tétraèdres direct et inverse) ; réact. Zn, S.
- Cassitérite* ; quadratique ; brillant ; maclé ; réact. de l'étain.
- Diamant noir* ; éclat adamantin ; dur. = 10.
- Dolomie ferrifère* ; rhomboèdres basés ; réact. Mg, Fe, CO².
- Hornblende* ; prismes courts, apparence hexagonale.
- Mélanite* ; dodécaèdres rhomboïdaux, noirs ; fus. ; dur. = 7,5.
- Mica biotite* ; paillettes brillantes, micacées ; contour peu net.
- Pléonaste* ; octaèdre ; éclat très vif ; dur. = 8.
- Quartz enfumé* ; prismes hexagonaux pyramidés ; dur. = 7.
- Ténorite* ; lamelles hexagonales gris noir.
- Tourmaline* ; colonnes striées ; dur. = 7,5.

β) Cristaux à éclat métallique**Blanc d'argent ou d'étain :**

- Amalgame* ; cubique ; réact. de l'argent et du mercure.
- Antimoine* ; cristaux groupés ; réact. de l'antimoine.

Argent ; cubes ; sol. dans NO^3H ; réact. de l'argent.

Cloanthite ; cubes ; réact. du nickel et de l'arsenic.

Cobaltine ; cubique ; réact. du cobalt du soufre et de As.

Mispickel ; léger, jaunâtre ; réact. du fer, du S et de As.

Sylvane ; crist. rhombiques ; réact. du Te, Ag, Au.

Tellure ; très fusible ; réact. du tellure.

Ullmannite ; cubique ; réact. du nickel, Sb, As.

Jaunes et bronzés

Bismuth ; soluble dans NO^3H ; la solution se trouble par l'eau.

Chalcopyrite ; bronze doré ; réaction du fer, du cuivre et de S.

Érubescite ; panaché de couleurs diverses ; réact. : Cu.

Marcasite ; jaune verdâtre ; rayonné ; réact. Fe, S.

Millérite ; crist. capillaires, irisés ; réact. Ni, S.

Nickéline ; jaune rougeâtre de cuivre ; réact. Ni, As.

Or ; jaune vif ; densit. = 16 à 19.

Pyrites ; jaune laiton ; syst. cubique ; réact. Fe, S.

Pyrrhotine ; bronze brun ; magnétique ; réact. Fe, S.

Rouges

Cuprite ; octaèdres rouge foncé ; verts quelquefois à la surface ; réact. du cuivre.

Proustite ; crist. aciculaires ; vif éclat ; réact. Ag, S, As.

Pyrrargyrite ; crist. noirs à reflets rouges ; réact. Ag, Sb, S.

Rutile ; crist. très clivables, reflets brun rouge ; réact. Ti.

Gris

Argyrythrose ; gris plomb ; reflets rouges ; pouss. rouge.

Bournonite ; crist. mâclés ; réact. Pb, Sb, Cu, S.

Galène ; cubiques ; très clivables ; réact. Pb, S.

Molybdénite ; feuilletts brillants, bleuâtres, sectiles ; tachant les doigts ; trait verdâtre.

Nagyagite ; lamelles courbes ; réact. : Pb, Au, Se, Te, Sb.

Panabase ; tétraèdres, gris d'acier ; réact. Cu, S, Sb.

Stibine ; bacillaire, très brillante ; réact. Sb, S.

Noirs

Acerdèse ; prismes cannelés ; réact. du manganèse.

Anatase ; octaèdres quadratiques aigus, basés ; réact. Ti ; dur. = 5,5.

Argyrose ; cubique ; sectile ; réact. de l'argent et S.

Arsenic ; rhomboèdres groupés en sphères ;
réact. As.

Blende ; cubique ; réact. du zinc et du soufre.

Braunite ; petits octaèdres quadratiques ; réact.
Mn.

Chalcosine ; crist. aplatis, sectile, réact. Cu et S.

Franklinite ; octaèdres ; arêtes parfois arrondies.

Galène ; cubique ; noir bleu ; dens. = 7,5 ;
réact. Pb, S.

Graphite ; paillettes hexagonal ; tache les doigts ;
infus.

Hauvèrite ; octaèdre, cuboctaèdre ; réact. du
manganèse.

Ilménite ; ressemble à l'oligiste ; réact. Ti, Fe ;
magnétique.

Magnéferrite ; octaèdres noirs ; poussière noire ;
dur. = 6,5.

Magnétite ; octaèdres ou dodécaèdres rhomboï-
daux ; magnét.

Martite ; octaèdres réguliers ; réact. du fer ; non
magnét.

Mélaconise ; crist. apparence tétraédrique ;
dur. = 3 ; réact. Cu.

Oligiste ; crist. à vif éclat ; irisé ; poussière
rouge ; réact. Fe.

Pyrolusite ; crist. aciculaires ; réact. du manga-
nèse.

Schwartzite ; dodécaèdres rhomboïdaux et té-
traèdres ; réact. Cu, Hg.

- Stéphanite* ; crist. en apparence hexagonaux ;
noir bleu ; cassant ; réact. Ag, Sb, S.
Wolfram ; gros crist. ; facilement cliv. ;
dens. = 7,5 ; réact. Tu.

Bruns

- Blende brune* ; cubique ; réact. du zinc et du
soufre.
Cuivre ; cubes, octaèdres, cuboctaèdres peu nets ;
réact. du cuivre.

II. MINÉRAUX EN MASSES CRISTALLINES OU NON

Minéraux blancs1° *Laiteux* :

- Anhydrite* ; saccharoïde ; réact. de Ca et S.
Barytine ; trois clivages ; densité élevée ; réact.
du baryum et du soufre.
Calcédoine ; masses concrétionnées ; raye le
verre ; dur. = 7.
Cryolite ; trois clivages ; très facilement fusible.
Gypse albâtre ; transluc. ; grain fin ; peu dur ;
réact. Ca, S.
Marbre albâtre ; transluc. ; plus dur que le pré-
cédent ; réact. du calcium et de CO².
Opale ; éclat gras ; réact. silice ; donne H²O au
tube ; raye le verre ; dur. = 6.

2° *Mat* :

- Barytine* ; décrépite ; réact. du baryum et du
soufre.

Dolomie; grain fin; âpre au toucher; réact.

Mg, CO².

Giobertite; âpre au toucher; réact. Mg et CO².

Gypse; rayé à l'ongle; donne de l'eau au tube; réact. du calcium et du soufre.

Kaolin; terreux, infusible, friable; quelquefois rosé; donne de l'eau au tube; réact. des silicates.

Magnésite; sectile, légère, poreuse; tendre.

Marbre; réact. du calcium et CO²; saccharoïde.

Opale commune; éclat gras; donne de l'eau au tube; dur. = 6.

Phosphorites; mamelonnées; veines grises; réact. du P.

Stéatite; toucher gras; rayée à l'ongle; réact.

Mg, Si.

Zinconise; plaques dures; réact. du zinc et de CO²; perte de l'eau dans le tube.

Minéraux rouges

1° *Roses* :

Érythrine; enduits roses; aspect terreux; réact. de l'arsenic et du cobalt.

Opale; raye le verre; donne de l'eau au tube; dur. = 6.

Pharmacolite (rarement rose); masses tendres ou fibreuses. Réact. du calcium, de l'arsenic; trace de cobalt.

Rhodonite; masses dures; réact. de Mn et CO².

2° Rouges :

Cinabre; forte densité; rouge foncé; réact. de Hg et S.

Cornaline; translucide; cassure conchoïd.; dur. = 7.

Friedélite; carmin; transluc. réact. du manganèse.

Hématite rouge; poussière rouge; réact. du fer.

Jaspe rouge; opaque; dur. = 7; réact. silice.

Minium; plaques rouges; lourd.; réact. du plomb.

Opale de feu; transpar.; dur. = 7; donne H^2O au tube.

Piémontite; prismes rouge foncé, en groupes; réact. silice.

Sanguine; poussière rouge; friable; réact. du fer.

Zincite; lamelles rouge vif; poussière rouge; réact. Zn.

Minéraux jaunes

Ambre; léger; combustible; transluc.; dur. = 2, à 2,5.

Massicot; enduits jaunes; réact. du plomb.

Résinite; éclat de la résine; donne de l'eau au tube; dur. = 6; réact. de la silice.

Serpentine noble; éclat gras; jaune vert.

Silex blond; subtranslucide; dur. = 7. réact. silice.

Soufre; friable; facilement fusible; brûle en donnant SO^2 .

Minéraux verts

Actinote; vert d'herbe; fibreuse; rayonnée; éclat soyeux.

Asbeste; verdâtre; doux au toucher; flexible.

Buralite; fibreuse; vert pâle; nacré; réact. Cu, Zn, CO^2 .

Chromocre; enduits vert clair; sans éclat; réact. Cr.

Chrysoprase; vert clair; dur. = 7; réact. silice.

Garniérite; masses vert clair; éclat gras; onctueuse; réact. Ni, Mg.

Héliotrope; vert foncé; tache en rouge foncé; dur. = 7.

Hornblende; fibreuse; vert foncé; réact. du fer et silice.

Jadéite; verte; très fusible; réact. des silicates.

Malachite; masses mamelonnées, veloutées; fibreuses; éclat soyeux; réact. du cuivre et CO^2 .

Nouméite (voir *Garniérite*).

Serpentine commune; éclat gras, vert foncé; dure.

Stéatite; blanc verdâtre; compacte ou grenue; toucher gras; sectile; dur. = 1 à 2.

Talc; blanc verdâtre; éclat nacré; toucher onctueux; sectile; dur. = 1.

Minéraux bleus**1° Clair :**

Allophane ; bleu verdâtre ; en masses transluc. ;
réact. Al.

Buralite ; nacrée et fibreuse ; réact. du zinc,
Cu, CO².

Calcédoine ; rognons ou concrétions ; transluc. ;
dur. = 7 ; réact. silice.

Turquoise ; rognons bleu clair ; noircit au rouge.

2° Foncé :

Crocidolite ; fibres soyeuses ; reflets chatoyants.

Dumortière ; agrégats bacillaires ou fibreux ;
dur. = 7.

Glaucophane ; masses fibreuses, polychroïques ;
dur. = 6,5.

Lapis-lazuli ; masses veinées de pyrites ; pouss.
bleue.

Sodalite ; masses lamellaires ; fusibles ; saveur
salée.

Minéral violet

Violane ; masse lamellaire ou aciculaire ;
réact. Mn.

Minéraux noirs

Anthracite ; éclat submétall. ; brûle diff. ; sans
flamme.

Arsenic ; concrétions ; dens. = 5,8 ; réact. de As.

Asbolane ; couleur suie ; tache les doigts ;
réact. Co.

Carbonado; grains brillants; dur. = 10.

Houille; éclat vitro-résineux; friable; brûle avec flamme.

Hypersthène; lames noirâtres, à reflets submétalliques; réact. du fer et de la silice.

Jayet; éclat gras; brûle avec flamme; mauvaise odeur.

Lydite; grain fin; réact. Si; l'or y laisse une trace.

Obsidienne; vitreuse; dur. = 7; fusible; cassure conchoïd.; réact. du fer et de la silice.

Pechblende; noir de poix; dens. = 6,4; réact. de l'uranium (radifère).

Résinite; éclat résineux; cassure esquilleuse; dur. = 7; réact. silice.

Silex pyromaque; fait feu au briquet; cassure esquilleuse; réact. de la silice; dur. = 7.

Wad (voir *Asbolane*).

Minéraux bruns

Asphalte; faible éclat résineux; dur. = 2; brûle avec odeur caractéristique.

Bol d'Arménie; argile; happe à la langue; très ferrugin.

Hématite brune; poussière brunâtre; réact. du fer.

Obsidienne; vitreuse, subtransluc.; dur. = 6 à 7.

Pharmacosidérite (rare.); réact. fer et arsenic.

Sardoine; éclat résineux; cassure conchoïd.;
dur. = 7.

Minéraux chatoyants ou dichroïques

Aventurine; quartz avec paillettes de mica;
reflets dorés; dur. = 7.

Bronzite; lamelles courbes; reflets bronzés.

Corindon à astérie; base du prisme étoilé généralement en bleu.

Crocidolite; bleu velouté; reflets jaune d'or et bruns.

Cymophane œil-de-chat; verdâtre, opalescente;
dur. = 8,5.

Labrador; reflets bleus, violets et verts suivant incidence.

Marbre lumachelle; reflets rouges provenant de la nacre du calcaire à coquilles le constituant.

Opale noble; concrétions à reflets nacrés de toutes couleurs.

Orthose opalisant; reflets bleuâtres; dur. = 6.

Pierre de lune; reflets nacrés et opalins.

Pierre de soleil; oligiste à reflets jaunes et rouges.

Quartz œil-de-chat; amiante pénétrant le quartz.

Quartz œil-de-tigre; reflets veloutés bruns et jaunes.

CHAPITRE III

STRUCTURE DES PRINCIPAUX MINÉRAUX

I. A ÉCLAT NON MÉTALLIQUE

α) Structure bacillaire

Aragonite; prismes en faisceaux; réact. du Ca et CO².

Béryl; prismes hexagonaux; col. vert clair; dur. = 8.

Calcite; prismes rhomboédriques; réact. du calcium et CO².

Célestine; prismes bleus ou blanc opaque; réact. Sr. et S.

Épidote; color. vert foncé; vif éclat; dur. = 6,5; réact. silicates.

Gypse; incol. ou jaune; dur. = 2; réact. Ca et S.

Idocrase; prismes quadratiques; vert brun ou olive; dur. = 6,5.

Mésotype; blanc laiteux; vitreux; rayonné; fond très facilement.

Pyromorphite; très vif éclat; dens. = 6,5 à 7,1; réact. Pb, Cl, P.

Stilbite; lamelles bacillaires courbes, nacrés;
facil. fus.

Strontianite; incol; dens. = 3,7; réact. Sr et
CO².

Topaze pycnite; jaune, contenant du mica;
dur. = 8; réact. F.

Tourmaline; prismes striés; color. diverses;
dur. = 7.

Trémolite; baguettes plates; vert clair; réact.
silicates.

Quartz; prismes rhomboédriques; infus.;
dur = 7.

Withérite; blanc opaque; dens. = 4,3; réact.
Ba, CO².

β) **Minéraux concrétionnés ou mamelonnés**

Agate; zones concentr.; color. variées; réact.
SiO².

Allophane; bleue ou verte; donne H²O au tube;
réact. Al, Si.

Aragonite; réact. du calcium et de CO²; décré-
pité.

Cacholong; blanc de lait ou jaune; réact.
SiO².

Calcédoine; dens. = 2,6; dur. = 7; réact.
SiO².

Calcite; en stalactites; réact. de Ca et CO².

Cassitérite; en rognons à fibres ligniformes;
réact. Sn.

Geysérite ; couches blanches et rouges ; réact. SiO_2 .

Limonite ; stalactitique ; fibreuse, brune ; réact. Fe.

Magnésite ; blanche ; opaque ; sectile ; réact. Mg, Si,

Malachite ; verte ; noircit à chaud ; réact. Cu et CO_2 .

Néphrite ; verte ; transluc. ; fusible ; dur. = 6,5,

Opale noble ; col. diverses ; irisée ; nacrée ; dur. = 6,5.

Phosphorites ; color. diverses ; réact. Ca et P.

Prehnite ; vert vif ; vitreuse ; très fusible ; dur. = 6.

Résinite ; aspect résineux ; dur. = 6 ; réact. Si.

Smithsonite du Laurium ; croûtes blanches ou roses ; réact. Zn, CO_2 .

Turquoise ; bleu ciel ; noircit à chaud ; réact. P.

Zinconise ; croûtes blanches, mates ; donne H_2O au tube ; réact. Zn, CO_2 .

γ) Structure fibreuse

Actinote ; verte ; dure au toucher.

Amiante ; éclat soyeux ; flexible ; douce au toucher.

Aragonite ; rayonnée ; décrépité à chaud ; réact. Ca, CO_2 .

Arséniosidérite ; jaune vif ; réact. de l'arsenic et du fer.

Asbeste ; blanc vert ; âpre au toucher.

Célestine ; fibres bleue ou incol ; réact. Sr et S.

Cérusite ; réact. du plomb et de CO^2 ,

Chalcotrichite ; rouge vif ; réact. du cuivre.

Cracidolite ; bleue ; âpre au toucher,

Érythrine ; fleur de pêcher ; réact. As et Co.

Exitèle ; gris ; réact. de l'antimoine.

Fibrolite ; fines fibres, enchevêtrées ; très tenace.

Gypse ; soyeux ; éclat nacré ; peu dur ; réact.

Ca, S.

Kermésite ; rouge foncé ; réact. du soufre et de Sb.

Malachite ; vert ; éclat velouté ; réact. Cu et CO^2 .

Mésotype ; blanc ; réact. Al, Na, Si ; très fusible.

Sel gemme ; blanc, gris ou rosé ; sol. dans H^2O .

Tourmaline ; dans le quartz, aiguilles noires.

Trémolite ; vert pâle, ou blanc ; soyeuse.

Wawellite ; blanc ou vert ; chatoyante, rayonnée.

δ) Structure lamellaire ou laminaire

Amazonite ; gros prismes vert clair ; dur, = 6.

Amblygonite ; verdâtre, rosé ; réact. P, F, Li.

Blende ; jaune miel ou orangé ; réact. Zn, S.

Bronzite ; lamelles bronzées, courbes ; dur. = 6 ; infus.

Brucite ; vert extrêmement clair ; nacré, sectile ; réact. Mg.

Diallage ; lamelles courbes ; d'un vert nacré, dur. = 5.

Disthène ; bleu clair ; contourné ; dur. = 5 à 6.

Graphite ; noir ; trace noir brillant ; infusible.

Hypersthène ; lames brun foncé ; plates, submétalliques.

Labrador ; lames striées ; dichroïque ; dur. = 6.

Microcline ; chair ; moiré ; dur. = 6.

Orpiment ; jaune vif ; réact. de S et As ; sectile.

Orthose ; rosé ; clivages à angle droit ; dur. = 6.

Plagioclase ; bleu foncé ; strié ; dur. = 6.

Talc ; minces lames, contournées ; verdâtre ; sectile.

Zincite ; rouge vif ; poussière orangée ; réact. Zinc.

e) Minéraux micacés ou en paillettes

Chalcolite ; beau vert ; réact. Cu, Ur, P.

Chalcophyllite ; vert émeraude ; réact. As, Cu.

Chlorites ; vert foncé ; flexibles ; non élastiques.

Chloritoïde ; vert foncé ; cassant ; réact. Al, Si, Te.

Graphite : noir, tache les doigts ; infusible.

Micas ; paillettes minces, élastiques, brillantes.

Oligiste ; noir, brillant ; poussière rouge ; réact. Fe.

Tridymite ; paillettes hexagonales réunies par trois ; dur. = 7 ; réact. Si.

Uranite ; jaune ou jaune verdâtre ; réact. Ur. P.

II. A ÉCLAT MÉTALLIQUE

α) Structure bacillaire

Acerdèse ; noir ; réact. du manganèse ;

Stibine ; noir bleu ; facilement fusible ; réact. Sb, S

β) Minéraux concrétionnés ou mamelonnés

Antimoine ; blanc grisâtre ; facil. fusible ; réact. Sb.

Arsenic natif ; noirâtre ; très lourd ; réac. As.

Hématite brune ; stalactitique ; brillant ; trace brune ; intérieur rayonné ; réact. Fe.

Hématite rouge ; rouge foncé ; trace rouge ; réact. Fe.

Oligiste ; noir brun ; poussière rouge ; réact. Fe.

Psilomélane ; gris bleu foncé ; réact. Mn.

γ) Minéraux fibreux

Argent natif ; blanc ; malléable ; flexible ; réact. Ag.

Hématite brune ; poussière brune ; réact. du fer.

Marcasite ; radiée ; jaune laiton ; réact. Fe, S.

Millérite ; bronzée ; réact. du nickel et S.

Oligiste ; rouge brun ; réact. du fer.

Or natif ; jaune vif ; malléable ; réact. de l'or.

Pyrolusite ; aiguilles gris métallique ; dur. = 2
à 2,5 ; réact. Mn.

Rutile ; filaments dorés dans le quartz.

Stibine ; noir bleu ; facil. fusible ; réact. S, Sb.

δ) Structure lamellaire

Blende ; lames brunes ou noires ; réact. Zn, S.

Molybdénite ; très brillant ; noir bleu, trace
verte ; réact. M_0S .

Nagyagite ; gris plomb ; brillant ; réact. Au, Te,
Pb, Se, Sb.

Oligiste ; noir brillant ; poussière rouge ; réact.
du fer.

Stibine ; gris noir brillant ; très fusible ; réact.
Sb, S.

Wolfram ; noir brun ; assez facil. fusible ;
dens. = 5,5 ; réact. du tungstène.

POUSSIÈRES DE MINÉRAUX A ÉCLAT MÉTALLIQUE

1° Rouge :

Argyrythrose ; très fusible ; réact. de Ag et
As.

Cuprite ; réact. du cuivre.

Martite ; chauffée, devient magnétique ; réact.
du fer.

Oligiste ; devient aussi magnétique et noire.

Proustite ; très fusible ; réact. de l'arsenic:

2° Orangée :

Zincite ; provient de lamelles rouges ; réact. du zinc.

3° Bistre clair :

Blende ; réact. du zinc et du soufre.

Limonite ; au tube dégage de l'eau et devient rouge.

Rutile ; très dense ; réact. du titane.

4° Brun rouge :

Franklinite ; réact. du zinc et du manganèse.

Hausmannite ; rouge brun ; réact. de Mn.

5° Brune :

Acerdèse ; réact. du manganèse.

6° Gris rosé :

Tennantite ; réact. du cuivre, arsenic, soufre.

7° Brun noir :

Braunite ; réact du manganèse ;

Wolfram ; gros cristaux clivables ; dens. = 7,5.

8° Gris verdâtre :

Marcasite , jaune vert métall. ; réact. de Fe, S.

Molybdénite ; tache les doigts ; brillante ; lourde.

9° Noir verdâtre :

Chalcopyrite ; réact. du cuivre et du soufre.

10° Gris bleuâtre :

Argyrose ; sectile ; réact. de l'argent et du soufre.

11° Gris noir :

Cobaltine ; réact. du cobalt et de l'arsenic.

Érubescite ; color. bronzée panachée ; réact. Cu.

Galène ; brillante ; cubique ; réact. Pb et S.

Mispickel ; blanc d'étain ; réact. Fe, As, S.

Pyrite ; jaune laiton ; réact. Fe, S.

Pyrrhotine ; magnét. ; réact. du fer et du soufre.

Smaltine ; réact. du cobalt et de l'arsenic.

12° Noire :

Argyrose ; réact. de l'argent et du soufre ;

Graphite ; tache les doigts en noir brillant ; infus.

Magnétite ; attirable à l'aimant ; réact. du fer.

Panabase ; réact. du cuivre.

Pyrolusite ; tache les doigts en noir terne ;
réact. Mn.

MINÉRAUX TACHANT LES DOIGTS

En rouge :

Hématite rouge ; réact. du fer.

Tripoli ; brun rouge ; insoluble dans les acides.

En jaune :

Limonite ; poussière jaune ; réact. du fer.

Ocres ; poussière brunâtre ; réact. du fer.

En noir :

Asbolane ; tache terne ; comme le wad.

Graphite ; tache brillante ; infus.

Molybdénite ; éclat gras ; trait verdâtre.

Wad ; tache terne ; réact. du cobalt.

En blanc :

Craie et calcaires tendres : réact. CO².

Talc ; doux au toucher ; éclat gras.

DEUXIÈME PARTIE

CARACTÈRES MÉCANIQUES ET PHYSIQUES

CHAPITRE PREMIER

DÉTERMINATIONS

DURETÉ

Définition. — La dureté est la propriété dont jouissent les minéraux d'opposer de la résistance à se laisser entamer (rayer ou user) par un corps quelconque.

Appréciation. — Par comparaison avec des corps de dureté connue, choisis comme types, on juge de la dureté d'un minéral.

Échelle de dureté (de Mohs) :

1. Talc	}	Très tendres ; rayés à l'ongle.
2. Gypse		
3. Calcite	}	Tendres ; rayés par le verre.
4. Fluorite		
5. Apatite	}	Assez durs ; rayés par l'acier.
6. Orthose		
7. Quartz		Dur ; raye le verre.
8. Topaze	}	Très durs.
9. Corindon		
10. Diamant		

(La dureté croît de 1 à 10).

On se sert aussi d'un couteau, de limes triangulaires, de pointe d'acier, et d'une plaque de verre épais.

Essais. — 1° On fait une sorte d'épreuve préliminaire en essayant de rayer le minéral à l'ongle, au couteau, à la lime ; on cherche aussi à rayer le verre.

2° On examine quel minéral de l'échelle de dureté se laisse rayer par le corps envisagé, et lequel peut le rayer.

Ainsi, supposons un minéral non rayé par l'ongle, sa dureté sera donc supérieure à 2 ; mais il est rayé par le couteau, sa dureté sera inférieure à 5 ; elle est donc comprise entre ces deux limites : ceci résulte de l'épreuve préliminaire.

Le calcite est rayé par ce minéral, qui l'est lui-même par la fluorite : il est donc plus dur que 3 et moins que 4 ; sa dureté sera évaluée égale à 3,5.

Précautions à prendre. — 1° N'opérer les essais que sur des surfaces planes et bien nettes ; un cristal fendillé peut, sous l'action d'un minéral moins dur que lui être légèrement éraillé et induire en erreur.

2° Nettoyer la surface du minéral essayé pour s'assurer que la trace laissée persiste à sa surface, et n'est pas produite par de la poussière provenant du minéral de l'échelle de dureté.

3° Essayer d'entamer la surface du minéral de l'échelle dont la dureté est immédiatement inférieure à celle trouvée pour le minéral soumis à l'examen. Cette contre-épreuve est d'excellente pratique.

Remarques. Variations dans la dureté.

— La dureté est modifiée par plusieurs causes.

1° Différences dans la cristallisation : plus un minéral s'approche de l'état cristallisé le plus parfait, plus il devient dur.

2° Les minéraux concrétionnés sont généralement d'une dureté plus grande.

3° La dureté varie avec les faces d'un même minéral.

4° Sur la même face, elle varie avec la direction de la rayure.

5° Les angles dièdres et trièdres, etc., sont parfois plus durs que les faces.

6° Les faces de clivage sont moins dures.

7° Un minéral altéré est d'une dureté moindre.

Nota. — Cependant, malgré toutes ces causes, la dureté des minéraux est peu variable et ne peut, lors de leur détermination, conduire à de faux résultats.

Nous citerons, pour mémoire, le *scléromètre*, appareil qui sert à déterminer exactement l'effort nécessaire pour rayer la surface d'un cristal, et à construire aussi la *courbe de dureté* de la face envisagée.

DENSITÉ

Définition. — La densité est le rapport entre les poids de volumes égaux du minéral et d'eau pure à 4°.

Il faudra donc estimer le poids du minéral et son volume : soient P et V, ces deux quantités exprimées en grammes et centimètres cubes (ou en grammes d'eau distillée), on aura

$$D = \frac{P}{V}.$$

Méthodes. — 1° Méthode précise, exigeant l'emploi de la balance de précision, et du flacon ; elle est longue, et demande beaucoup de soins (1) ;

2° Méthodes exactes, faciles et rapides, suffisantes pour la détermination des minéraux, d'autant plus que ceux-ci ont une densité variable entre deux limites connues.

Nous classerons ces dernières en deux groupes :

α) Celles qui exigent l'emploi de la balance.

1° Méthode de la balance hydrostatique ;

2° Méthode de Pisani ;

β) Celles qui évitent l'emploi de la balance.

1° Méthode de Nicholson (exige des poids).

(1) Consulter les traités de physique.

2° Méthode de Jolly. }
 3° Méthode de Paquet. } n'exigent pas de poids.
 4° Méthode de Thoulet. }

MÉTHODE DE LA BALANCE HYDROSTATIQUE

Appareils à employer. — Une balance hydrostatique sensible avec des poids de précision ; un fil de platine très fin ; un vase à précipitations chaudes rempli d'eau distillée.

Façon d'opérer. — I. A l'un des plateaux de la balance, on suspend le minéral attaché au fil de platine, par l'autre extrémité de ce fil terminé en boucle.

II. On fait la tare exacte sur l'autre plateau.

III. On enlève le minéral et rétablit l'équilibre avec des poids marqués ; on a ainsi le poids P du minéral ; on retire les poids.

IV. On suspend de nouveau le minéral et le fait plonger dans l'eau du vase de Bohême (s'il y a des bulles d'air adhérentes, on les détache avec un pinceau.)

V. L'équilibre étant rompu, on le rétablit avec des poids marqués, qui donnent le poids de l'eau déplacée, P'.

Conclusions :

$$D = \frac{P}{P'}$$

Modifications quand le minéral est en petits fragments. — I. On détermine P en plaçant le minéral sur un plateau, faisant la tare, etc. ; un fil de platine soutient un petit panier de platine ou un creuset qui plonge dans l'eau ; on enlève les poids.

II. On place dans le creuset les fragments du minéral, puis on chasse les bulles d'air par agitation au moyen d'un pinceau ou par ébullition.

III. On rétablit l'équilibre avec des poids marqués qui donnent P'.

MÉTHODE DE PISANI

Appareils. — Balance de précision et poids marqués ; appareil de Pisani ; fil de platine.

Description. — L'appareil de Pisani se compose d'un tube de verre gradué de 0 à 150 centimètres cubes par dixièmes ; l'extrémité la plus rapprochée du zéro est courbée à 45° et porte un renflement d'assez forte capacité terminé par un ajustage rodé où peut s'engager un bouchon de verre également rodé, se continuant en un tube portant un trait de repère.

Façon d'opérer. — I. On pèse au centigramme sur la balance ou un trébuchet, le minéral à essayer ; on a son poids P.

II. On met de l'eau dans l'appareil de façon à la faire affleurer en même temps au zéro et au trait de repère du bouchon rodé.

III. On incline l'appareil du côté du tube gradué pour que l'eau se retire du bouchon ; ôter celui-ci.

IV. On introduit le minéral dans la partie renflée, en agitant avec un fil de platine pour le dégager des bulles d'air adhérentes.

V. On remet le bouchon et incline l'appareil vers ce dernier pour avoir affleurement au trait de repère.

VI. Le nombre de divisions lues au tube gradué donne le volume du minéral.

Conclusion :

$$D = \frac{P}{V}.$$

Modification pour les gros fragments. Appareils. — Un vase avec tubulure inférieure à robinet, et tubulure latérale, avec tube coudé servant de niveau, sur lequel se déplace un index ; une balance et poids marqués ; une éprouvette graduée au centimètre cube.

Façon d'opérer. — I. On pèse le minéral : (P) ;

II. On met de l'eau dans le vase tubulé ; généralement à moitié, et déplace l'index le long du petit tube jusqu'au niveau de l'eau ;

III. On met le minéral dans le vase, en détachant les bulles d'air ;

IV. On rétablit le niveau en faisant écouler de l'eau jusqu'à affleurement de celle-ci à l'index ;

cette eau, recueillie dans l'éprouvette graduée, donne le volume du corps.

MÉTHODE DE NICHOLSON

Appareils. — Aréomètre de Nicholson (dont nous nous dispenserons de donner la description); une série de poids marqués; un vase large et élevé rempli d'eau distillée.

Façon d'opérer. — I. On plonge l'aréomètre dans l'eau du vase et on charge le plateau supérieur de poids marqués pour faire affleurer le point de repère au niveau de l'eau; soit P, en grammes.

II. On enlève les poids et on place le minéral sur le plateau; puis on rétablit l'affleurement en ajoutant des poids marqués, soit P'; on en tire $P - P' = P_1$, le poids du corps; on enlève les poids.

III. Le minéral est ensuite placé sur le plateau du panier-lest inférieur et, par addition de poids (P''), on fait enfoncer l'aréomètre jusqu'à ce que le repère arrive au niveau de l'eau; le poids P'' moins le poids P', donne le poids de l'eau déplacée, P₂.

Conclusion :

$$D = \frac{P_1}{P_2} = \frac{P - P'}{P'' - P'}$$

MÉTHODE DE JOLLY

Appareils. — Balance de Jolly; verre de Bohême contenant de l'eau.

Description. — L'appareil se compose d'une potence assez longue, supportée par un trépied à vis calantes; le bras vertical porte un miroir gradué devant lequel est suspendue une spirale de métal élastique, attaché à l'extrémité du bras horizontal très court; l'extrémité inférieure de la spirale courbée en crochet supporte deux petits plateaux très légers placés l'un au dessus de l'autre, le plateau inférieur plongeant dans l'eau contenue dans le vase de Bohême supporté par une plate-forme mobile. Le bras horizontal peut être monté ou abaissé de manière à faire affleurer un point de repère situé entre les deux plateaux.

Façon d'opérer. — I. La spirale étant fixée au bras horizontal, verser de l'eau dans le verre de Bohême et y placer le plateau inférieur.

II. Enlever les bulles d'air adhérentes.

III. Descendre ou monter le bras horizontal pour faire affleurer le point de repère au niveau de l'eau.

IV. Noter la division n où l'image du crochet inférieur de la spirale se forme.

V. Placer le minéral dans le plateau supérieur qui s'abaisse.

VI. Descendre la plate-forme mobile qui supporte le vase de Bohême pour faire affleurer le repère ; le crochet inférieur de la spirale se trouve en face de la division n' , que l'on note ; on a : $n' - n = p$, poids relatif du minéral.

VII. On place ce dernier sur le plateau inférieur ; on chasse les bulles d'air.

VIII. On remonte la plate-forme jusqu'à affleurement du repère ; on note la position du crochet, en n'' ; on a : $n' - n'' = p'$, perte relative du poids de l'eau.

Conclusion :

$$D = \frac{p}{p'} = \frac{n' - n}{n' - n''}.$$

MÉTHODE DE PAQUET

Appareils. — Aréomètre Paquet ; large éprouvette contenant de l'eau pure.

Description. — L'aréomètre Paquet est, pour la partie inférieure, semblable aux autres aréomètres ; sa tige, large de 6 à 8 millimètres est graduée en dixièmes de centimètres cubes, de 0 à 60 ou 70. Elle supporte une partie plus large, graduée en dixièmes de centimètres cubes, dont le zéro est placé de telle façon qu'en versant de l'eau distillée jusqu'à sa graduation, l'aréomètre affleure au zéro de la tige la moins large.

Façon d'opérer. — I. L'aréomètre étant plongé dans l'eau, on verse, dans le tube large supérieur,

de l'eau jusqu'au zéro. L'aréomètre s'enfonce dans l'eau jusqu'à la graduation inférieure zéro (si cela n'était pas, on note la graduation qui affleure).

II. On place le minéral dans le tube supérieur ; le niveau de l'eau dans ce tube monte ; il donne le volume du corps, V . L'aréomètre s'enfonce jusqu'en n , le nombre indiqué sur la tige donne le poids du minéral P .

Conclusion :

$$D = \frac{P}{V}.$$

Méthode rapide assez exacte.

MÉTHODE DE THOULET

(Ne convient que pour les minéraux dont la densité est comprise entre 1 et 3,2 ; mais permet de faire, dans un mélange de minéraux différents, une séparation méthodique).

Appareils.— Liqueurs de M. Thoulet, solution de biiodure de mercure dans l'iodure de potassium ; on peut employer les liqueurs de densités suivantes : 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 3,2. Ces densités sont déterminées, soit à l'aréomètre, soit au pycnomètre.

Façon d'opérer.— Les liqueurs étant contenues dans des verres et placées d'après l'ordre de densité décroissante, on met dans la première un fragment du minéral à essayer ; s'il tombe

au fond, sa densité est supérieure à 3,2 ; s'il surnage, inférieure. Dans ce cas, on essaye successivement toutes les liqueurs en ayant soin, entre chaque opération de bien laver et sécher le minéral. Supposons qu'il surnage dans la liqueur de poids spécifique 2,5 et qu'il enfonce dans celle de densité 2 ; on en conclut que sa densité est comprise entre 2 et 2,5, ce qui est suffisant dans un grand nombre de déterminations.

FUSIBILITÉ

Appareils. — Échelle de fusibilité de Kobell ; pince à bouts de platine ; fil de platine ; bougie ; chalumeau.

Échelle de Kobell :

1. Stibine ; fus. à la flamme d'une bougie.
2. Mésotype ; diffic. fus. à la flamme d'une bougie.
3. Grenat almandin ; facil. fus. au chalumeau.
4. Actinote ; diffic. fus. au chalumeau en gouttelettes.
5. Orthose ; fusion des arêtes qui s'arrondissent.
6. Bronzite ; traces de fusion.
7. Quartz ; infusible.

Façon d'opérer. — I. Le minéral est réduit en petits fragments que l'on saisit avec la brucelle

à bouts de platine ; ou bien on les place dans la boucle du fil de platine que l'on serre.

II. On porte le minéral successivement dans la flamme de la bougie, puis dans celle du chalumeau.

III. On compare alors la fusibilité du minéral essayé avec celle des minéraux types de l'échelle de Kobell.

CLIVAGE

Définition. — Les corps cristallisés se divisent sous l'action d'un choc en lames parallèles suivant certaines directions toujours les mêmes pour un même cristal, et dépendant de la forme cristalline ; on appelle cette propriété, *clivage*. Les clivages, sont plus ou moins faciles, plus ou moins distincts.

Les faces de clivage sont toujours planes, et peuvent se produire en un endroit quelconque du cristal considéré.

Utilité de la production des faces de clivage. — Renseigner sur le système cristallin ; ramener le minéral à une forme plus simple et mieux connue ; produire des tronçatures déterminées caractérisant le minéral.

Indices superficiels des plans de clivage : stries ou cassures à la surface du minéral ; miroitement produit par le réseau de cassure.

Manière de produire les clivages. —

1° Quand le minéral possède des stries ou des cassures superficielles, introduire dans les fentes un canif et faire effort pour le diviser.

2° Tenir le minéral dans la main, les plans clivables perpendiculaires à celle-ci et le frapper avec un marteau pour le diviser.

3° Étonner le minéral ; pour cela, le chauffer au rouge et le plonger dans l'eau froide ; le minéral se brise généralement suivant les faces de clivage.

Nota. — Le nombre des faces de clivage est variable et va, selon le système, de 1 à 6.

Nous donnons plus loin quelques clivages types, faciles à obtenir. \

SECTILITÉ

On appelle *sectilité* la propriété que certains minéraux, à faible dureté, possèdent de se laisser facilement couper au couteau. Nous avons dressé un tableau des principaux minéraux sectiles (p. 85).

ACTION DE LA CHALEUR

Certains minéraux qui subissent l'action de la chaleur sans avoir été au préalable pulvérisés, sont altérés plus ou moins profondément ; les

uns décrépitent et se clivent, éclatent ; les autres changent de couleur d'une façon permanente ou momentanée.

Cet essai se fait dans un tube fermé, avec de petits fragments du minéral, et non avec sa poussière, cas qui rentre dans l'analyse par voie sèche (voir plus loin, 3^{me} partie).

Nous avons rangé à la suite et méthodiquement les minéraux sur lesquels la chaleur a de l'influence (voir p. 87).

CHAPITRE II

MINÉRAUX GROUPÉS D'APRÈS LEURS CARACTÈRES MÉCANIQUES ET PHYSIQUES

DURETÉ DES PRINCIPAUX MINÉRAUX

0 à 1. — Ozocérite. Élatérite. Bitume glutineux.

1. — Cérargyre. Sassoline. Talc.

1 à 2. — Glace. Graphite. Molybdénite. Orpiment. Plomb. Salmiac. Stéatite. Soufre.

2. — Argyrose. Argyrythrose. Gypse. Nitre. Sel gemme. Soufre. Stibine. Succin. Sylvine.

2 à 3. — Argent. Bismuth. Chalcosine. Chlorites. Cinabre. Cryolite. Cuivre. Galène. Borax. Micas. Or. Pyrolusite. Tellure.

3. — Anglésite. Antimoine. Calcite, Érubes-cite. Sénarmontite. Serpentine.

3 à 4. — Alabandine. Anhydrite. Acérdèse. Aragonite. Arsenic. Azurite. Barytine. Célestine. Chalcopyrite. Blende. Cuprite. Dolomie. Malachite. Panabase. Pyrrholine. Sidérose.

4. — Fluorite. Troïlite.

4] à 5. — Fer. Giobertite. Mésotype. Palladium. Platine.

5. — Apatite. Calamine. Diopase. Magnésite. Smithsonite.

5 à 6. — Amphiboles. Chromite. Cobaltine. Disthène. Feldspaths. Gœthite. Haussmannite. Leucite. Limonite. Mispickel. Nickéline. Psilomélane. Smaltine. Wolfram.

6. — Albite. Magnétite. Oligiste. Orthose.

7. — Quartz, et variétés de quartz.

7 à 8. — Andalousite. Émeraude. Grenats. Spinelles. Staurotide. Tourmaline. Zircon.

8. — Spinelle. Topaze.

9. — Corindon. Cymophane.

10. — Diamant.

DENSITÉ DES PRINCIPAUX MINÉRAUX

0,6 à 1. — Cires fossiles. Ozocérite. Pétroles.

1 à 1,5. — Bitumes. Houille. Magnésite. Natron. Résines fossiles. Sassoline.

1,5 à 2. — Alun. Borax. Carnallite. Epsomite. Mélantérie. Nitre. Salmiac.

2 à 2,5. — Argiles. Bauxite. Graphite. Gypse. Kaolin. Leucite. Nitratine. Opale. Sel gemme. Soufre. Zéolithes.

2,5 à 2,8. — Alunite. Calcite. Émeraude. Feldspaths. Quartz. Serpentine. Talc.

2,8 à 3. — Anhydrite. Aragonite. Cryolite. Chlorites. Dolomie. Micas. Trémolite.

3 à 3,5. — Apatite. Andalousite. Axinite. Diamant. Diaspore. Épidote. Fluorite. Gioberlite. Hornblende. Idocrase. Orpiment. Péridot. Pyroxène. Triphyllite. Topaze. Tourmaline.

3,5 à 4. — Anatase. Azurite. Corindon. Célestine. Diallogite. Disthène. Grenats. Malachite. Périclase. Spinelles. Sidérose. Strontianite.

4 à 4,5. — Accrdèse. Alabandine. Brookite. Blende. Barytine. Chromite. Chalcopryrite. Gœthite. Psilomélane. Pyrrhotine. Rutile. Smithsonite. Whitérite. Zinconise. Zircon.

4,5 à 5,5. — Cérargyre. Cuivre gris. Érubesce. Fer titané. Haussmannite. Martite. Magnétite. Molybdénite. Monazite. Oligiste. Pyrolusite. Pyrites. Stibine. Troïlite.

5,5 à 6,5. — Arsenic, Argyrythrose. Anglésite. Allemontite. Bismuthine. Cuprite. Chalcosine. Cobaltine. Crocoïse. Franklinite. Mispickel. Scheelite. Tellure.

6,5 à 8. — Argyrose. Cassitérite. Cérusite. Galène. Wolfram.

8 à 10. — Bismuth. Cinabre. Cuivre.

10 à 14. — Argent. Mercure. Palladium. Plomb.

15 à 20. — Auramalgame. Or. Platine.

21 à 23. — Iridium.

FUSIBILITÉ DES PRINCIPAUX MINÉRAUX

1° *Facilement fusibles à la flamme d'une bougie* : Alun (puis infus.). Asphalte. Bismuth. Bismuthine. Cérargyre. Bromargyre. Cryolite. Natron. Plomb. Soufre. Stibine. Tachydrite.

2° *Difficilement fusibles à la flamme d'une bougie* : Alunogène (puis infus.). Apophyllite. Argyrythrose. Axinite (gonfle). Azurite. Boracite. Borax. Carnallite. Chalcosine. Datholite. Glasérite. Glaubérite. Gypse. Kermésite. Lépidolite. Mésothypite. Pyromorphite. Sassoline. Sylvine. Olivénite. Prehnite. Stilbite. Wulfénite. Zinkénite. Triphylline.

3° *Facilement fusibles au chalumeau* : Almanidine. Analcime. Anglésite. Anhydrite. Anorthite. Argyrose. Augite. Barytine. Chabasie. Célestine. Cuivre. Fluorite. Harmotome. Idocrase. Labrador. Obsidienne. Panabase. Polyhalite. Pyrite. Marcasite. Rhodonite. Spessartine. Sphène. Wolfram. Grossulaire.

4° *Facilement fusibles au chalumeau en formant une goutte en tête d'épingle* : Actinote. Amiante. Amphibole. Albite. Apatite. Andésine. Diallage. Diopside. Épidote. Lapis-lazuli. Néphéline. Oligoclase. Tourmaline. Trémolite.

5° *Difficilement fusibles au chalumeau, les arêtes seules s'arrondissent* : Adulaire. Biotite:

Blende. Cordiërite. Émeraude. Magnésite. Orthose. Pinite. Scheelite. Sidérose. Strontianite. Talc.

6° *Difficilement fusibles au chalumeau, traces de fusion sur des écailles minces* : Bronzite. Calamine. Muscovite.

7° *Infusibles* : Acerdèse. Anthracite. Anatase. Alabandine. Alumine. Alunite. Aragonite. Argiles. Brucite. Braunite. Brookite. Corindon. Cassitérite. Chromite. Calcite. Calcédoine. Diamant. Diallogite. Franklinite. Graphite. Hématites. Haussmannite. Hauérite. Magnétite. Molybdénite. Oligiste. Périclase. Pyrolusite. Pechblende. Psilomélane. Quartz. Rutile. Spinelle. Smithsonite. Wawellite, etc.

EXEMPLES DE CLIVAGES

1° *Système cubique* :

3 cliv. <i>p</i>	Galène.
4 cliv. <i>a</i> ¹	Fluorite.
6 cliv. <i>b</i> ¹	Blende.

2° *Système quadratique* :

1 cliv. <i>p</i>	Apophyllite.
2 cliv. <i>m</i>	Rutile.
4 cliv. <i>a</i> ^{1/2}	Chalcopyrite.
4 cliv. <i>b</i> ¹ .	Anatase.

Système rhombique :

1 cliv. <i>p</i>	Célestine.
2 cliv. <i>m</i>	Barytine.
2 cliv. <i>a-e</i>	Staurotide.
1 cliv. <i>h</i> ¹	Anhydrite.
1 cliv. <i>g</i> ¹	Aragonite.

2° Système rhomboédrique :

3 cliv. <i>p</i>	Calcite.
1 cliv. <i>a</i> ¹	Corindon.
3 cliv. <i>e</i> ²	Cinabre.

3° Système monoclinique :

1 cliv. <i>p</i>	Orthose.
1 cliv. <i>m</i>	Pyroxène.
1 cliv. <i>h</i> ¹	Natron.
1 cliv. <i>g</i> ¹	Gypse.
1 cliv. <i>e</i> ¹	Azurite.

6° Système triclinique :

1 cliv. <i>p</i>	Sassoline.
1 cliv. <i>m</i>	Amblygonite.
1 cliv. <i>t</i>	Cryolite.
1 cliv. <i>c</i> ¹	Axinite.
1 cliv. <i>g</i> ¹	Albite.
1 cliv. <i>h</i> ¹	Disthène.

PRINCIPAUX MINÉRAUX SECTILES

1° A aspect non métallique

Albâtre gypseux ; grains fins ; rayé à l'ongle ;
réact. Ca, S.

Ambre; jaune; cassure, conchoïd.; vitreux; combustible.

Brucite; lamelles incolores; onctueuse; éclat gras et nacré.

Cérargyre; cubique; gris perle violacé; réact. Ag, Cl.

Craie; blanche; happe à la langue; âpre; réact. Ca, CO².

Halloysite; grisâtre; douce au toucher; donne H²O au tube.

Kaolin et, en général, les Argiles; rudes au toucher; happent à la langue; réact. silicates d'alumines hydratés.

Magnésite; blanc mat; décomposée et gélatineuse par HCl.

Orpiment; crist. ou lamelles jaune d'or; assez dense; réact. As.

Ozocérite; gras au toucher; aspect cireux; très fus.; combust.

Stéatite; éclat gras; gris ou olive; toucher onctueux.

Talc; éclat gras; blanc verdâtre; toucher onctueux plus prononcé; tache les doigts en blanc.

2° A aspect métallique :

Argyrose; noire; réact. de l'argent et du soufre.

Bismuth; jaune pâle irisé; très fusible; réact. du Bi.

MINÉRAUX QUI DÉCRÉPITENT PAR CHAUFFAGE 87

Chalcosine ; noire ; réact. du cuivre et du soufre.

Graphite ; trait noir métallique ; infusible.

Molybdénite ; éclat gras très brillant ; feuilletés ;
trait verdâtre.

Stéphanite ; noir bleu ; réact. de l'argent, anti-
moine, soufre.

Stibine ; noir bleu métallique ; très fus. ; réact.
Sb, S.

MINÉRAUX QUI DÉCRÉPITENT PAR CHAUFFAGE

Alunite ; réact. de l'alumine et du soufre ; donne
 H^2O .

Anglésite ; blanche ; réact. du plomb et du
soufre.

Aragonite ; réact. du calcium et de CO^2 .

Argyrythrose ; fond facil. ; réact. de l'argent ;
subl. brun.

Barytine ; réact. de Ba et S ; dens. = 4,5.

Blende ; réact. du zinc et du soufre.

Bournonite ; réact. de Sb, Pb, S, Cu ; subl.
brun de Sb^2S^3 .

Calamine ; donne de l'eau au tube ; silice géla-
tin. avec HCl.

Célestine ; blanche ou bleue ; accompagnée de
soufre ; réact. Sr.

Cérusite ; lourde ; réact. du plomb et de CO^2 .

Chalcopyrite ; jaune d'or cuivré ; réact. Cu, Fe, S.

Chessylite ; col. bleue ; réact. de Cu et CO^2 .

Crocoïse ; rouge ; réact. du plomb et du chrome.

Fluorite ; cubique ; décolorée à chaud ; rendue phosphoresc.

Glaubérite ; sol. en partie dans l'eau ; réact. Na, Ca, S.

Gypse ; réact. du calcium et soufre ; perd de l'eau au tube.

Lunnite ; beau vert ; réact. du cuivre et du phosphore.

Malachite ; verte ; fibreuse ; veloutée ; réact. du Cu et CO².

Matlockite ; jaune ou verte ; réact. du plomb et du chlore.

Nagyagite ; réact. du tellure ; glob. d'or en flamme réduc.

Plombgomme ; jaune, brun, ou vert ; réact. Al, P, Pb ; gonfle au chalumeau.

Polybasite ; noire ; fusion facile ; réact. Ag, Cu, Fe, Sb, As, S.

Sel gemme ; cubique, blanc ou rosé ; sol. dans l'eau ; saveur salée.

Sidérose ; blonde, brune à la surface ; réact. Fe et CO².

Stéphanite ; noire ; réact. de l'Ag, Sb, S ; Sb²S³ au tube.

Turquoise ; bleu clair opaque ; réact. Al et P.

Wulfénite ; facil. fusible ; réact. du plomb et du molybdène.

Vanadinite ; facil. fusible ; réact. du Cl, Va, Pb.

Zinckénite; réact. du plomb, antimoine, soufre, Sb^2S^3 .

MINÉRAUX DONT LA COLORATION
EST MODIFIÉE PAR LA CHALEUR

1° D'une façon permanente :

α) Changent de couleur

Atacamite; de verte devient noire; réact. Cu, Cl.

Azurite; de bleue devient noire; réact. Cu, CO^2 .

Dioptase; de vert émeraude devient noire;
réact. Cu, Si.

Érythrine; de rouge passe au vert puis au noir.

Lapis-lazuli; de bleue donne un verre incolore.

Limonite; de brune devient rouge; réact. du fer.

Lunnite; de verte passe au noir; réact. Cu, P.

Malachite; de verte devient noire; réact. Cu, CO^2 .

Mallockite; de jaune devient jaune foncé; réact. Pb, Cl.

Topaze; devient, de jaune, rose violacé; réact. F.

Turquoise; de bleu opaque, passe au brun noir.

β) Deviennent incolores

Allophane; masses rayonnées; réact. Si, Al.

Amazonite; de verte, devient blanc opaque.

Analcime ; devient blanc opaque.

Apatite ; réact. du calcium et du phosphore.

Calcite ; devient opaque ; réact. Ca et CO^2 .

Célestine (var. bleue) ; réact. du strontium et S.

Cyanose ; soluble dans l'eau ; réact. Cu, S.

Émeraude ; de transpar. et verte, devient opaque.

Fluorites (var. colorées) ; cubique ; phosphoresc. à chaud.

Klaprothine ; azurée ; réact. Al et P.

Pennine ; devient opaque ; s'exfolie ; réact. Al, Si.

Quartz enfumé ; système rhomboédrique ; dur. = 7.

Saphir ; bleu, éclat vif ; réact. Al ; dur. = 9.

Tourmaline ; color. diverses ; prismes cannelés.

Tivianite ; devient opaque ; s'exfolie ; réact. Fe, P.

Zircon ; rouge vif ; éclat vif ; dur. = 8.

2° D'une façon temporaire

Érubescite ; rouge à froid, noire à chaud.

Grenats noirs ; noirs à froids, verts à chaud.

Hématite rouge ; passe au brun foncé par la chaleur.

Massicot ; brun noir à chaud, jaune à froid.

Minium ; du rouge vif, passe au noir.

Rubis ; du rose ou rouge, passe au vert.

Zincite ; rouge à froid, noire à chaud.

TROISIÈME PARTIE

CARACTÈRES CHIMIQUES

CHAPITRE PREMIER

ANALYSE PAR VOIE SÈCHE.

ÉTUDE DE LA FLAMME.

Structure. Température. Flammes d'oxydation et de réduction. Description du chalumeau. Manière de se servir du chalumeau. Nature et constitution du dard, ses effets. Instruments nécessaires aux essais. Réactifs. Emploi du bec Bunsen.

Structure. — On remarque, dans la flamme d'une bougie, quatre zones différentes entre elles par leur éclat, leur température et leurs propriétés chimiques (*fig. 1*).

La partie centrale *a* est tout à fait sombre et les vapeurs émises par le corps gras y sont portées à une faible température ; si l'on introduit dans cette zone un tube fin métallique, on constate que les gaz se dégageant à l'autre extrémité, peuvent brûler (*fig. 2*).

La zone moyenne *b* est la plus lumineuse, l'hydrogène provenant du corps gras brûle com-

plètement, le carbone y est porté à une haute température et donne de l'éclat à la flamme.

La zone extérieure *c*, en contact avec l'oxygène de l'air est peu lumineuse, la combustion y est complète; elle est extrêmement chaude.



Fig. 1

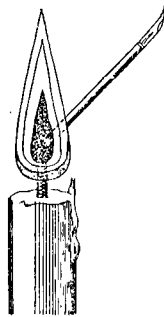


Fig. 2

Enfin la partie inférieure *d* de la flamme offre une teinte bleuâtre.

Température. — Becquerel, qui a étudié la flamme, attribue à la zone *a* une température d'environ 900° , à la partie *b*, 1200° ; et 1500° à la zone extérieure *c*.

Flammes d'oxydation et de réduction. — Il résulte de ces différences de structure et de température, des différences chimiques mises à profit dans l'analyse par voie sèche.

La zone *b* contenant des particules de char-

bon incandescent est *réductrice*; la zone *c*, avec un excès d'oxygène et sa haute température, est *oxydante*.

Cependant, on ne soumet jamais les corps à l'action de ces flammes telles qu'elles sont; on les modifie et on les rend plus aptes à produire ces phénomènes de réduction ou d'oxydation, au moyen du chalumeau.

Description du chalumeau. -- Le chalumeau le plus simple se compose d'un tube conique de laiton, recourbé à angle droit et terminé par un orifice très étroit (*fig. 3*).

Le modèle reconnu expérimentalement le meilleur est représenté par la *fig. 4*.

Il se compose d'un tube conique T en laiton long de 20 à 25 centimètres et dont les diamètres sont respectivement 0^{cm},5 et 0^{cm},25, l'extrémité la plus large est terminée par une embouchure E en os, ivoire, corne, de forme allongée quand on l'introduit dans la bouche, ou en forme d'embouchure d'instrument en cuivre quand on l'applique sur les lèvres pour souffler; l'autre extrémité s'engage à frottement dur et suivant l'axe dans un réservoir cylindrique R en bronze, qui, en même temps qu'il sert à condenser la vapeur d'eau insufflée avec l'air, régularise la pression; à angle droit s'ajuste, aussi par frottement dur, un autre tube *t*, plus petit et de diamètre moindre que le premier, terminé par un ajustage de pla-

tine A, dont la coupe est indiquée par la fig. 4 A.

Si le petit trou par lequel s'échappe l'air vient à s'obstruer, on ne doit pas le déboucher avec une aiguille d'acier qui pourrait ou agrandir

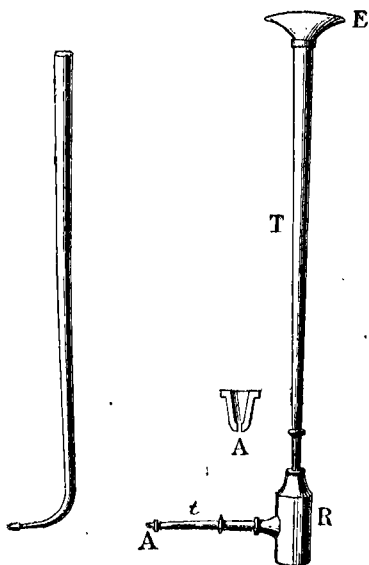


Fig. 3

Fig. 4

l'orifice, ou se briser à l'intérieur, mais chauffer fortement l'ajutage tenu avec des pinces, au moyen du chalumeau dépourvu de bec.

Manière de se servir du chalumeau. — On le tient par le tube T, au moyen de la main

droite, l'embouchure E est appliquée sur la bouche, le bec de platine dirigé vers le bas devant la flamme d'une bougie.

Pour souffler, on remplit sa bouche d'air en gonflant les joues, puis on l'expulse doucement dans le tube par la seule action des muscles des joues sans que la poitrine fasse d'efforts.

Afin que le jet soit continu et sans alternatives de fortes et de faibles insufflations, il faut aspirer successivement par le nez et chasser l'air ainsi qu'il vient d'être dit.

Nature et constitution du dard, ses effets. — Que l'on vienne à souffler d'une façon quelconque sur la flamme de la bougie, à l'aide du chalumeau, le jet d'air recourbe et allonge le cône lumineux et lui donne la forme d'un dard très pointu.

Si l'on souffle modérément, en maintenant à l'extérieur et à la base de la flamme l'ajutage de platine, le vent qui sort de la lumière du bec se mélange incomplètement à la flamme dont il élève la température sans brûler tout le carbone. Entre la partie intérieure *a* et l'enveloppe *c* à peine visible, il reste une zone brillante qui convient parfaitement à la réduction et dont le point le plus chaud se trouve situé à l'extrémité de la flamme interne, en *d* (*fig. 5*) ; c'est ce que l'on nomme la flamme *désoxydante* ou *réductrice*.

En forçant un peu le souffle et engageant le bec du chalumeau dans la flamme, toujours à la base, le dard se modifie ; il y a mélange complet des vapeurs en combustion et de l'air expulsé, la flamme conique intérieure est très allongée (*fig. 6*), terminée en pointe bleue très peu brillante, *a*, et qu'une flamme mince, pointue, peu

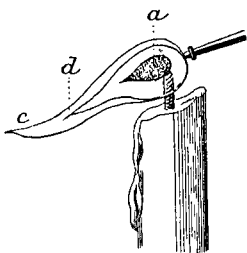


Fig. 5

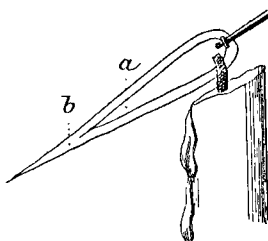


Fig. 6

visible, entoure. La partie la plus chaude, où l'on peut opérer la fusion des corps peu fusibles est la pointe du dard interne ; l'oxydation des substances à essayer se fait en avant de cette pointe dans le cône extérieur ; c'est la flamme *oxydante*, *b*.

On emploie, au lieu de la flamme d'une bougie, celle d'une lampe à huile à large et épaisse mèche, ou de la flamme du gaz sortant d'un ajutage de laiton à section écrasée et dont l'extrémité est inclinée à 30° ou 40° sur l'axe du tube (*fig. 7*).

La hauteur de la flamme doit être de 4 centi-

mètres environ ; du reste, elle se modifie suivant les effets à obtenir et le diamètre de la lumière du chalumeau.

Instrumentes nécessaires pour essayer une substance quelconque. — 1° Une pince en fer (brucelle) dont les pointes sont en platine ;



Fig. 7



Fig. 8

elle est destinée à saisir les cristaux de la substance ou ses fragments pour les placer sur le charbon.

2° Un fil de platine de 4 dixièmes de millimètre de diamètre, long de 8 centimètres, et monté dans un tube de verre étiré que l'on soude ensuite (fig. 8). On en recourbe l'extrémité de façon à former une boucle, non fermée, ayant au plus 4 millimètres de diamètre. Il est bon,

quand on s'est servi pour un essai quelconque, perle, coloration de flamme, du fil de platine, de le nettoyer aussitôt en le chauffant et le plongeant dans de l'acide chlorhydrique concentré, cela jusqu'à propreté parfaite du fil. Le platine du commerce renfermant assez souvent du baryum, s'assurer que le fil n'en contient pas.

3° Un aimant (recherche de Fe, Ni, Co).

4° Une loupe, ou compte-fil.

5° Un mortier d'Abich et un mortier d'agate.

6° Un petit mortier de porcelaine.

7° Une lame de platine de 15 millimètres de large et 60 millimètres de long ; il faut éviter, de même que sur le fil, d'y faire réagir des substances contenant S, P, As, Sb, Pb, Sn, etc., qui forment avec lui des combinaisons ou des alliages très fusibles.

8° Des petits tubes de verre, longs de 7 à 8 centimètres et d'un diamètre égal à 0^{cm},5 ; une des extrémités est fermée et légèrement soufflée (*fig. 9*).

9° Des tubes de verre coudés à angle obtus, dont une branche a 3 à 4 centimètres, l'autre 8 centimètres (*fig. 10*).

10° Du charbon de bois blanc, à son métallique, à cassure franche et brillante, sans fissure.

11° Des lames de gypse préparées en coulant sur une plaque de verre huilée, une pâte de plâtre fin que l'on découpe humide en tablettes

allongées; on laisse sécher et fait cuire au rouge.

Le chalumeau avec l'aide de ces instruments donne déjà de multiples et précieuses indications tant par les changements de coloration au tube fermé, par les sublimés, les odeurs, que par les



Fig. 9

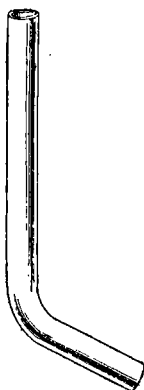


Fig. 10

auréoles sur le charbon; mais, réduits à eux seuls, ils ne pourraient être d'une utilité aussi générale et leur emploi se bornerait à bien peu d'analyses.

Pour aider à la formation de couleurs, d'enduits, de coloration de flammes, de globules métalliques, on se sert de certains réactifs dont les uns servent de fondants (borax, sel de phosphore), de réducteurs (carbonate et formiate de sodium, etc.); les autres communiquent aux essais certaines colorations dont l'examen est, si-

non nécessaire pour reconnaître une substance, du moins d'un très grand secours.

Voici une liste des principaux réactifs :

Carbonate de sodium pur et sec ; cyanure et formiate de potassium ; borax ; sel de phosphore ; nitrate de cobalt ; bisulfate de potassium ; oxyde de cuivre ; fluorure de calcium ; acide chlorhydrique pur ; iodure de soufre, etc.

Emploi du bec Bunsen. — Il est quelquefois plus facile, pour certains essais, notamment pour la coloration des flammes et la formation

d'enduits métalliques, de se servir du bec de gaz Bunsen que du chalumeau à bouche.

Nous emploierons donc la lampe Bunsen ordinaire, munie d'une cheminée conique destinée à empêcher la flamme de vaciller.

La *fig. 11* donne, en réduction, la coupe de la flamme de la lampe à gaz, l'arrivée de l'air étant réglée. Le cône obscur, indiqué par des hachures, renferme

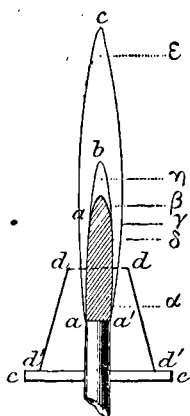


Fig. 11

renferme du gaz mêlé à 62 % environ d'air ; il correspond à la partie *a* de la flamme de la bougie ; le cône extérieur, lumineux, est formé,

comme le cône *b*, de particules de charbon portées à une haute température ; le noyau brillant médian, telles sont les trois parties de la flamme. Cette dernière disparaît si les trous de tirage de la lampe sont ouverts à bloc.

On y distingue six régions qui donnent lieu à des réactions différentes :

α) *Base de la flamme.* — Faible température par suite de l'afflux d'air froid qui refroidit la flamme, et du contact du tube de laiton. On y place les corps susceptibles de colorer la flamme.

β) *Région de fusion.* — Se trouve environ au tiers inférieur de la flamme au centre de la couronne formée par les deux flammes concentriques. Bunsen attribue à cette région une température de 2 300°.

γ) *Région inférieure d'oxydation externe de la région de fusion.* — Sert à produire l'oxydation dans les essais à la perle.

δ) *Région inférieure de réduction, limite intérieure de la région de fusion et extérieure du cône obscur.* — C'est une partie de la flamme qui a une action réductrice peu énergique et qui laisse beaucoup de substances sans les modifier, on l'emploie pour les réductions sur le charbon.

ε) *Région supérieure d'oxydation, à la pointe extrême de la flamme.* — Quand l'arrivée d'air est maxima, son action oxydante est rapide, bien

que la température y soit moindre que dans la partie β . On y grille les produits volatils d'oxydation (voir plus loin).

η) *Région supérieure de réduction, pointe brillante qui se forme au-dessus de la partie interne de la flamme quand l'arrivée de l'air n'est point trop forte* (1). — Riche en carbone, sans oxygène libre, son pouvoir réducteur est intense. On l'emploie pour réduire à l'état d'enduits métalliques, les composés oxygénés de certains métaux.

(1) L'arrivée de l'air doit être réglée de telle sorte qu'un tube à essais plein d'eau froide placé en η ne s'y couvre point de noir de fumée.

CHAPITRE II

PRATIQUE DES DIFFÉRENTS ESSAIS

Division mécanique; essais au tube fermé; avec le sulfate acide de potassium; au tube ouvert; au nitrate de cobalt; au fil de platine; sur le charbon; au sel de phosphore et à l'oxyde de cuivre; au carbonate de sodium; à l'iodure de soufre; à la perle; sur la capsule de porcelaine.

Division mécanique. — On peut avoir affaire à un minéral tendre, dur, très dur.

Dans le premier cas, il suffit de le pulvériser dans un mortier en porcelaine et de le tamiser au tamis fin.

Dans le deuxième, on emploie un mortier d'agate (quand la dureté est inférieure à 7).

Si le minéral est très tenace, on l'étonne en le chauffant au rouge et le projetant dans l'eau froide; il se réduit en petits fragments friables et que l'on peut broyer facilement.

Enfin, si le minéral est très dur, on le pulvérisera au mortier d'Abich, après l'avoir étonné; dans tous les cas, on le tamisera finement.

Dans la suite des essais, nous désignerons le minéral sous le nom de *substance*.

Essais au tube fermé. — Les tubes dont on se sert doivent être en verre assez mince, mais pas trop fusible, légèrement soufflés à la partie inférieure pour éviter une agglomération de verre qui amènerait, par chauffage, la rupture du tube.

Il est bon d'avoir toujours quelques-uns de ces tubes préparés à l'avance, de façon qu'ils ne renferment pas l'humidité que l'on peut y introduire en les soufflant, humidité qui fait adhérer un peu de substance aux parois internes du tube et empêche, s'il y a formation d'un sublimé, de le voir.

On place au fond du tube, au moyen d'une pointe de canif, environ un demi-centimètre de hauteur de substance, que l'on tasse en frappant légèrement le tube sur une table pour faire tomber les particules qui sont attachées au verre, puis on chauffe, d'abord doucement, plus fort ensuite, soit au chalumeau, soit à la flamme du Bunsen. On observe alors les phénomènes qui se produisent (voir chap. suivant).

Essais au tube fermé avec sulfate acide de potassium. — On emploie le sulfate acide de potassium fondu et non cristallisé. On opère ainsi : quelques fragments du sulfate acide sont introduits au fond du tube, on les surmonte du

corps à essayer, environ $\frac{1}{2}$ centimètre d'épaisseur, on tasse et on ajoute encore un peu de bisulfate. Le chauffage se fait comme il a été indiqué précédemment. Par cet essai, on reconnaît les acides volatils émettant des gaz inodores, odorants, colorés ou non (voir plus loin, p. 117).

Essais au tube ouvert. — Ces essais donnent un dégagement gazeux ou un sublimé.

Dans le tube coudé, on introduit entre l'extrémité de la petite branche et le coude un peu de la substance.

On dirige la flamme oxydante du chalumeau sur l'essai et suivant l'axe du tube. On examine, après un certain temps, la couleur du sublimé, s'il s'en est produit un, et l'odeur qui a pu se dégager.

Dans le cas du fluor, le corps supposé en renfermer est mélangé avec un volume à peu près double de sel de phosphore fondu et pulvérisé, puis introduit dans le tube. On chauffe d'une façon identique et l'on regarde s'il y a traces de corrosion du verre.

Essais au nitrate de cobalt. — Quand, dans les trois essais qui précèdent, la substance n'a donné lieu à aucun phénomène, on passe à l'essai au nitrate de cobalt, et, d'une manière générale, aux suivants.

On creuse dans un morceau de charbon une

petite cavité au moyen d'un canif; la cavité ne doit pas dépasser 4 millimètres de profondeur et un diamètre d'un demi-centimètre, sa forme est conique. On y place la substance que l'on chauffe en flamme oxydante (si la substance s'éparpille sous le vent du chalumeau, on la maintient dans la cavité en l'humectant d'une ou deux gouttes d'eau). On laisse alors tomber sur l'essai, deux gouttes d'une solution à 10 % de nitrate de cobalt, puis on reporte à l'action du chalumeau. Les colorations que l'on observe après refroidissement du corps à déterminer, sont caractéristiques (voir p. 119).

Essais au fil de platine. — La coloration que produisent certains métaux ou métalloïdes et leurs composés quand on les place dans une flamme à température élevée est un moyen précieux de les distinguer.

On se sert d'un fil de platine humecté d'un peu d'acide chlorhydrique pur et qu'on plonge dans la substance pulvérisée.

En introduisant ensuite l'extrémité du fil de platine à la base de la flamme d'un Bunsen, le chlorure volatil du métal, formé sous l'action de ClH , porté à une haute température, colore la flamme d'une façon plus ou moins intense et en teintes différentes, caractéristiques du métal (voir p. 119).

Cependant il peut arriver que certains métaux,

même lorsqu'ils se trouvent mélangés en petite quantité à l'essai, cachent, par leur flamme colorée propre, la flamme du métal dont on fait la recherche, ainsi le sodium masque le potassium, le lithium, le strontium ou le calcium.

Dans ce cas, on interpose, entre l'œil et la flamme, un verre coloré généralement bleu (au cobalt) ou vert (au chrome) qui absorbe certaines radiations et laisse passer les autres.

Essais sur le charbon. — Les substances sont d'abord essayées sur le charbon, dans la petite cavité déjà décrite, sans addition de réactif. La flamme à employer est celle de réduction ; il peut arriver que, même sans carbonate de sodium, on ait formation de globule métallique ; dans ce cas, on passe à l'essai au carbonate de sodium, qui donnera le métal, sans négliger celui au sel de phosphore et oxyde de cuivre, qui donnera l'halogène, s'il y en a.

Essais au sel de phosphore additionné d'oxyde de cuivre. — Il faut d'abord fondre, dans la cavité du charbon, à peu près un gramme de sel de phosphore, après quoi on lui incorpore par chauffage un peu d'oxyde de cuivre pur, que l'on a soin d'ajouter sans en répandre autour de la cavité.

Quand toute coloration verte de la flamme a cessé, on place sur la perle de sel de phosphore ayant dissout du cuivre, la substance à essayer,

puis on continue à chauffer, en *léchant* l'essai avec la flamme du chalumeau. La flamme, qui se colore différemment, suivant l'halogène du sel, indique celui auquel on a affaire.

Si la coloration n'est pas nette, il est possible que l'on ait à envisager un mélange de chlorures, bromures, iodures ; on s'adressera, dans ce cas, à l'essai au tube fermé, soit seul, soit en présence de sulfate acide de potassium.

Essais sur le charbon avec le carbonate de sodium. — La substance est mélangée avec trois ou quatre fois son poids de carbonate de sodium pur et sec. On prend un peu du mélange avec la pointe d'un canif et on le place dans la cavité du charbon. On souffle modérément de façon à faire une bonne flamme réductrice.

On peut observer : 1° une auréole sans globule ; 2° une auréole et un globule métallique ; 3° un globule métallique ou non sans auréole.

Dans le deuxième cas, le métal est fusible ; quand il est disséminé à la surface de son fondant, on le rassemble au chalumeau de façon à en former un culot assez gros que l'on traite ensuite convenablement pour le reconnaître.

On remplace quelquefois, notamment dans l'essai de l'étain, le carbonate de sodium par un réducteur plus énergique comme le cyanure de potassium, le formiate de sodium ; encore ce

dernier est-il préféré au précédent dont la toxicité en fait redouter l'emploi.

Quand, sur le charbon, on fait un mélange de bisulfate de potassium, de fluorure de calcium et de substance, et que la flamme du chalumeau que l'on y dirige se colore en beau vert, on a affaire au bore.

Essais à l'iodure de soufre sur tablette de plâtre. — On fond sur une tablette de plâtre tenue avec des brucelles en fer, un mélange à parties égales d'iodure de soufre et de substance; après fusion, on chauffe à la flamme d'oxydation jusqu'à formation d'enduit dont la couleur indique l'élément recherché.

A défaut d'iodure de soufre préparé à l'avance, on peut prendre un mélange pulvérisé, et formé, au moment de s'en servir, de 3 parties de soufre pour 25 d'iode.

Essais à la perle, au borax ou au sel de phosphore. — La boucle non fermée par laquelle on a terminé une des extrémités du fil de platine est portée au rouge, soit dans la flamme du chalumeau, soit dans celle d'un Bunsen. Elle est ensuite plongée dans du borax réduit en petits fragments, qui fond à son contact et y adhère; la boucle est à nouveau soumise à l'action du dard du chalumeau qui fond, après lui avoir fait perdre son eau, le borax pour en faire une perle transparente d'où doit être exclue

toute bulle intérieure. Si la quantité de borax n'était point assez forte à la première prise, on en ajoute par le même moyen une nouvelle portion de façon à obtenir une perle qui occupe toute la boucle, pas trop épaisse et n'ayant pas tendance à se réunir en boule autour du fil.

Plus de précautions sont à prendre s'il s'agit d'une perle au sel de phosphore, celui-ci renferme beaucoup d'eau de cristallisation (4 mol.), moins cependant que le borax (10 mol.), mais par chauffage, le dégagement d'ammoniaque qui se produit fait bouillonner la masse et la détache du fil. Après donc avoir fait adhérer le sel de phosphore à la boucle, on chauffera celle-ci par conductibilité, c'est-à-dire en portant d'abord dans la flamme du chalumeau, le fil de platine à une assez grande distance de son extrémité et en rapprochant peu à peu le point chauffé de la boucle jusqu'à ce que la perle soit bien formée et ne risque point de quitter le fil ; à ce moment, on la chauffe directement.

Dans les deux cas, la perle doit être incolore et transparente.

Quand elle est encore chaude, on lui fait toucher un grain très petit de la substance à essayer : il vaut mieux avoir à ajouter de la substance, si la perle est trop peu colorée, que recommencer, par suite de la teinte trop foncée qu'on obtient avec un excès de substance, teinte

qui peut aller dans certains cas jusqu'au noir, une nouvelle perle.

On incorpore la prise d'essai à la perle en la chauffant, soit en flamme d'oxydation, soit en flamme de réduction. Il se forme à l'intérieur des stries et des tourbillons dont on ne doit plus apercevoir traces au moment où l'on observe la coloration à chaud ; de plus, la perle, tout en étant teintée, sauf dans quelques cas, doit demeurer limpide à froid.

Il est d'une excellente pratique, lorsque l'on veut obtenir une perle colorée en flamme de réduction, de porter celle ci après lui avoir fait toucher une parcelle de substance, à la flamme de la bougie, dans la partie lumineuse, ou bien dans la flamme d'une lampe à gaz dont on a supprimé le courant d'air ; dans ces conditions, la perle s'enduit de noir de fumée dont la présence favorisera, au moment où l'on chauffera au feu réducteur, la formation de la teinte de réduction.

Pour dégager une perle de son support, on peut, ou la porter au rouge et secouer le fil en lui donnant un coup sec, ou dérouler la boucle, ou bien encore casser la perle avec l'extrémité d'une lime.

Il faut s'assurer chaque fois qu'aucune portion du fondant coloré ne reste adhérent au fil, il s'ensuivrait de ce chef des erreurs d'analyse.

Essais sur la capsule en porcelaine. — Pour faire ces essais, on commence par réduire sur le charbon, en présence de carbonate de sodium, la substance à éprouver; on détache ensuite le globule de carbonate de sodium fondu, imprégné du corps réduit et on le place dans la boucle d'un fil de platine; ce fil tenu à la main ou par un support est introduit dans la flamme oxydante ou réductrice d'une lampe à gaz, suivant le cas, de telle sorte que le globule soit porté à une haute température. Si le métal, ou métalloïde, qui est contenu dans la prise d'essai est volatil, il se gazéifie, traverse la zone oxydante ou réductrice, et vient se condenser sur le fond d'une capsule en porcelaine pleine d'eau froide, que l'on a eu soin de placer au-dessus de la flamme, supportée par un pied *ad hoc*.

Le dépôt métallique ou d'oxyde qui se forme sur cette paroi froide est examiné et traité comme suit pour opérer sa transformation en iodure et sulfure.

On a mis, dans un flacon bas et à large ouverture, de l'iodure de phosphore légèrement humide, il y a, dans ces conditions, production d'acide iodhydrique; si l'on vient à placer le fond de la capsule où s'est fait le dépôt au dessus du petit flacon, l'attaque a lieu et la transformation du métal ou de l'oxyde en iodure s'opère.

Pour former le sulfure, on humecte le dépôt

d'iodure et on l'expose quelques minutes à un courant très lent d'air barbotant dans du sulfhydrate d'ammoniaque.

L'examen du dépôt du métal, de son oxyde, iodure et sulfure est d'un précieux secours pour reconnaître certains éléments (voir p. 129).

CHAPITRE III

—

ANALYSE.

MARCHE A SUIVRE ET RÉACTIONS

I. ESSAIS AU TUBE FERMÉ

I. LA SUBSTANCE EST BLANCHE

a) Elle fond sans donner de vapeur d'eau ; dans ce cas, on passe aux essais suivants ;

b) Elle fond en donnant de la vapeur d'eau, ceci indique : eau de constitution, de cristallisation ;

c) Elle décrépite, la substance contient de l'eau mécaniquement interposée : Na Cl, SO₄ K₂.

d) Elle change de couleur :

Jaune à chaud, blanche à froid Zn

Jaune à chaud, reste jaune à froid Sn

Orangée à chaud, jaune à froid Pb

Brune à chaud, orangée à froid Bi

e) Elle fond en donnant un sublimé blanc :

Elle fond en rouge orangé :

Sublimé peu volatil Sb

Sublimé très volatil, on ajoute un peu de CO₃Na₂, on obtient anneau noir métallique. Hg

f) Elle donne un sublimé sans fondre :

Sublimé jaune très clair, on ajoute CO_3Na_2 , on a un anneau noir métallique Hg

Sublimé blanc, très volatil (voir *Essais sur charbon*).

g) Elle charbonne en répandant diverses odeurs : matières organiques (carbures naturels).

h) Elle ne change pas (voir *Essais sur charbon, au fil de platine, et au nitrate de cobalt*).

II. LA SUBSTANCE EST COLORÉE

Rouge

Rouge carmin : quelques minerais de cobalt ;

Rouge vermillon : Pb_3O_4 ;

Rouge brun : As_2S_3 ; Se ;

Rose : quelques minerais de Co et Mn.

a) Change de couleur et donne un sublimé :

Sublimé rouge As_2S_3

Sublimé rouge foncé, odeur de chou pourri...Se

b) Change de couleur, pas de sublimé :

Elle devient bleue puis quelquefois noire : sels

de Co

Elle brunit Pb_3O_4

c) La substance rose :

Devient quelquefois brune . minerais de Mn

Noircit minerais de cobalt

Jaune

Jaune clair : As_2S_3 ; PbCrO_4 ; In_2O_3 ; sels d'Ur ; Soufre ;

*a*¹) Change de couleur et sublimé :

Sublimé jaune. As_2S_3
Fond en brun, brûle et dégage SO_2 , sublimé
jaune Soufre

*b*¹) Change de couleur, pas de sublimé :

Fond en brun orangé. PbCrO_4
Devient rouge noir à chaud In_2O_3

Jaune orangé :

*a*²) Pas de sublimé :

Devient brun orangé et fond. PbO .

Verte

Vert clair : minerais de fer (solubles) ;

Vert foncé : quelques minerais de Cu ; de Ni ;

*a*³) Change de couleur :

Devient jaune. minerais de Ni
Devient noire. minerai de Cu
Bruit sulfate naturel de Fer

*b*³) Ne change pas de couleur :

Ne fond pas . . . quelques minerais de Cobalt

Bleue

Minerais de Cu ;

*a*⁴) Change de couleur :

Devient blanche SO_4Cu
Noircit. Azurite

Brun

Brun foncé : Mn_2O_3 ; Mn_3O_4 ; PbO_2 ; SnS ,

Brun rouge : Fe_2O_3 ;

Rose brun : CO_3Mn ;

α^5) Ne change pas :

Mn_2O_3 ; PbO_2 ; Mn_3O_4 , SnS (voir plus loin).

υ^b) Substance brun rouge :

Noircit, fond même, à chaud, redevient rouge
brique par refroidissement. . . . Fe_2O_3

c^b) Substance rose brun.

Devient brune. Co_3Mn

Noire

Fe_3O_4 ; MnO_2 ; CuO ; sulfures de Cu , Pb , Fe ,
 Co , Ni , Ag ; As .

α_0) Ne change pas :

Est magnétique Fe_3O_4

N'est pas magnétique : CuO , CuS , PbS , FeS ,
 CoS , NiS , Ag_2S .

b^0) Donne un sublimé métallique lent à
former As

II. ESSAIS AU TUBE FERMÉ AVEC SULFATE ACIDE DE POTASSIUM

1° Il se dégage un gaz incolore :

Éteignant une allumette CO_2

Fumant à l'air, ne corrodant pas le verre, pro-
voquant la toux HCl

Fumant à l'air, corrodant le verre et provoquant
la toux HF

Ayant l'odeur du soufre brûlé. SO_2

Possédant une odeur d'œufs pourris H_2S

A odeur de chou pourri H_2Se

2° Le gaz est coloré :

En un rouge, odeur de NO_2 . . . NO_3H

Rouge brun, tache le papier amidonné en jaune; est lourd et s'échappe mêlé à des fumées blanches Br

Violet, tache le papier amidonné en bleu ou brun, est lourd, facilement condensable en paillettes noires brillantes I

Jaune vert, odeur de chlore, provoque la toux Cl

3° Quand on ajoute à la substance mélangée de sulfate acide de potassium, un peu de fluorure de calcium et qu'on porte le tout dans la cavité du charbon, la flamme oxydante dirigée tangentiellement à la prise d'essai, offre, s'il y a du bore, une coloration vert clair intense.

III. ESSAIS AU TUBE OUVERT

Dégagement de SO_2 sulfures
 Sublimé rouge et blanc, odeur de raifort . . . Se
 Sublimé blanc se résolvant en gouttes . . . Te
 Sublimé blanc, odeur d'ail As
 Sublimé blanc cristallin, pas d'odeur . . . Sb
 Sublimé métallique brillant Hg
 Sublimé blanc lent à se former Mo
 Avec addition de sel de phosphore fondu, dégagement de gaz corrodant le verre . . . F

IV. ESSAIS AU NITRATE DE COBALTE

Coloration observée	Métal							
Grise, gris brun, brune, noire	Ba Sr Ca							
Grise, bleu gris clair	Be							
Gris rose clair	Ti							
Rose très pâle	Mg							
Noir violacé.	Zr							
Vert jaune	Zn							
Vert bleu (d'abord grise)	Sn							
Bleu de ciel foncé (infusible).	Al							
Bleu ou bleu foncé (léger. fus.)	Si							
Bleu violet ou violet (fus.)	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>Arséniate</td> <td rowspan="3">} alcalino- terreux</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Borate</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Phosphate</td> </tr> </table>	{	Arséniate	} alcalino- terreux		Borate		Phosphate
{	Arséniate	} alcalino- terreux						
	Borate							
	Phosphate							

NOTA. — Les phosphates et borates de zinc et d'alumine offrent les mêmes réactions que les sels alcalino-terreux correspondants, l'habitude seule permet de les distinguer avec facilité.

Il est évident que, si la substance à déterminer est colorée, on se dispensera de l'essai au nitrate de cobalt.

V. ESSAIS AU FIL DE PLATINE

I. La coloration de la flamme est :

a) Rouge

Rouge carmin pourpré.	Li.
Rouge carmin.	Sr.
Rouge orangé clair	Ca.

b) **Violette**

Violet faible	Ga.
Violet vif	Hg.
Violet bleu	In-NH ₃ .
Violet rouge pâle	Cs-Rb.
Violet pâle livide	K.

c) **Verte**

Vert pâle	B.
Vert intense	Tl.
Vert bleu	Cu.
Vert jaune.	Ba.

d) **Bleue**

Bleu franc	Se.
Bleu verdâtre foncé	Te.
Bleu livide.	As.
Bleu vert pâle livide	Sb.
Bleu pourpré.	Cl ₂ Cu.

e) **Jaune**

Jaune d'or intense	Na.
Jaune verdâtre	Mo.

II. La coloration de la flamme, vue à travers un verre coloré est :

Colorat. primit.	Verre bleu	Verre vert
Violet pâle	Violette . . . K	Disparaît . . K
Pourpre	Pourpre ou disparaît . . . Li	Disparaît . . Li
Carmin	Pourpre ou rose Sr	Jaune pâle . . Sr
Orangé	Gris verdâtre . Ca	Vert jaune serin . . . Ca
Jaune d'or	Disparaît . . Na	Jaune orangé . Na

III. La coloration de la flamme vue à travers un prisme d'indigo ou de permanganate est :

Colorat. primit.	Sous petite épaisseur	Moyenne	Grande
Violet pâle	Bleu ciel . . K	Violet	Pourpre violet
Pourpre	Pourpre . . Li	Disparaît	
Jaune d'or	Disparaît . . Na	Disparaît	
Orangé	Disparaît . . Ca	Disparaît	

Remarque. — Les silicates alcalins ne colorent pas la flamme. Pour qu'ils puissent donner cette réaction, on les mélange avec du sulfate de calcium précipité pur et un peu d'acide chlorhydrique de façon à faire une pâte que l'on place sur la boucle du fil de platine.

VI. ESSAIS SUR LE CHARBON SANS ADDITION DE CARBONATE DE SODIUM

1° La substance, blanche, ne change pas (voir *Essais au nitrate de cobalt*);

2° La substance, blanche, change de couleur; (voir *Essais au tube fermé*);

3° La substance, blanche, ou colorée, donne un gaz ou des fumées :

a) fumées blanches peu abondantes, flamme bleue, livide, enduit blanc large, volatil, odeur d'ail. As.

b) fumées peu abondantes, pas d'odeur, flamme bleu vert pâle livide, enduit blanc volatil. Sb.

c) dégagement d'odeur désagréable rappelant le chlore ou l'iode Os.

d) dégagement d'un gaz jaune d'or possédant l'odeur de NO_2 Ru.

4° La substance décrépité :

flamme colorée en jaune NaCl ,

flamme violet pâle , SO_4K_2 .

(voir *Essais au tube fermé, c*);

5° La substance déflagre : Nitrates de K, Na.

6° La substance se boursoufle } Borax.
 } Aluns.

VII. ESSAIS AU SEL DE PHOSPHORE ADDITIONNÉ D'OXYDE DE CUIVRE

La coloration de flamme d'oxydation est :

Bleu pourpre. Cl.

Bleu pourpre vert (sur les bords) . . . Br.

Vert émeraude (odeur d'iode) . . . I.

VIII. ESSAIS AVEC LE CARBONATE DE SODIUM ⁽¹⁾

a) enduit sans globule

Peu éloigné de la cavité, jaune phosphorescent à chaud, redevenant blanc à froid , . . . Zn.

(1) Se fait toujours en flamme réductrice.

Enduit jaune brun à froid	Cd.
Jaune foncé à chaud, jaune clair à froid:	In.

b) enduit et globule

Enduit blanc ou jaune pâle, faisant quelquefois défaut; globule blanc, fusible, malléable. Sn

Enduit blanc volatil; globule blanc, fusible, cassant, projeté au rouge sur une feuille de papier, brûle et donne traces noires auréolées de blanc Sb.

Enduit jaune citron; globule gris blanc, très fusible, très malléable, très mou Pb.

Enduit jaune orangé à chaud, jaune à froid; globule blanc jaunâtre, fusible, cassant Bi

Enduit blanc; sans CO_3Na_2 , globule blanc gris, assez cassant Ce

Enduit jaune à chaud, blanc à froid; pas de globule, mais poudre grise Mo

Enduit brun rouge, très rapproché de la cavité; globule blanc, fusible, dur, malléable, inoxydable Ag

c) Pas d'enduit mais globule ou paillettes

Globule rouge ou paillettes disséminées, solubles dans NO_3H , malléable, dur, peu fusible, facilement oxydable en noir à F.O. Cu.

Globule rouge ou jaune brillant, fusible, très malléable, insoluble dans NO_3H , inoxydable à F.O. Au.

Poudre grise, infusible, inoxydable, insoluble dans NO_3II , brillant sous le pilon. . . . Pt.

Poudre grise, magnétique, éclat métallique sous le pilon, soluble dans NO_3II . Fe, Ni, Co.

Globule blanc insoluble dans l'eau régale Rh.

Éponge métallique, grise ou blanc argent, ductile Pd.

Paillettes grises, sans éclat, non ductiles Ir.

Globule non métallique coloré en vert ou vert bleu, passant au rouge par addition d'une goutte d'acide acétique. Mn

Globule non métallique, de couleur quelconque, que l'on détache et place sur une pièce ou lame d'argent; on l'humecte d'une goutte d'eau, et l'écrase; si la pièce d'argent noircit ou devient brune (1) S

IX. ESSAIS A L'IODURE DE SOUFRE SUR TABLETTE DE PLÂTRE

Flamme oxydante

Enduit brun rougeâtre	Se
Enduit rouge écarlate	Bi
Enduit jaune brillant	Pb
Enduit bleu verdâtre	Tu
Enduit bleu outremer	Mo

(1) Le sélénium et le tellure donnent la même réaction, s'assurer par d'autres essais de leur absence.

X. COLORATION DES PERLES

I. ESSAIS AU BORAX

a) à la flamme d'oxydation

1. Coloration à chaud		2. Coloration à froid	
Couleur observée	Métal	Couleur observée	Métal
Jaune clair	Mo; Tu; Ti; Cr;	Perles incolores	Mo; Tu; Ti; Va;
	Va (1); Sb Pb; Bi (1); Ag		Sb; Bi; Pb; Ni; Fe; Ce*
Rouge brun	Fe (2); Ni (1)	Vert émeraude	Cr
Jaune orangé	Ur	Vert bleu	Cu
Violette	Mn	Vert jaune fluorescent	Ur
		Améthyste ou noire		Mn
Bleue	Co	Bleue	Co
Vert bleu	Cu	* Jaune clair	Ce
Brun rouge	Ce	Rose violacé	Di
Bleu violet	Di	Grise	Ir; In
Grise	Ir; In		

(1) En grande quantité, perle jaune brun.
(2) En petite quantité, perle jaune.

NOTA. — Les métaux suivants ne donnent jamais de perles colorées :

K, Na, Li, Rb, Cs, Au, Be, Mg, Ca, Zn, Sr, Cd, Ba, Hg, Al, Ga, Yt, La, Yb, Ge, Th, Zr, Ta, Tl, Pd, Rh, Os, Ru, Pt, Sn, Er.

b) à la flamme de réduction

1. Coloration à chaud		2. Coloration à froid	
Couleur observée	Métal	Couleur observée	Métal
Vert sale	Fe; Cr; Ur; Va; Cu	Grise (opaque)	Bi; Sb; Ni; Ir; In; Pb
Brun clair	Mo; Ti		Incolore	Mn
Grise	Sb; Pb ⁽¹⁾ ;	Vert jaune fluor.	Ur
	Bi; Ag; Ir; In	Vert émeraude	Va; Cr
Jaune gris	Ni	Vert bouteille	Fe
Rose ou incol.	Mn	Jaune gris	In
Jaunâtre	Tu ⁽²⁾	Brun rouge	Mo
Bleue	Co	Rouge brun	Cu
Incolore	Ce	Rose violet	Di
Bleu violet	Di	Violet clair	Ti
		Bleue	Co

(1) Perle quelquefois noire.
(2) Perle quelquefois incolore.

II. ESSAIS AU SEL DE PHOSPHORE

a) à la flamme d'oxydation

1. Coloration à chaud		2. Coloration à froid	
Couleur observée	Métal	Couleur observée	Métal
Jaune clair	Tu (1); Sb; Pb; Bi; Ti; Va (1)	Perles incolores	Mo; Tu; Pb; Ti; Bi; Sb
Jaunâtre	Ur; Ag	Jaune opalin	Ag
Jaune verdâtre	Mo	Vert émeraude	Cr
Jaune brun	Ni (3)	Vert pâle	Ce
Rouge brun	Fe (2)	Vert bleu clair	Cu
Violet foncé	Mn	Vert jaune fluorescent	Ur
Violet sale	Cr	Améthyste	Mn
Bleue	Co	Jaune clair	Va (1); Fe (1)
Jaune pâle	Ce	Jaune brun clair	Ni (1)
		Bleue	Co

(1) Quelquefois incolore.
(2) Ou jaune rouille.
(3) Ou brun rouge.

Une perle au sel de phosphore, n'offrant aucune coloration, mais contenant des particules de substance refusant de se dissoudre dans le fondant, révèle la silice.

b) à la flamme de réduction

1. Coloration à chaud		2. Coloration à froid	
Couleur observée	Métal	Couleur observée	Métal
Vert sale	Cr; Ur; Va; Mo; Cu (1)	Perles incolores	Ag ⁽³⁾ ; Mn ⁽⁵⁾ ; Ni; Ce; Pb ⁽²⁾ ; Sb ⁽⁴⁾
Grise	Pb ⁽²⁾ ; Sb;	Verte	Mo
Rose	Bi; Ag	Vert émeraude	Cr
Jaune gris	Mn (1)	Vert foncé	Ur; Va
Gris bleu	Ni	Vert bouteille	Fe (6)
Violacée	Tu	Bleu clair	Tu
Brun vert	Ti	Bleu foncé	Co
Bleue	Fe	Violet clair	Ti (4)
	Co	Grise	Bi
		Rouge brun	Cu

(1) Quelquefois incolore.
(2) Ou noire.
(3) Ou grise.
(4) Perle rouge avec traces de fer.
(5) Ou rose.
(6) Quelquefois vert noir.

XI. ESSAIS SUR LA CAPSULE DE PORCELAINE

1° Enduit de réduction noir à efflorescences brunes ; Te ; Sb ; As ; Cd ; Bi ; Pb ; Zn ;

2° Enduit de réduction présentant une autre coloration : Se (rouge) ;

3° Enduit d'oxydation blanc : Se ; Te ; Sb ; As ; Bi ; Zn ;

4° Enduit d'oxydation coloré :

Cd (noir brun) ; Pb (jaune ocre clair) ; In (jaune paille) ;

5° Si l'enduit d'oxydation est blanc,

l'iodure est :	le sulfure est :	
blanc	blanc	Zn
brun bleuâtre	brun noir	Bi
noir	brun	Te
Rouge brique	jaune clair	As
rouge	orangé	Sb

6° Si l'enduit d'oxydation est coloré,

l'iodure est :	le sulfure est :	
blanc	jaune foncé	Cd
jaune citron	brun puis noir	Pb
blanc	jaune	In

7° L'enduit de réduction est traité par SO_4H_2 ;
Il se produit une coloration

Vert pâle	Se
Rouge carmin	Te

8° L'enduit d'oxydation est traité par SnCl_2 ,
 a) en présence de potasse :

Coloration noire } Sb
 } Bi

b) sans potasse :

Coloration noire Te
 Coloration rouge Se

CHAPITRE IV

LEXIQUE DES CORPS SIMPLES NOTES ET REMARQUES

TABLEAU DES CORPS SIMPLES ET DE LEURS POIDS
ATOMIQUES

*Aluminium . . .	Al; 27,1	Indium	In; 114
*Antimoine . . .	Sb; 120	Iridium	Ir; 193,0
Argon (?)	A; 40	*Iode	I; 126,85
*Arsenic	As; 75	*Potassium . . .	K; 39,15
*Baryum	Ba; 137,4	*Cobalt	Co; 59
**Béryllium . . .	Be; 9,1	*Carbone	C; 12,00
*Plomb	Pb; 206,9	*Cuivre	Cu; 63,6
*Bore	B; 11	Lanthane	La; 138
*Brome	Br; 79,96	*Lithium	Li; 7,03
*Cadmium	Cd; 112	*Magnésium . . .	Mg; 24,36
Cæsium	Cs; 133	*Manganèse . . .	Mn; 55,0
*Calcium	Ca; 40	**Molybdène . . .	Mo; 96,0
Cérium	Ce; 14	*Sodium	Na; 23,05
*Chlore	Cl; 35,45	Néodyme(?) . . .	Nd; 144
*Chrome	Cr; 52,1	*Nickel	Ni; 58,7
*Fer	Fe; 56,0	Nobium	Nb; 94
Erbium (?)	Er; 166	Osmium	Os; 191
*Fluor	F; 19	**Palladium	Pd; 106
Gallium	Ga; 70	*Phosphore	P; 31,0
Germanium	Ge; 72	**Platine	Pt; 194,8
**Or	Au; 197,2	Praséodyme(?) . .	Pr; 140
Hélium (?)	He; 4	*Mercure	Hg; 200,3

N. B. — Les corps simples précédés de * sont ceux dont les combinaisons sont le plus souvent données aux élèves dans un laboratoire de recherches; ceux précédés de ** le sont moins.

Rhodium . . .	Rh; 103,0	**Tellure . . .	Te; 127
Radium . . .	Ra; 225	**Thallium . . .	Tl; 204,1
Rubidium . . .	Rb; 85,4	Thorium . . .	Th; 232
Ruthénium . . .	Ru; 101,7	**Titane . . .	Ti; 48,1
Samarium (?) . . .	Sa; 150	**Uranium . . .	U; 239,5
*Oxygène . . .	O; 16	**Vanadium . . .	V; 51,2
Scandium . . .	Sc; 44,1	Hydrogène . . .	H; 1,01
*Soufre . . .	S; 32,06	*Bismuth . . .	Bi; 208,5
**Sélénium . . .	Se; 79,1	**Wolfram . . .	W; 184
*Argent . . .	Ag; 107,93	Ytterbium . . .	Yb; 173
*Silicium . . .	Si; 28,4	Yttrium . . .	Y; 89
*Azote . . .	N; 14,01	*Zinc . . .	Zn; 65,4
*Strontium . . .	Sr; 87,6	*Étain . . .	Sn; 118,5
Tantale . . .	Ta; 183	**Zirconium . . .	Zr; 90,6

NOTES ET REMARQUES
SUR LES CORPS SIMPLES

—

Aluminium (p. 119).

La coloration bleue n'apparaît qu'après complet refroidissement; si le composé aluminéux renferme un autre oxyde ou un corps qui lui donne de la fusibilité, la réaction n'est pas entièrement probante. On ne peut cependant pas confondre la couleur formée avec celle que donnent, toutes choses égales d'ailleurs, les phosphates, arsénates, borates, des terres alcalines.

Antimoine (p. 114. 118. 120. 122. 123. 125. 129).

Si, sur l'enduit blanc d'oxydation du composé antimonié, on met une goutte de nitrate d'argent, puis quelques gouttes d'ammoniaque, ou mieux, des vapeurs ammoniacales, l'auréole noircit.

Le globule d'antimoine porté au rouge (Sb_2O_3) fume longtemps après le temps de chauffe. Nous avons dit (§ VIII, *b*) que, projeté sur une surface blanche et lisse, il laissait des traces pointillées noires auréolées de blanc ; ce phénomène est dû à une caléfaction du globule d'antimoine qui sautille de place en place, brûlant le papier et formant en cet endroit une tache noire que l'oxyde d'antimoine provenant de la combustion entoure d'un cercle blanc vif. Le bismuth présente, à un degré moins remarquable, ce phénomène physique.

Enfin, la flamme que donne l'antimoine peut être confondue avec celle de certains composés volatils du plomb ($PbCl_2$), du mercure, mais non avec celle de l'arsenic.

Argent (p. 123. 127).

L'enduit brun rouge peut, en certains cas, ne pas se produire.

Arsenic (p. 116. 118. 120. 121. 129).

Si la substance soumise à l'essai contient du soufre, on trouve ce dernier corps, qui ne gêne

d'ailleurs pas dans la recherche de l'arsenic, d'après le § VIII.

Azote

I. *Azote Ammoniacal* (p. 120).

II. *Nitrates* (p. 118).

Baryum (p. 119. 120).

On ne peut distinguer qu'avec une très grande habitude les sels de baryum, strontium et calcium ; la teinte grise, allant jusqu'au noir en passant par le brun que donnent les alcalino-terreux, possède des tons particuliers pour chacun d'eux ; il sera donc bon, quand le nitrate de cobalt aura décelé un de ces métaux, de faire une épreuve comparative avec des sels purs de Ba, Ca et Sr.

Les arséniates, borates, phosphates alcalino-terreux sont fusibles et donnent une teinte violette.

Bismuth (p. 114. 123. 125. 129).

Dans l'essai du bismuth, d'après le § IX, la présence des sels de plomb ne masque pas celle du Bi, l'enduit est très volatil.

Bore (p. 128).

Voyez Chap. II. *Essais sur le charbon avec carbonate de sodium*, dernier alinéa et Chap. III.

Brome (p. 118. 122).

Au moyen de chlorures et bromures purs, il faudra s'exercer à distinguer les deux flammes qui peuvent être, faute d'habitude, facilement confondues.

Les bromates, outre le brome que l'on y trouve d'après le § II, 2, sont reconnus par le dégagement d'oxygène qu'ils donnent au tube fermé.

Cadmium (p. 123).**Cæsium** (p. 120).

La coloration de la flamme qu'offre le cæsium est la même que celle du rubidium, mais on peut les distinguer à l'analyse spectrale ; le violet pâle que ces deux métaux donnent est cependant distinct de celui que les sels de potassium fournissent, sur le fil de platine, un œil exercé ne peut s'y tromper.

Calcium (p. 119).

Voyez *Baryum*.

Souvent la flamme du calcium est fugace et l'orangé que l'on aperçoit un laps de temps très court fait place à une teinte jaune que l'on pourrait croire être celle du sodium. L'examen aux verres bleu et vert, lève l'incertitude (voir § V).

Cérium (p. 125).

La coloration de la perle peut disparaître par refroidissement.

Chlore (p. 117. 118. 122).

Voyez *Brome*.

Les perchlorates, chlorates, donnent de plus de l'oxygène au tube fermé, et, à l'essai avec HISO_4K , le premier, des fumées blanches, le second, un dégagement de peroxyde de chlore, jaune vert.

Chrome (p. 125).**Cobalt** (p. 125).**Cuivre** (p. 123. 125).

La perle en flamme réductrice est délicate à obtenir, il faut chauffer peu et avoir auparavant, enfumé l'essai en flamme éclairante (si l'on opère au Bunsen). On ne peut confondre la coloration bleue de la perle au feu d'oxydation, avec celle que donne le cobalt, celle-ci est d'un bleu plus foncé, l'autre est pointée de vert.

Didyme (p. 125).**Étain** (p. 114. 119. 123).

On peut reconnaître l'étain à la perle au borax de la manière suivante :

Une perle de cuivre légèrement bleue additionnée d'une trace d'un sel d'étain chauffée en flamme réductrice se colore en un beau rouge ou en brun rouge par suite du passage du sel de bioxyde de cuivre en sel de protoxyde, sous l'influence réductrice de l'étain.

Fer (p. 124. 125).

Fluor (p. 117. 118).

Gallium (p. 120).

La coloration violette est très faible et très pâle ; elle ne peut donner lieu à confusion avec celles de K, Cs, Rb, avec un peu d'habitude expérimentale.

Glucinium ou Béryllium (p. 119).

La teinte est d'un gris bleu très facile à distinguer de celles données par les alcalino-terreux.

Indium (p. 120. 125).

Avec le chlorure d'indium, la coloration bleu violacé est fugace ; le sulfure lui donne de la persistance : la formation de la perle grise complètera la recherche.

Iode (p. 118. 122)

Certains iodures de métaux lourds se décomposent avec facilité au tube fermé, d'autres alcalins et alcalino-terreux sont attaqués plus fortement par H_2SO_4 ; de toute façon, la coloration vert émeraude de l'essai à l'oxyde de cuivre (§ VII) est la preuve la meilleure de l'existence de l'iode. Les iodates dégagent de l'oxygène au tube fermé.

Iridium (p. 124. 125).

Recherche délicate, les deux essais cités sont d'obligation pour affirmer la présence de Ir.

Lanthane

Nous n'avons point, au § X, parlé de la perle que donne le lanthane, parce que les caractères de ce métal sont difficilement décelables à la perle; nous dirons cependant qu'avec le borax, ce métal donne une perle incolore qui se trouble facilement. Du reste, ce métal est d'une telle rareté et mélangé à tant d'autres terres rares qu'il devient presque impossible de le distinguer par voie sèche.

Lithium (p. 119).

Il est impossible de confondre à l'examen de la flamme, le lithium avec le strontium; la première est d'un rouge pourpre sombre, la deuxième, d'un rouge carmin éclatant.

Magnésium (p. 119).

Seuls, les sels purs, ou contenant des métaux alcalins permettent d'observer la teinte rosée avec $(\text{NO}_3)_2 \text{Co}$; toute trace d'un métal alcalino-terreux, surtout Ca, donne à l'essai une teinte grise qui fausse la conclusion.

Manganèse (p. 124. 125).

C'est surtout pour l'essai du manganèse à la perle qu'il faut prélever peu de substance, un petit excès donne une coloration noir et oblige à une seconde opération.

Mercure (p. 114. 115)

Les sels de mercure chauffés se volatilisent, et la vapeur qui se répand excite la toux et peut causer des malaises. Il sera donc bon de ne point trop prolonger les essais.

Molybdène (p. 118. 120. 124).

Nickel (p. 124. 125).

Le cobalt, même en petite quantité, masque la coloration grise de la perle au borax.

Niobium

La coloration de la perle, violette quand il y a peu de métal, devient, quand la proportion de niobium augmente, successivement bleue et brune; par addition de sulfate de fer, on la fait passer au rouge.

Or (p. 123).

Osmium (p. 122).

Les vapeurs d'acide perosmique qui se forment dans la flamme d'oxydation possèdent une odeur forte, pénétrante, désagréable, qui irrite les yeux et le nez.

Si, sur un fil de platine, on place un composé osmique, et qu'on introduise le tout dans la flamme d'oxydation du chalumeau ou de la lampe Bunsen, la flamme acquiert un éclat extraordinaire, mais pendant peu de temps. On peut prolonger le phénomène en plongeant al-

ternativement l'essai dans la flamme réductrice puis dans la flamme oxydante, Des traces d'osmium se décèlent ainsi dans les métaux de la mine du platine.

Palladium (p. 124).

Phosphore (p. 119).

La substance, mélangée dans la proportion de 3 avec 1 de magnésium métallique pulvérisé, et chauffée dans le tube fermé, produit une vive incandescence, quelquefois accompagnée d'une petite explosion, aussi faut-il opérer sur peu de substance. Le résidu, humecté d'un peu d'eau, laisse dégager du phosphure d'hydrogène reconnaissable à son odeur d'ail.

Les phosphates alcalino-terreux se colorent en violet sous l'action du nitrate de cobalt (voir *Baryum*, etc.).

Platine (p. 124).

Plomb (p. 114. 123. 124).

Potassium (p. 120).

Examiner soigneusement au verre bleu.

Rhodium (p. 124).

L'éponge métallique obtenue d'après le § VIII, est soluble dans le sulfate acide de potassium fondu, la masse devient jaune par refroidissement, une goutte d'acide chlorhydrique la fait passer au rouge.

Ruthénium (p. 122).

Sélénium (p. 117. 118).

La coloration bleue que prend la flamme, est accompagnée du dégagement d'une odeur insupportable, fétide. (voir *Soufre*).

Silicium (p. 127).

Pour obtenir le « squelette de la silice » à la perle de phosphore, il faut, si l'on a affaire à un silicate, en rendre la silice insoluble. Pour cela, la substance est placée dans une petite capsule, additionnée de 2 à 3 centimètres cubes d'acide chlorhydrique, puis la masse est évaporée lentement d'abord, ensuite portée à une température supérieure à 120°, ou mieux, calcinée. On fait l'essai avec une petite portion du résidu.

Sodium (p. 120).

Soufre (p. 115).

Sulfures (§ II) ;

Sulfates (§ VIII).

Dans l'essai selon le § VIII, s'assurer que le composé ne renferme pas de sélénium (§ XI), les dérivés de ce métalloïde donnent également une tache noire sur l'argent métallique. Même observation pour le tellure.

Strontium (p. 119).

Tantale

Recherche difficile à la perle.

Tellure (p. 118. 129).

Thallium (p. 120).

On ne peut confondre la flamme vert franc du thallium avec les flammes du baryum et du molybdène qui tirent plus ou moins sur le jaune.

Titane (p. 125).

On facilite l'action de la flamme réductrice par addition à la perle de sel stanneux ou d'un peu d'étain. Toute trace de fer communique à la perle une teinte rouge.

On peut encore déceler ainsi le titane : dans la flamme éclairante intérieure d'une lampe à gaz, on place un fil de platine terminé par un anneau sur lequel on a mis un mélange du composé supposé renfermer du titane et de carbonate de sodium. Quand la substance est fondue et la soude volatilisée, on retrouve sur le fil de platine un azotocyanure de titane rouge, formé grâce au cyanogène existant dans le gaz d'éclairage.

Dans l'essai à la perle de phosphore, on obtient après un temps de chauffe assez long des cristaux microscopiques dont on ne connaît pas encore bien la constitution.

Tungstène (p. 125).

Uranium (p. 125).

La fluorescence vert jaunâtre que donne l'urane aux perles est caractéristique.

Vanadium (p. 125).

Avec de grandes quantités de vanadium, la perle est brune à chaud, mais redevient verte par refroidissement.

Zinc (p. 114. 129).

Avec le nitrate de cobalt, la coloration obtenue ne peut se confondre avec le vert bleu que donne l'étain dans les mêmes conditions.

Zirconium (p. 119).

LEXIQUE

DES MINÉRAUX USUELS

AVEC LEURS PRINCIPALES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Remarques : Les chiffres de la deuxième colonne correspondent aux systèmes suivants :

1. Cubique — 2. Hexagonal — 3. Quadratique —
4. Rhomboédrique — 5. Rhombique — 6. Monoclinique —
7. Triclinique.

Lorsque la formule d'une espèce est trop complexe, les éléments caractéristiques seuls sont figurés à la colonne *Réactions*.

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Acanthite	5	2 à 2,5	7,2 à 7,3	gris bleu noir	fac.	Ag ² S
Acerdèse	5	3,5 à 4	4,3 à 4,4	gris noir	nulle	H ² Mn ² O ⁴
Achroïte	4	7 à 7,5	3 à 3,1	blanche	dif.	Mn
Aciculite	5	2,5	6,76	gris plomb	fac.	Pb ² Cu ² Bi ² S ⁶
Actinote	6	5,5	2,9 à 3,2	blanc, olive	fac.	Silicate
Adamine	5	3,5	4,33	jaune, vert	dif.	H ² Zn ⁴ As ² O ¹⁰
Adulaire	6	6	2,5 à 2,8	incolore	dif.	K ² Al ² Si ⁶ O ¹⁶
Agalmatolite	?	1	2,78	blanche	nulle	H ² Al ² Si ⁴ O ¹²
Agate	?	7	2,65	diverses zones	nulle	SiO ²
Aigue-marine	2	7,5 à 8	2,67 à 2,75	bleu vert	nulle	Gl ³ Al ² Si ⁶ O ¹⁸
// orientale	5	8	3,54	bleu vert	nulle	Al ² Si(O,F) ²
Aimant	1	5,5 à 6,5	4,9 à 5,2	noir fer	dif.	Fe ³ O ⁴ (mag.)
Alabandine	1	3,5 à 4	3,95	noire	nulle	MnS
Albâtre gypseux	6	1,5 à 2	2,32	blanche	dif.	H ⁺ CaSO ⁴
Albâtre calcaire	4	3	2,71	blanche	nulle	CaCO ³
Albite	7	6 à 6,5	2,5 à 2,6	jaune incolore	dif.	Na ² Al ² Si ⁶ O ¹⁶

Allanite	6	5 à 6	3,37 à 3,8	brun rouge	fac.	Silicates boréens
Allemonite	4	3,5	6,2	blanc d'étain	fac.	SbAs ³
Allochroïte	1	7	3,6 à 4,3	noir	fac.	Ca ³ Fe ² Si ³ O ¹²
Allophane	?	3	1,8 à 2	gris, bleu, rose	nulle	SiAl ² O ⁵ , Aq.
Almandine	1	7 à 7,5	3,5 à 4,3	rouge brun	fac.	Fe ³ Al ³ Si ³ O ¹²
Alstonite	5	4 à 4,5	3,7	gris, rose	nulle	BaCaC ² O ⁶
Alun	1	2 à 2,5	1,75	blanc, rose	fac.	Al ² K ² S ² O ¹⁶
Alunite	1	3,5 à 4	2,58 à 2,75	blanc, gris, etc.	nulle	Al, K, S.
Amalgame	1	3 à 3,5	13,7 à 14,1	blanc argent	fac.	Ag ² Hg ²
Amazonite	6	6	2,53 à 2,6	vert d'eau	dit.	K ² Al ³ Si ⁶ O ¹⁶
Amblygonite	7	6	3 à 3,1	vert, rose	fac.	Al ² P ² O ¹⁶ (Li, Na) ³ F ³
Ambre	?	2 à 2,5	1,06 à 1,11	jaune brun	fac.	Carbure
Améthyste	4	7	2,65	violet	nulle	SiO ²
// orientale	4	9	4	violet	nulle	Al ² O ³
Amiante	?	5,5	2,9 à 3,2	blanc vert	nulle	Ca(Fe, Mg) ³ Si ⁴ O ¹²
Amphibole	6	5,5	2,9 à 3,1	diverses	div.	(Mg, Ca, Fe) ⁸ Si ⁹ O ²⁶
Amphigène	1(?)	5,5 à 6	2,45 à 2,5	blanc gris	nulle	K ² Al ³ Si ⁴ O ¹²
Analcime	1	5,5	2,2 à 2,3	blanc, rosé	fac.	Silicates
Anatase	3	5,5 à 6	3,8 à 3,9	bleu, jaune, etc.	nulle	TiO ²

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Andalousite	5	7,5	3,2	diverses	nulle	Al^2SiO_5
Andésite	7	6	2,65	vert	dif.	Silicates
Anglésite	5	3	6,2 à 6,3	incol., blanc	dif.	$PbSO_4$
Anhydrite	5	3 à 3,5	2,9 à 3	blanc, gris	dif.	SO_4Ca
Ankévite	4	3,5 à 4	2,9	brun	nulle	$MgFeC_2O_6$
Annabergite	6	2 à 2,5	3,11	beau vert		$H^{16}N^{13}As^2O_{16}$
Anorthite	7	6	2,72	incol., nacré	dif.	$Ca^2Al^4Si^4O_{16}$
Anthracite	?	2 à 2,5	1,3 à 1,75	noir irisé		Carbone
Antimoine	4	3 à 3,5	6,6 à 6,8	blanc étain	fac.	Sb
Apatite	2	4 à 5	2,9 à 3,3	col. claires	dif.	$Ca^3P^3O_{12}(F,Cl)$
↑plome	1	7	3,6 à 4,3	jaune vert	fac.	$Ca^3Fe^2Si^3O_{12}$
Apophyllite	3	4,5 à 5	2,37	diverses	as. fac.	$(H^2,K^2)CaSi^2O_7$
Apyrite	4	7 à 7,5	2,9 à 3,3	rouge		nombr. élém.
Aragonite	5	3,5 à 4	2,94	blanc, jaune	nulle	$CaCO_3$
Argent	1	2,5 à 3	10 à 11	blanc métall.	fac.	Ag
Argent antimonial		syn.	de	<i>Dyscrasite</i>		

Argent corné							
" noir	syn.	de	<i>Cérargyre</i>				
" rouge	syn.	de	<i>Polybasite</i>				
" sulfuré	syn.	de	<i>Proustite</i>				
Argentite	syn.	de	<i>Argyrosose</i>				
Argentopyrite	syn.	de	<i>Argyrosose</i>				
Argiles	3,5 à 4	6,47	gris				Ag ² Fe ⁶ Si ¹⁰
Argyrose	1 à 2	1,9 à 2,1	diverses		nulle		H ¹ Al ³ Si ² O ⁹ , Aq
Argyrythrose	2 à 2,5	7 à 7,4	gris noir		fac.		Ag ² S
Arkansite	2 à 2,5	5,7 à 5,8	rouge brun, gris		fac.		Ag ³ SbS ³
Arsenic	var.	de	<i>Brookite</i>				As
Arséniosidérite	3,5	5,7 à 5,9	gris métall.		volat.		Fe ¹ Ca ³ H ⁹ As ³ O ¹⁷
Arsénopyrite	? faible	3,5 à 3,8	jaune d'or		fus.		FeAsS
Asbeste	5,5 à 6	6 à 6,4	jaune métall.				MnCO ³ , CoO
Asbolane	syn.	de	<i>Aniante</i>		nulle		Carbure
Asphalte	1	2,78	noir		fac.		H ³ CuClO ³
Atacamite	2	1,1 à 1,2	noir				Silic. ferreux
Augite	3 à 3,5	3,6 à 3,7	émeraude		fac.		Au ² Hg ³
Auramalgame	6	3,3 à 3,4	olive, noir		fac.		
	1	15,47	jaunâtre		fac.		

Espèces	Sys- tème	Durété	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Autunite	5	2 à 2,5	3 à 3,2	jaune citron	fac.	$H^{+8}Ca^3U^{12}P^6O^{60}$
Aventurine	?	7	2,65	brun, paillettes	nulle	SiO_2
Axinite	7	6,5 à 7	3,3	brun rouge	fac.	B, Mn, Cr
Azurite	6	3,5 à 4	3,7 à 3,8	bleu, azur	dif.	$H^2Cu^3C^2O^8$
Barytine	5	3 à 3,5	4,5 à 4,7	diverses	nulle	SO^4Ba
Barytocalcite	6	4	3,66	blanche	as. fac.	$BaCaC^2O^6$
Basaltine	6	5,5	3 à 3,4	noir brill.	dif.	(Hornblende)
Bastite	?	3	2,5 à 2,6	jaune brun	nulle	$H^2Mg^3Si^2O^6$
Bauxite	?	var.	2,5	gris, rouge	dif.	$H^+(Al, Fe)^2O^3$
Béryl	2	7,5 à 8	2,71	diverses	dif.	$Gl^3Al^2Si^6O^{18}$
Biotite	6	2,5 à 3	2,8 à 3,2	vert noir	dif.	Mica ferreux
Bismuth	4	2 à 2,5	9,73	blanc argent	tr. fac.	Bi
Bismuthine	5	2 à 2,5	6,5	gris clair	tr. fac.	Bi^2S^3
Bismuthite	?	4 à 4,5	6,2 à 7,6	jaune vert	fac.	$H^2Bi^6CO^{12}$
Bismuthocro.	?		4,36	jaune vert	tr. fac.	Bi^2O^3
Bitume	?	mou	var.	brun noir		Carbure

Blende	1	3,5 à 4	3,9 à 4,2	jaune brun	dif.	ZnS
Boracite	1	7	2,91	blanc, gris	dif.	Mg ⁶ B ¹⁰ O ³ , MgCl ²
Borax	6	2 à 2,5	1,7	grisâtre	fac.	H ²⁰ Na ² B ⁶ O ¹⁷
Bornite	1	syn.	de	<i>Erubescite</i>	nulle	Diamant
Bort	1	10	3,5 à 3,6	blanc brill.	nulle	CuPbSbS
Bournonite	5	2,5 à 3	5,7 à 5,9	gris métall.	nulle	Mn ² O ³
Braunite	3	6,5	4,78	noir brun	nulle	H ⁶ Cu ¹ SO ¹⁰
Brochantite	5	3,5 à 4	3,8 à 3,9	bleu	fac.	AgBr
Bromargyrite	1	1 à 2	5,8 à 6	olive pâle	tr. dif.	Si, Fe, Al, Mg
Bronzite	5	5 à 6	3,2	bronze	nulle	TiO ²
Brookite	5	6	4,10	brun jaune	nulle	Silicates
Cacholong	?	5,7 à 6,5	1,9 à 2,3	blanc pur	nulle	H ² Zn ³ SiO ³
Caillou du Rhin	?	voy.		<i>Quartz</i>	dif.	
Calamine	5	5	3,4 à 3,5	divers, nacré	dif.	
Calamine terreuse	?	syn.	de	<i>Zinconise</i>	nulle	SiO ²
Calcedoine	?	7	2,65	diverses	nulle	CO ³ Ca
Calcite	4	3	2,72	peu color.	nulle	H ¹⁰ Al ¹⁴ P ² O ¹⁶
Callaïte	?	6	2,6 à 2,8	bleu vert pâle	nulle	HgCl
Calomel	3	1 à 2	6,4 à 6,5	blanc gris	volat.	

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Campylite	2	3,5 à 4	7,25	jaune orangé	fac.	$Pb^2(As, P)^3O_{12}Cl$
Candite	1	8	3,5 à 4,9	vert, bleu	nulle	$MgAl_2O_4$
Caoutchouc minéral .		syn.	de	<i>Élatérite</i>		
Carbonado	?	10	3,5 à 3,6	noir	nulle	Diamant
Carnallite	5		1,6	blanc, rose	fac.	$KCl, MgCl_2, 6H_2O$
Carton de Montagne.		syn.	de	<i>Amiante</i>		
Cassitérite	3	6 à 7	6,96	brun noir	nulle	SnO_2
Castor	6	6 à 6,5	2,4 à 2,5	incolore	fac.	Si, Al, Li.
Célestine	5	3 à 3,5	3,95	inc., bleu, rose	dif.	SO^4Sr
Cérargyrite	1	1	5,6	gris perle	tr. fac.	AgCl
Cérite	5	5,5	4,9 à 5	brun rouge	nulle	$H^2(Ce, La, Di)^2SiO^3$
Cérusite	5	3,5	6,5	diverses	fac.	$PbCO_3$
Ceylonite		syn.	de	<i>Candite</i>		
Chabasite	4	4 à 4,5	2,13	incol., rose	fac.	Silicates
Chalcanthite	7	2,5	2,2 à 2,3	bleu	nulle	H^2CuSO^9
Chalcolite	3	2 à 2,5	3,4 à 3,6	vert nacré	fac.	$H^{48}Cu^3U^{12}P^{60}O^{60}$

Chalcopyrite	3	3,5 à 4	4,1 à 4,3	jaune or irisé	as. fac.	CuFeS ²
Chalcosine	5	2,5 à 3	5,5 à 5,8	noir bleu	fac.	Cu ² S
Chalcostibine	5	3,5	4,8 à 5	gris de plomb	fac.	CuSb ² S ⁴
Chalcotrichite	?	var.	de	<i>Cuprite</i>		
Chamoisite	?	3	3 à 3,4	gris vert	fac.	Fe, Al.
Chessylite	6	3,5 à 4	3,7 à 3,8	bleu, azur	nulle	H ² Cu ³ C ² O ⁸
Chiasolite	5	7,5	3,2	gris, noir	nulle	Al ² SiO ⁵
Chloanthile	1		6,4 à 6,5	gris vert		NiAs ²
Chlorite		syn.	de	<i>Pennine</i>	etc.	
Chloritoïde		5,5	3,53	vert	dif.	Fe, Al, Si.
Chlorophane		var.	de	<i>Fluorite</i>		
Chlorospinelle	1	8	3,5 à 4,9	vert pré	nulle	MgAl ² O ⁴
Christianite	5	4,5	2,2		dif.	Al, Ca, K, Si.
Chromite	1	5,5	4,3 à 4,6	noir de fer	nulle	Fe, Cr.
Chromocère	?			vert	nulle	Cr.
Chrompicolite	1	8	4,11	jaune d'or	nulle	Cr, Al.
Chrysobéryl		syn.	de	<i>Cymophane</i>		
Chrysocolle	?	2 à 3	2 à 2,3	vert bleu	nulle	H ⁺ CuSiO ⁵
Chrysolite	5	6,5 à 7	3,3 à 3,4	vert jaune	nulle	MgSiO ⁴

Espèces	Système	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Chrysoptase	?	7	2,65	vert pomme	nulle	SiO ²
Chrysothile		var.	de	<i>Serpentine</i>		
Cimolite		syn.	de	<i>Agalmatolite</i>		
Cinabre	4	2 à 2,5	8 à 8,2	rouge foncé		HgS
Citrine	4	7	2,65	jaune	nulle	SiO ²
Clinocllore	6	1,5 à 3	2,6 à 2,8	vert	dit.	H ³ Mg ⁶ Al ² Si ³ O ¹⁹
Clintonite	2	5 à 5,5	3,15	brun rouge	nulle	Silicates
Cobalt arséniate		syn.	de	<i>Erythrine</i>		
Cobalt arsénical		syn.	de	<i>Smaltine</i>		
Coballine	1	5,5	6 à 6,3	blanc métall.	fac.	CoAsS
Colophonite	1	7	3,6 à 4,3	brun poix	dif.	Ca ³ Fe ² Si ³ O ¹²
Cordierite	5	7 à 7,5	2,63	bleu dichroïq.	nulle	Silicates
Corindon	4	9	3,97	diverses	nulle	Al ² O ³
Cornaline	?	7	2,65	beau rouge	nulle	SiO ²
Cotunnite	5		5,23	blanc vif	fac.	PbCl ²
Couperose bleue		syn.	de	<i>Chalcanthite</i>		

Couperose verte				<i>Mélanterie</i>		
Coupholite		de		<i>Prehnite</i>	fac.	Silicates
Couseranite	3	syn.	de	gris, noir	fac.	CuS
Covellite	2	5,5 à 6	2,74	bleu indigo	fac.	
Creittonite		1,5 à 2	4,6	<i>Gahnite</i>		
Crictonite	4	var.	de	noir de fer	nulle	(Ti, Fe) ² O ³
Cristal de Roche		5 à 6	4,3 à 4,9	<i>Quartz</i>		
Crocoïse	6	syn.	de	rouge vif	fac.	PbCrO ⁴
Cryolite	7	2,5 à 3	5,9 à 6,1	blanc, jaune	tr. fac.	Na ⁶ Al ³ F ¹²
Cuivre	1	2,5 à 3	2,9 à 3	rouge métall.	as. fac.	Cu
Cuivre carbonaté		syn.	de	<i>Azurite</i>		
Cuivre gris		syn.	de	<i>Panabase</i>		
Cuivre panaché		syn.	de	<i>Érubescite</i>		
Cuivre pyriteux		syn.	de	<i>Chalcopyrite</i>		
Cuprite	1	3,5 à 4	5,7 à 6	rouge foncé		Cu ² O
Cyanite		syn.	de	<i>Disthène</i>		
Cyanose		syn.	de	<i>Chalcanthite</i>		
Cymophane	5	8,5	3,5 à 3,8	vert opalesc.	nulle	BeAl ² O ⁴
Cyprine		var.	de	<i>Idocrase</i>		

Especies	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Damourite	6			blanc, micac.		Micas
Davyne	2	5,5 à 6,5	2,429		fac.	Néphéline
Descloizite	5	3,5	5,81	brun, noir	fac.	Pb ² Va ³ O ⁷
Desmine	6	syn.	de	<i>Stilbite</i>		
Diallage	4	4	3,2 à 3,3	gris, brun	fac.	Ca(Fe, Mg)Si ² O ⁶
Diallage verte	6	var.	de	<i>Hornblende</i>		
Diallogite	4	3,5 à 4,5	3,3 à 3,7	rose, rouge	nulle	MnCO ³
Diamant	1	10	3,5 à 3,6	diverses, vif	nulle	G
Diaspore	5	6,5 à 7	3,3 à 3,5	incol., verdâtre	nulle	H ² Al ² O ⁴
Dichroïte	6	syn.	de	<i>Cordierite</i>		
Diopside	6	5 à 6	3,3	incol., vert	as. fac.	Si, Fe, Al.
Dioptase	4	5	3,32	émeraude		H ² SiO ⁴ Cu
Dipyre	3	6	2,65	incol., blanc	as. fac.	(Na ² , Ca) ³ Al ⁴ Si ⁹ O ²⁷
Disomose	1	5,5	6 à 6,7	b'anc, gris		NiAsS.
Disthène	6	5 à 6	3,6 à 3,7	incol., bleu	nulle	Al ² SiO ⁵
Dolomie	4	3,5 à 4	2,9	variable	nulle	MgCaC ² O ⁶

Dravite	4	7 à 7,5	2,9 à 3,3	brun	as. fac.	Tourmalines
Dyscrasite	5	3,5	9,4 à 10	blanc argent	fac.	Ag ² Sb
Dysluite		var.	de	<i>Gahnite</i>		
Écumine de mer.		syn.	de	<i>Magnésite</i>		
Élasnose.	5	1 à 1,5	6,8 à 7,2	gris plomb vif	fac.	Au, Ag, Pb, Se, Te
Élatérite	?	tr. mou	0,9 à 1,2	brun	tr. fac.	(Carbures)
Éléolite	?	5,5 à 6	2,6	diverses	as. fac.	(Na, K) ² Al ² Si ² O ⁸
Émeraude	2	7,5 à 8	2,72	vert	dif.	Be ³ Al ² Si ⁶ O ¹⁸
" orientale.		var.	de	<i>Corindon</i>		
Émeri		var.	de	<i>Corindon</i>		
Énergite	5	3	4,4	noir	tr. fac.	Cu ² AsS ⁴
Énastate	5	5,5	3,1	gris verdâtre	tr. dif.	Si, Mg, Al.
Épidote	6	6,5	3,3 à 3,4	vert général.	as. fac.	Si, Al, Fe.
Epsomite	5	2,25	1,75	incol. rose	fac.	H ¹⁴ MgSO ¹¹
Érubescite	1	3	4,9 à 5,1	rouge irisé	as. fac.	Cu ⁶ Fe ² S ⁶
Érythrine.	6	1,5 à 2,5	2,95	rose pécher		H ¹⁶ Co ³ As ² O ¹⁶
Escarboucle.		syn.	de	<i>Almandine</i>		
Essonite		var.	de	<i>Grossulaire</i>		
Euclase	6	7 à 8	3,1	vert-bleu	dif.	H ² Gl ² Al ² Si ² O ¹⁰

Espèces	Système	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Eulyline	4	4,5 à 5	6,1	jaune, brun	fac.	$\text{Bi}^4\text{Si}^3\text{O}^{12}$
Exitèle		syn.	de	<i>Valentinite</i>		
Fahlerz		syn.	de	<i>Cuirre gris</i>		
Famatinite	5	3,5	4,57	gris plomb	fac.	Cu^3SbS^4
Fassatte	6			vert		Augite
Fayalite		var.	de	<i>Péridot</i>		
Feldspath		var.	de	<i>Silicates</i>		
Fer	1	4,5	7,3 à 7,8	noir	dif.	Fe
Fer arsenical		syn.	de	<i>Mispickel</i>		
Fer carbonaté		syn.	de	<i>Sidérose</i>		
Fer météorique	1	4,5	7,3 à 7,8	noir, brun	dif.	Fe, Ni, Co, Cr.
Fer oxydé hydraté		syn.	de	<i>Limonite</i>		
Fer oxydulé		syn.	de	<i>Magnétite</i>		
Fer spathique		syn.	de	<i>Sidérose</i>		
Fer spéculaire		syn.	de	<i>Oligiste</i>		
Fer titané		syn.	de	<i>Ilménite</i>		

Fibrolite					<i>Sillimanite</i>	as. fac.	CaF_2
Fluorite	1	syn.	de	diverses		as. fac.	(Fe, Zn, Mn) $^2\text{O}^4$
Franklinite	1	5,5 à 6,5	3,19	noir de fer		fac.	$\text{H}^4\text{Mn}^4\text{Si}^3\text{O}^{12}$
Friedérite	6	6	3,62	rouge carmin			$\text{Fe}^{612}\text{Y}^2\text{Si}^2\text{O}^{18}$
Gadolinite	6	6,5	4 à 4,3	vert		nulle	(Zn, Mg, Fe)(Al, Fe) $^2\text{O}^4$
Gahnite	1	7,5 à 8	4,3 à 4,9	vert		fac.	PbS
Galène	1	2,5 à 2,7	7,4 à 7,6	bleu métall.		nulle	Ni, Mg, Si.
Garniérîte	?			vert			
Gersdorsffite		syn..	de	<i>Disomoss</i>			
Geysérite	?	6,5	2,6	blanc, rose		nulle	SiO^2
Giobertite	4	4,5 à 5	3 à 3,1	incol., jaune		nulle	MgCO^3
Girasol	4	7	2,65	blanc opalesc.		nulle	SiO^2
Glaise		var.	de	<i>Argile</i>			
Glaucodot	5	5	6	blanc gris		nulle	CoFeAsS
Glauconie				vert			Si, Fe, K.
Glaucophan	6	6 à 6,5	3,1	gris bleu dich.		diff.	Amphibole
Goéthite	5	5 à 5,5	4,3 à 4,4	jaune, brun			$\text{H}^2\text{Fe}^2\text{O}^4$
Graphite	6	0,5 à 1	1,9 à 2,3	noir brillant		nulle	C
Grenats	1	6,5 à 7,5	3,4 à 4,3	rouge au noir		as. fac.	Ca, Al, Si, Fe, Mg.

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Grossulaire	1	6,5 à 7	3,4 à 3,6	vert, jaune, rouge	as. fac.	$\text{Ca}^2\text{Al}^2\text{Si}^3\text{O}^{12}$
Gypse	6	1,5 à 2	2,32	incol., jaune, rose	dif.	CaSO^4H^+
Halite	?	syn.	de	<i>Sel gemme</i>		
Halloysite	?	1 à 2	1,9 à 2,1	laiteux, vert	nulle	Silicates
Harmotome barytique	6	4,5	2,46	incol., blanc.	dif.	$\text{H}^{10}\text{BaAl}^2\text{Si}^3\text{O}^{19}$
// calcaire		syn.	de	<i>Christianite</i>		
Hausmannite	3	5 à 5,5	4,7	noir brun	nulle	Mn^3O^4
Häüyne	1	5 à 5,5	2,4 à 2,5	bleu clair, gris	dif.	Na, Ca, Al, K, Si, S.
Hédenbergite		var.	de	<i>Diopside</i>		
H'dyphane		var.	de	<i>Minérase</i>		
Héliotrope		var.	de	<i>Calcédoine</i>		
Hématite brune	?	5 à 5,5	3,6 à 4	brun foncé	nulle	$\text{H}^6\text{Fe}^4\text{O}^9$
// rouge		var.	de	<i>Oligiste</i>		
Hématocoonite		var.	de	<i>Calcaire</i>		
Hercynite		var.	de	<i>Spinellide</i>		
Hétérocline		var.	de	<i>Braunite</i>		

Heulandite	6	3,5 à 4	2,2	incol., rouge	fac.	Silicates
Hornblende	6	5,5 var.	3 à 3,4 de	olive, noir	fac.	Silicates
Hornstein	?	2 à 2,5 var.	1,2 à 1,3 de	<i>Silex</i> noir brill.		Carbure
Houille		var.	de	<i>Zircon</i>		
Hyacinthe		var.	de	<i>Quartz</i>		
Hyalite		var.	de	<i>Opale</i>		
Hyalosidérite	5	6,5 à 7	3,3 à 3,4 de	jaune, rouge	nulle	Mg, Fe, Al, Si
Hydrophane		var.	de	<i>Opale</i>		
Hypersthène	5	5 à 6	3,39	noir, vert, dich.	tr. dif.	
Idocrase	3	6,5	3,4	jaune, verdâtre	fac.	Si, Mg, Fe, Ca H ⁺ Ca ²⁺ Al ¹⁶ Si ¹⁰ O ⁴³
Ilménite	4	5 à 6	4,3 à 4,9	noir de fer	nulle	(Ti, Fe) ² O ³
Indicolite	4	7 à 7,5	2,9 à 3,1	bleu	dif.	Tourmalines
Iodargyrite	1	1 à 1,5		jaune soufre	fac.	AgI
Iolite		var.	de	<i>Cordiérite</i>		
Iridium	1	6 à 7	21 à 23	gris de fer	nulle	Ir
Iridosmine	2	7	19 à 21,2	blanc métal.	nulle	Ir ² Os
Jade	6	5,5 à 6,5	3,18		as. fac.	Pyroxène
Jadéite	6	6,5 à 7	3,32	blanc, vert.	tr. fac.	Silicates

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Jais		var.	de	<i>Lignite</i>		
Jaspe		var.	de	<i>Silex</i>		
Jaspe sanguine		syn.	de	<i>Hélotrope</i>		
Jayet		syn.	de	<i>Jais</i>		
Kaolin	?	1	2,2	blanc, rose	nulle	$Al^2O^3Si, Aq.$
Karsténite		syn.	de.	<i>Anhydrite</i>		
Kermésite	6	1 à 1,5	4,5 à 4,6	rouge mordoré	fac.	$Sb^6S^6O^3$
Kiéserite	5	2,5 à 5	2,51	blanc, rose	fac.	H^2MgSO^3
Klaprothine	6	5 à 6	3 à 3,1	bleus	nulle	P, Al, Mg, Ca
Labradorite	7	6	2,7 à 2,8	gris dichroïq.	dif.	$(CaNa^2, Al^2Si^3O^{10})$
Lapis-Lazuli	1	5,5	2,42	bleu	us. fac.	Si, Al, Na, Ca, S.
Lardite		var.	de	<i>Stéatite</i>		
Laumontite	6	3,5	2,3 à 2,4		fac.	$H^8CaAl^9Si^{11}O^{16}$
Lazulite		syn.	de	<i>Klaprothine</i>		
Leberkiess		var.	de	<i>Marcasite</i>		
Lépidocrocite	5	5 à 5,5	4,3 à 4,4	noir de poix	dif.	$H^2Fe^2O^4$

Lépidolite	6	2,5 à 4	2,85	rose lilas	fac.	Micas Fe, Mg, Si, Al
Lépidomélane	6	2,5 à 3	2,8 à 3,2	vert noir	fac.	$H^2CuP^2O^{10}$
Leucite	5	syn. 4	de 3,6 à 3,8	<i>Amphigène</i> vert sombre		C
Libéthénite	?	syn.	de	<i>Amiante</i>		$H^2Fe^4O^9$
Liège de Montagne	?	1 à 2	0,5 à 1,25	noir brillant	nulle	Li, F, Al, Si, Mg
Lignite	?	5 à 5,5	3,6 à 4	brun, noir		
Limonite	6	2,5 à 3	2,8	violet pâle, jaune	fac.	$H^6Cu^6P^2O^4$
Lithonite		var.	de	<i>Halloysite</i>		
Lithomarge	6	5	4,1 à 4,3	émeraude		
Lunnite		var.	de	<i>Quartz</i>		
Lutécite		var.	de	<i>Jaspe</i>		
Lydite		syn.	de	<i>Chiasolite</i>		
Macle	?	2,5	1,2 à 1,6	blanc opaque	diff.	$H^1Mg^2Si^3O^{10}$
Magnésite	1	syn.	de	<i>Giobertite</i>		Fe^3O^4
Magnésite	6	5,5 à 6,5	4,9 à 5,2	noir de fer	nulle	$H^2Cu^2CO^3$
Magnétite	3	3,5 à 4	3,7 à 4,1	émeraude	as. fac.	Zr SiO ⁴ , Aq.
Malachite		6	3,9 à 4	diverses	nulle	
Malacon		syn.	de	<i>Bitume</i>		
Mathe						

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Manganite		syn.	de	<i>Acerdèse</i>		
Marbre		var.	de	<i>Calcite</i>		
Marcasite	5	6 à 6,5	4,6 à 4,8	jaune laiton	nulle	FeS ²
Marceline		syn.	de	<i>Hétérocline</i>		
Margarite	6	3,5 à 4,5	2,9 à 3,1	gris perle	nulle	H ⁶ Ca ² Al ² Si ⁶ O ³⁶
Martite	1	6 à 7	4,81	noir de fer	nulle	Fe ² O ³
Massicot	?	2	8	jaune, orangé	fac.	PbO
Méionite	3	6	2,73	limpide	as. dif.	Ca ⁴ Al ⁶ Si ⁶ O ²⁵
Mélanite	1	7	3,6 à 4,3	vert, brun	fac.	Ca ³ Fe ² Si ³ O ¹²
Mélanterite	6	2	1,8 à 2	vert pâle		H ¹¹ FeSO ¹¹
Mélinose		syn.	de	<i>Wulfénite</i>		
Mellite	3	2 à 2,5	1,62	jaune miel		H ³⁶ Al ² C ¹² O ³⁰
Ménilite		var.	de	<i>Opale</i>		en rognons
Mercure	1	liq.	13,55	blanc métal.	à - 40°	Hg
Mercure argent.		syn.	de	<i>Amalgame</i>		
Méroxène	6	2,5 à 3	2,8 à 3,2	vert micacé	dif.	Mg, Si, Al, Fe

Mésitine	?	var.	de	Sidérose	tr. fac.	Mn
Mésotype	5	5 à 5,5	2,22	blanc, gris	nulle	$H^2Na^2Al^2Si^3O_{12}$
Menlière	?	7	2,6	gris, ocre	as. fac.	Si, Fe
Miargyrite	6	2 à 2,5	5,22	gris acier	dif.	$Ag^2Sb^2S^4$
Mica	6	2,5	2,8 à 3,1	diverses		Si, Al, Fe, Mg
Mica triangulaire		syn.	de	<i>Pennine</i>		
Microcline	7	6	2,55	vert	dif.	$K^2Al^2Si^6O_{16}$
Millérite	4	3 à 3,5	5,2 à 5,6	jaune bronze	nulle	NiS
Mimétèse	2	3,5 à 4	6,5 à 7,1	vert, brun	fac.	$Pb^2P^3O_{12}Cl$
Mine de plomb		syn.	de	<i>Graphite</i>		
Minium	?	2 à 3	4,6	rouge vif	fac.	Pb^3O^4
Mispickel	5	5,5 à 6	6 à 6,4	blanc jaune	nulle	FeAsS
Molybdénite	?	1 à 1,5	4,76	noir métall.	nulle	MoS ₂
Montmorillonite		var.	de	<i>Argile</i>		
Murchisonite		var.	de	<i>Orthose</i>		
Muscovite		var.	de	<i>Mica</i>		
Nacrite		var.	de	<i>Kaolin</i>		
Nagyagite		syn.	de	<i>Elasmose</i>		
Naphte		syn.	de	<i>Pétrole</i>		

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Natrolite		var.	de	<i>Mésotype</i>	fac.	$H^2Na_2CO_3$
Natron	6	1 à 1,5	1,42	gris	dif.	$(Na, K)_2Al_2Si_2O_8$
Néphéline	2	5,5 à 6	2,5 à 2,6	gris, incol.	as. fac.	Silicates
Néphrite	6	6,5	3,1 à 3,2	blanc vert	nulle	NiAs
Nickeline.	2	5 à 5,5	7,3 à 7,7	rouge cuivre		
Nickelocre		syn.	de	<i>Annabergite</i>		
Nitre	5	2	1,937	incol., gris	fac.	KNO_3
Nontronite		var.	de	<i>Zéolite</i>		
Noséane	?	var.	de	<i>Hautyne</i>		
Nouméite.	?	faible		vert foncé	nulle	$H^6(Mg, Ni)_{10}Si^8O^{29}$
Obsidienne		6	2,55	noir	nulle	Silicates
Ocre jaune		var.	de	<i>Limont'e</i>		argileuse
Ocre rouge		var.	de	<i>Oligiste</i>		terreuse
Octaédrite		syn.	de	<i>Anatase</i>		
Odontolite			fausse	<i>Turquoise</i>		
Œil de chat.		var.	de	<i>Quartz</i>	avec	Amiante

		var.	de	<i>Limonite</i>	en	nodules
Cérite				noir métall.	nulle	Fe ² O ³
Oligiste	1	5,5 à 6,5	4,9 à 5,3	souv. vert	dif.	(Ca, Na ²) ² Al ⁴ Si ¹⁰ O ²⁶
Oligoclase	7	6	2,65	<i>Sidérose</i>	avec	Mn
Oligonite		var.	de	olive, vert	fac.	H ² Cu ⁴ As ² O ¹⁰
Olivénite	5	3	4,2 à 4,6	jaune ou vert	nulle	Si, Mg, Fe
Olivine	5	6,5 à 7	3,3 à 3,4	<i>Diallage</i>		
Omphazite		var.	de	div. veinées	nulle	SiO ²
Onyx	?	7	2,65	<i>Albâtre</i>	calc.	nuancé
Onyx d'Algérie		var.	de	blanc, trans.	nulle	SiO ² , Aq
Opale	?	5,5 à 6,5	1,9 à 2,3	jaune métall.	fac.	Au
Or	1	2,5 à 3	1,5 à 19,4	orangé au rouge	nulle	H ² Th ⁶ Si ³ O ¹⁶
Orangite	2	4,5	5,2 à 5,4	gris, rose	fac.	As ² S ³
Orpiment	5	1,5 à 2	3,4 à 3,5	jaune d'or	fac.	Terres rares
Orthite	6	5 à 6	3,4 à 3,8	gris, rose	dif.	K ² Al ² Si ⁶ O ¹⁶
Orthose	6	6	2,5 à 2,6	gris noir, vert	dif.	H ⁴ Al ⁴ Fe ² Si ² O ¹⁴
Ottrelite	6	6	3,3	<i>Lapis-Lazuli</i>		
Outremer		syn.	de	émeraude	nulle	Ca ³ Cr ² Si ³ O ¹²
Ouwarowite	1	7,5 à 8	3,4 à 3,5	brun jaune	tr. fac.	Carbure
Ozokérite	?	< 1	0,8 à 0,97			

Espèces	Sys- tème	Du- reté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Pagodite . . . . .	.	var.	de	<i>Kaolin</i>		
Palagonite	?	4 à 5	2,4 à 2,7	diverses	fac.	Si, Al, Fe, Mg
Palladium	1-2		10 à 12	gris acier	nulle	Pd
Panabase	1	3 à 4	4,4 à 5,4	gris, noirâtre	fac.	(Ag, Cu, Sb ³ S ⁷)
Paraffine . . . . .	.	syn.	de	<i>Ozokérite</i>		
Paragonite . . . . .	.	var.	de	<i>Mica</i>	avec	soude
Paranthine . . . . .	.	syn.	de	<i>Wernérite</i>		
Pargasite	6	5,5	2,9 à 3,2	vert céladon	dif.	Hornblende
Patrinite . . . . .	.	syn.	de	<i>Aciculite</i>		
Pegmatolite . . . . .	.	var.	de	<i>Orthose</i>		
Pillone . . . . .	.	syn.	de	<i>Iolite</i>		
Pennine	6	2,5 à 3	2,6 à 2,8	vert, noir	dif.	H ¹⁰ Mg ⁷ Al ¹² Si ¹⁴ O ²³
Péricline . . . . .	.	var.	de	<i>Albite</i>		
Péridot . . . . .	.	syn.	de	<i>Chrysolite</i>	et	<i>Olivine</i>
Pétalite . . . . .	.	syn.	de	<i>Castor</i>		
Pétole	?	liq.	< 1	brun fluores.		Carbure

Pétrosilex.													
Pharmacolite	6	var.	de	<i>Orthose</i>	fac.	$H^{12}Ca^2As^2O^{13}$							
Pharmacosidérite	1	2 à 2,5	2,6 à 2,7	blanc, gris, rose	fac.	$H^{30}Fe^8As^6O^{42}$							
Phénacite.	4	2,5	2,9 à 3	vert foncé	nulle	Gl^2SiO^4							
Phillipsite		7 à 8	2,9 à 3	incol., brun jaune		Zéolite							
Phillipsite		syn.	de	<i>Christianite</i>									
Phlogopite	6	syn.	de	<i>Érubescite</i>									
Phlogopite		2,5 à 3	2,83	vert, rouge brun	dif.	Mica, Mg							
Pholélite		syn.	de	<i>Nacrite</i>									
Phosgénite	3	2,5 à 3	6 à 6,3	jaune, brillant	fac.	$Pb^2Cl^2CO^3$							
Phosphorite.		var.	de	<i>Apatite</i>	en	nodules							
Phosphorocalcite		syn.	de	<i>Lunnite</i>									
Phanite		var.	de	<i>Silex</i>	noir								
Picotite		var.	de	<i>Spinelle</i>	avec	chrome							
Piémontite		var.	de	<i>Épidote</i>	avec	manganèse							
Pierre d'aimant.		syn.	de	<i>Magnétite</i>									
Pierre de Croix.		syn.	de	<i>Staurélite</i>									
Pierre de Lune.		var.	de	<i>Orthose</i>	et	<i>Oligoclase</i>							
Pierre de Soleil		var.	de	<i>Orthose</i>	à	grain fin							
Pierre de touche		var.:	de	<i>Silex</i>									

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Pierre des Amazones.						
" ollaire	?	syn.	de	<i>Annonzite</i>		
Pimélite		syn.	de	<i>Stéatite</i>	dif.	Si, Ni, Al.
Pinite	5(?)	2 à 3	2,7 à 2,9	vert pomme	dif.	Silicates
Pistacite		var.	de	gris, noir		
Pistomésite		var.	de	<i>Épidote</i>		
Plagioclase		classe	de	<i>Giobertite</i>		MgFeC ₂ O ₆
Plasma		var.	de	<i>Feldspath</i>	avec	soude
Platine	1	4,5 à 5	17 à 18	<i>Ca'cédoine</i>	nulle	Pt (Fe, etc.)
Pléonaste		syn.	de	gris acier		
Plomb blanc.		syn.	de	<i>Picotite</i>		
" brun.		syn.	de	<i>Cérusite</i>		
" carbonaté		syn.	de	<i>Pyromorphite</i>		
" carb. noir		var.	de	<i>Cérusite</i>		
" chromaté		syn.	de	<i>Cérusite</i>	avec	charbon
" corné		syn.	de	<i>Crocoïse</i>		
				<i>Pliosgénite</i>		

Plomb jaune.									
" rouge	syn.	de	<i>Wulfénite</i>						
" vert	syn.	de	<i>Crocoïse</i>						
Plombagine.	syn.	de	<i>Pyromorphite</i>						
Plombgomme	syn.	de	<i>Graphite</i>						
Polyanite.	4 à 5	4 à 6,4	jaune, brun, vert	?					
Polybasite	var.	de	<i>Pyrolusite</i>	5					
Polybasite	2 à 2,5	6 à 6,2	noir de fer	5					
Polyhalite	2,5 à 3	2,76	rouge	?					
Ponce	6	légère	gris, blanc	5					
Prehnite	6	2,8 à 3	verdâtre	?					
Précéite	tendre		blanc						
Protobastite.	syn.	de	<i>Enstatite</i>						
Proustite	2 à 2,5	5,5 à 5,6	rouge vit	4					
Psathurose	6 à 6,5	2 à 2,5	noir de fer	4					
Psilomélane.	5 à 6	3,7 à 4,3	noir de fer						
Pycnite	7,5	3,5 à 3,6	jaune, rouge	5					
Pyrrargyrite.	syn.	de	<i>Argyrythrose</i>						
Pyrgome	var.	de	<i>Fassaïte</i>						
Pyrite	6 à 6,5	4,8 à 5,2	jaune laiton	1					

Pb³P²O⁸, 6Al²O³, 18H²O
 pure
 (Sb, As)²S³ + 8a⁹(Ag, Cu)²S
 (SO⁴)²Ca²K²Mg, 2H²O
 Silicates
 H²Ca²Al²Si³O¹²
 B, Ca
 Ag²As²S⁶
 Ag²Sb²S⁴
 Mn, Ba.
 Al²Si(O, F)²S

FeS²

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Pyrite de cuivre		syn.	de	<i>Chalcopyrite</i>		
Pyrite magnétique		syn.	de	<i>Pyrrhotine</i>		
Pyrochlore	1	5,5	5,4 à 5,6	jaune, brun	nulle	Nb, Ca, Ur, Mn, Tu...
Pyrolusite	5	2 à 2,5	4,7 à 5	noir de fer	nulle	MnO ²
Pyromorphite	2	3,5 à 4	6,5 à 7,1	vert, brun .	fac.	Pb ³ P ³ O ¹² Cl
Pyrope	1	7,5	3,7 à 3,8	rouge vif	fac.	Mg ³ Al ² Si ³ O ¹²
Pyrophyllite	5	1	2,7,8		nulle	H ² Al ² Si ⁴ O ¹²
Pyroxène	6	4 à 6	3,2 à 3,5	diverses	fac.	Augite
Pyrrhotine	2	3,5 à 4,5	4,5 à 4,6	jaune bronze	nulle	FeS à Fe ⁷ S ⁸
Quartz	4	7	2,5 à 2,8	incol., brun, jaune	nulle	SiO ²
Quartzine		var.	de	<i>Quartz</i>		
Quincite		var.	de	<i>Magnésite</i>	avec	fer
Réalgar	6	1,5 à 2	3,4 à 3,6	rouge vif	fac.	As ³ S ²
Résines fossiles		syn.	de	<i>Ambré</i>		
Résinite		var.	de	<i>Silex</i>		
Rétinite		var.	de	<i>Orthose</i>		

Rhodocrosite					<i>Dialogite</i>		MnS ₂ O ₃
Rhodonite	7	syn.	de	rose pécher	rose pécher	fac.	Chlorite, Fe, Mg
Ripidolite	6	5,5 à 6,5 1 à 1,5	3,62 2,8 à 3	vert, olive	vert, olive	dif.	
Romanzowite		var.	de	<i>Grossulaire</i>	<i>Grossulaire</i>	brune	
Rubellite		var.	de	<i>Tourmaline</i>	<i>Tourmaline</i>	rose	
Rubicelle		var.	de	<i>Spinelle</i>	<i>Spinelle</i>	jaune	
Rubis-balais		var.	de	<i>Spinelle</i>	<i>Spinelle</i>	rose	
Rubis oriental		var.	de	<i>Corindon</i>	<i>Corindon</i>	rose	
Rubis spinelle		var.	de	<i>Spinelle</i>	<i>Spinelle</i>	rouge	
Rutile	3	6 à 6,5	4,27	brun rouge	brun rouge	nulle	TiO ₂
Salite		var.	de	<i>Dioïside</i>	<i>Dioïside</i>	avec	fer
Salmiac	1	1,5 à 2	1,528	blanc, gris	blanc, gris		NH ₄ Cl
Salpêtre	5	2	1,937	blanc, gris	blanc, gris	fac.	KNO ₃
Sanguine		var.	de	<i>Oligiste</i>	<i>Oligiste</i>	rouge	terreux
Sanidine		var.	de	<i>Feldspath</i>	<i>Feldspath</i>		fendillé
Saphir oriental		var.	de	<i>Corindon</i>	<i>Corindon</i>	bleu	
Sardoine		var.	de	<i>Calcédoine</i>	<i>Calcédoine</i>	brune	
Saussurite		var.	de	<i>Labradorite</i>	<i>Labradorite</i>	après	altération
Scapolite		syn.	de	<i>Wernérite</i>	<i>Wernérite</i>		

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Schaumkalk.		var.	de	<i>Calcaire</i>	nacré	
Scheelin ferruginé		syn.	de	<i>Wolfram</i>		
Scheelin calcaire		syn.	de	<i>Scheelite</i>		
Scheelite,	3	4,5 à 5	5,9 à 6	blanc, jaune	dif.	CaTuO ⁴
Schillerspath		syn.	de	<i>Bastite</i>		
Schorl, Schörl.		syn.	de	<i>Tourmaline</i>		
Schwartzite		var.	de	<i>Panabase</i>	avec	mercure
Schwerspath		syn.	de	<i>Barytine</i>		
Scorodite.	5	3,5 à 4	3,1 à 3,3	vert pâle, bleu	fac.	H ⁸ Fe ² As ² O ¹²
Sel ammoniacque		syn.	de	<i>Salmiac</i>	fac.	NaCl
Sel gemme	1	2,5	2,1 à 2,2	rose, incol., gris		
Sélénite		syn.	de	<i>Gypse</i>		
Sélénium.	6			rouge brique	fac.	Se
Sémiopale		var.	de	<i>Opale</i>	très	commune
Sénarmonite	1	3	5,2 à 5,3	blanc, transluc.	fac.	Sb ² O ³
Séricite		var.	de	<i>Mica</i>		soyeux

Serpentine	?		2,5 à 2,6	vert <i>Clintonite</i>	dif.	$H^2Mg^3Si^2O^9$
Seyberlite		syn.	de	<i>Rubellite</i>		
Sibérite		syn.	de	<i>Chromite</i>		
Sidérochrome		syn.	de	blanc, jaune	nulle	$FeCO^3$
Sidérose	4	3,5 à 4,5	3,85	<i>Quartz</i>	brun	amorphe
Silex		var.	de	<i>Silex</i>		
Silex pyromaque		var.	de	gris, blond, brun	nulle	$Al^{16}Si^9O^{42}$
Sillimanite	5	6 à 7	3,23	<i>Bol</i>		
Sinopite		var.	de	noir vert	dif.	Fe, Si, Al, Mg
Sismondine	7	5,5	3,56	blanc d'étain	nulle	(Co, Fe)As ²
Smaltine	1	5,5 à 6	6,4 à 7,2	<i>Hornblende</i>		
Smaragdite		var.	de	<i>Argiles</i>	très	impures
Smectite		var.	de	incol., jaune, gris	nulle	$ZnCO^3$
Smithsonite	4	5	4,3 à 4,5	incol., vert	fac.	$Na^4Al^3Si^3O^{12}Cl$
Sodalite	1	5,5	2,32	<i>Ankerite</i>	très	pure
Spath brunissant		syn.	de	<i>Calcite</i>		
Spath d'Islande		var.	de	<i>Fluorite</i>		
Spath fluor		syn.	de	<i>Barytine</i>		
Spath pesant		syn.	de			

Espèces	Sys-tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Sperkies		var.	de	<i>Pyrites</i>		créées
Spessartine	1	7 à 7,5	3,8 à 4,3	jaune, rouge, brun	fac.	$Mn^3Al^2Si^3O_{12}$
Sphène	6	5 à 5,5	3,3 à 3,7	diverses	dif.	$CaTiSiO_5$
Sphérosiderite		var.	de	<i>Sidérose</i>		compacte
Spiautérite	2	3,5 à 4	3,98	diverses	dif.	ZnS
Spinelle	1	8	3,5 à 4,9	diverses	nulle	$MgAl^2O_4$
Spodumène	6	6,5 à 7	3,1 à 3,2	verdâtre	as. fac.	Si, Al, Li
Staurotide	5	7 à 7,5	3,3 à 3,8	rouge au brun	nulle	Al, Fe, Mg, Si
Stéargillite		var.	de	<i>Argiles</i>	très	impures
Stéatite	?	1 à 1,5	2,7	gris, blanc, rose	dif.	$K^2Mg^3Si^4O_{12}$
Stéphanile		syn.	de	<i>Psathurose</i>		
Stibine	5	2	4,6 à 4,7	gris acier	fac.	Sb^3S_3
Stilbite	5	3,5 à 4	2,1 à 2,2	blanc	as. fac.	$H^{10}, Ca, Na^2, K^2, Al^2, Si^6, O^{21}$
Strontianite	5	3,5	3,70	incol., blanc	dif.	$SrCO_3$
Succin	?	2 à 2,5	1,10	jaune au brun	fac.	Carbure
Sylvanite	6	1,5 à 2	8	gris acier	fac.	(Au, Ag)Te ²

Talc	6	1 à 1,5	2,6 à 2,8	vert bleuâtre	dif.	$H^2Mg^3Si^4O^{12}$
Tellure	1	2 à 2,5	6,1 à 6,3	blanc d'étain	fac.	Te
Tellure graphique		syn.	de	<i>Sylvanite</i>		$Cu^9Fe^4As^2S^7$
Tennantite	1			<i>Apophyllite</i>		$Cu^8Fe^4As^2S^7$
Tessélite		syn.	de	gris clair	fac.	Silicates
Tétraédrite	1	3,5 à 4	4,4 à 4,9	incol., blanc	fac.	H^4ThSiO^4
Thomsonite	5	5 à 5,5	2,35		nulle	polychroïque
Thorite	3 (?)	4,5	4,4 à 4,7	<i>Zoisite</i>	rose	
Thulite		var.	de	<i>Borax</i>		
Tinkal		syn.	de	<i>Sphène</i>		
Titanite		syn.	de	génér. jaune	nulle	$Al^2Si(O, F^2)^6$
Topaze	5	8	3,55		rose	(chauffée)
Topaze brüléc		var.	de	<i>Topaze</i>	jaune	
Topaze (fausse)		var.	de	<i>Quartz</i>	jaune	
Topaze orientale		var.	de	<i>Corindon</i>	jaune	
Topazolite		var.	de	<i>Melanite</i>	jaune	ou verte
Torbernite		syn.	de	<i>Chalcolite</i>		
Tourbe		var.	de	<i>Charbon</i>	brun	fibreux
Tourmaline	4	7 à 7,5	2,9 à 3,3	diverses	dif.	P, B, F, Si, Al, Mg...

Espèces	Sys- tème	Dureté	Densité	Coloration	Fusibilité	Réactions
Trémolite	6	5,5	2,9 à 3,2	incol., gris	fac.	Amphibole capillaire .
Trichopyrite		var.	de	<i>Millérite</i>	doré	SiO ₂
Tridymite	2	7	2,2	incolore	nulle	
Triphane		syn.	de	<i>Spodumène</i>		
Tripélite	5(?)	4 à 5,5	3,4 à 3,8	brun noir	fac.	(Fe, Mn) ³ P ² O ⁸
Tripoli		var.	de	<i>Opale</i>	rouge	pulvérulent
Troostite	4	5,5	4 à 4,1	vert, jaune, rose	dif.	(Mn, Zn) ² SiO ⁴
Turquoise	?	6	2,6 à 2,8	bleu ciel	nulle	H ¹⁰ Al ⁵ P ² O ¹⁶
Ullmannite	1	5 à 5,5	6,2 à 6,5	gris bleu, noir	fac.	Ni Sb S
Uranite	5	2 à 2,5	3 à 3,2	jaune soufre	fac.	H ⁴⁸ Ca ³ U ¹² P ¹⁰ O ⁶⁰
Valentinite	5	2,5 à 3	3,7	jaunâtre	fac.	Sb ² O ³
Vanadinite	2	3	6,8 à 6,9	jaune au brun	fac.	Pb ³ Va ³ O ¹² Cl
Vésuvianite		var.	de	<i>Idocrase</i>		
Vivianite	6	1,5 à 2	2,5 à 2,7	bleu transpar.	nulle	H ¹⁰ Fe ³ P ³ O ¹⁶
Wad	?	0,5 à 6	3 à 4,25	noir	nulle	Mn ¹⁰ Or
Wavellite	5	3,25 à 4	2,3	jaune, vert	nulle	H ²⁴ Al ⁶ P ⁴ O ³¹

Webstérite	6	1 à 2	1,65	blanc mat	fac.	H ¹⁸ Al ² SO ¹⁵
Wernérite	3	5 à 6	2,6 à 2,8	variables	fac.	Silicates
Willémité	4	5,5	3,9 à 4,2	incol., jaune brun	dif.	Zn ² SiO ⁴
Williamsite		var.	de	<i>Serpentine</i>	vert	translucide
Willuite		var.	de	<i>Grossulaire</i>	verte	
Withérite	5	3 à 3,5	4,2 à 4,3	blanc, gris, jaune	as. fac.	BaCO ₃
Wolfram	6	5 à 5,5	7,1 à 7,5	gris brun	fac.	(Mn, Fe) TuO ⁴
Wollastonite	6	5	2,8 à 2,9	incol., blanc, gris	dif.	CaSiO ₃
Wullémité	3	2,75 à 3	6 à 7	jaune miel	fac.	Pb ₃ MoO ₄
Wurtzite	2	3,5 à 4	3,98	jaune au brun	dif.	ZnS
Zigueline		syn.	de	<i>Cuprite</i>		
Zinc carbonaté.		syn.	de	<i>Smithsonite</i>		
Zincite	2	4 à 4,5	5,4 à 5,7	rouge orangé	nulle	ZnO
Zinconise.	?	2 à 2,5	3,2 à 3,6	blanc, gris	nulle	H ¹⁰ Zn ⁸ C ³ O ¹⁹
Zinnwaldite.		syn.	de	<i>Lithionite</i>		
Zircon.	3	7,5	4 à 4,7	diverses	nulle	ZrSiO ₄
Zoizite.	5	6	3,2 à 3,4	gris, brun, vert	fac.	Silicates

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	5
PREMIÈRE PARTIE	
CARACTÈRES ORGANOLEPTIQUES	
Termes employés en minéralogie	7
Marche méthodique	13
CHAPITRE PREMIER	
<i>Minéraux groupés d'après les systèmes cristallins</i>	15
CHAPITRE II	
<i>Minéraux principaux groupés d'après leur coloration</i>	33
Minéraux bien cristallisés	33
Cristaux à éclat non métallique	33
Cristaux à éclat métallique	45
Minéraux en masses cristallines ou non.	49
Minéraux chatoyants ou dichroïques	55
CHAPITRE III	
<i>Structure des principaux minéraux</i>	56
I. A éclat non métallique.	56
II. A éclat métallique	61
Poussière des minéraux à éclat métallique.	62
Minéraux tachant les doigts	64

DEUXIÈME PARTIE

CARACTÈRES MÉCANIQUES ET PHYSIQUES

CHAPITRE PREMIER

	Pages
Dureté.	65
Densité	68
Fusibilité	76
Clivage	77
Sectilité	78
Action de la chaleur	78

CHAPITRE II

Principaux minéraux groupés d'après la dureté.	80
Minéraux groupés d'après la densité.	81
Minéraux groupés d'après la fusibilité	83
Exemples de clivages	84
Principaux minéraux sectiles	85
Minéraux qui décrépitent par chauffage.	87
Minéraux dont la chaleur modifie la coloration .	89

TROISIÈME PARTIE

CARACTÈRES CHIMIQUES

CHAPITRE PREMIER

<i>Analyse par voie sèche : Étude de la flamme .</i>	91
Structure.	91
Température	92

TABLE DES MATIÈRES

183

	Pages
Flammes d'oxydation et de réduction	92
Description du chalumeau	93
Manière de se servir du chalumeau	94
Nature, constitution et effets du dard	95
Instruments nécessaires aux essais	97
Réactifs	100
Emploi du bec Bunsen	100

CHAPITRE II

<i>Manière de pratiquer les différents essais</i>	103
Essais au tube fermé	104
Essais au sulfate acide de potassium	104
Essais au tube ouvert	105
Essais au nitrate de cobalt	105
Essais au fil de platine	106
Essais sur le charbon	107
Essais au sel de phosphore et à l'oxyde de cuivre	107
Essais au carbonate de sodium	108
Essais à l'iodure de soufre	109
Essais à la perle, au borax ou au sel de phosphore	109
Essais sur la capsule de porcelaine	112

CHAPITRE III

<i>Analyse ; marche à suivre et réactions.</i>	114
Essais au tube fermé	114
Essais au sulfate acide de potassium	117
Essais au tube ouvert	118
Essais au nitrate de cobalt	119
Essais au fil de platine	119
Essais sur le charbon	121
Essais au sel de phosphore et à l'oxyde de cuivre	122
Essais au carbonate de sodium	122
Essais à l'iodure de soufre	142

184 DÉTERMINATION DES ESPÈCES MINÉRALES

	Page ^s
Essais à la perle	125
Essais sur la capsule de porcelaine	129

CHAPITRE IV

<i>Lexique des corps simples, notes et remarques.</i>	131
Tableau des corps simples et de leurs poids atomiques.	131
Notes et remarques.	132

QUATRIÈME PARTIE

LEXIQUE DES PRINCIPAUX MINÉRAUX AVEC LEURS PROPRIÉTÉS	145
---	-----

SAINT-AMAND (CHER). — IMPRIMERIE BUSSIÈRE.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

55, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, A PARIS (6°).

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris.

COURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

TRAITÉ D'ANALYSE

Par Émile PICARD,

Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

QUATRE BEAUX VOLUMES GRAND IN-8, SE VENDANT SÉPARÉMENT.

TOME I. — *Intégrales simples et multiples. — L'équation de Laplace et ses applications. Développement en séries. — Applications géométriques du Calcul infinitésimal.* 2^e édition revue et corrigée, avec fig.; 1901. 16 fr.

TOME II. — *Fonctions harmoniques et fonctions analytiques. — Introduction à la théorie des équations différentielles. Intégrales abéliennes et surfaces de Riemann.* 2^e édition; 1904. (Un premier fascicule est paru.) Prix du volume complet pour les souscripteurs..... 16 fr.

TOME III. — *Des singularités des intégrales des équations différentielles. Etude du cas où la variable reste réelle et des courbes définies par des équations différentielles. Equations linéaires; analogies entre les équations algébriques et les équations linéaires;* 1896..... 18 fr.

TOME IV. — *Équations aux dérivées partielles* (En préparation.)

THÉORIE

DES

FONCTIONS ALGÈBRIQUES

DE DEUX VARIABLES INDÉPENDANTES

PAR

Émile PICARD,

Membre de l'Institut.

Professeur à l'Université de Paris.

Georges SIMART,

Capitaine de frégate,

Répétiteur à l'École Polytechnique.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8, SE VENDANT SÉPARÉMENT.

TOME I. — Grand in-8 de vi-246 pages; 1897..... 9 fr.

TOME II. — (Deux fascicules sont parus.) Prix du volume complet pour les souscripteurs..... 14 fr.

LES AUXILIAIRES ÉCONOMIQUES

DES

CHAUDIÈRES

ET

MACHINES A VAPEUR

Par **Joseph CARLIER**,

Ingénieur attaché au Service d'Électricité de l'Administration
des Chemins de fer de l'État belge.

Vol. in-8 (24×15,5) de 365 pages, avec 345 figures; 1903..... 5 fr.

ESSAIS INDUSTRIELS

DES

MACHINES ÉLECTRIQUES

ET DES

GROUPES ÉLECTROGÈNES

Par **F. LOPPÉ**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Volume grand in-8 (25×16) de 284 pages avec 129 fig.; 1904. 8 fr.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DES

ENROULEMENTS DES DYNAMOS
A COURANT CONTINU

Par **F. LOPPÉ**,

Ingénieur des Arts et Manufactures,
Professeur d'Électricité industrielle à l'École municipale professionnelle Diderot.

In-16 (19×12) de vi-80 pages, avec fig. et 12 pl.; 1904.. 2 fr. 75 c.

COURS D'ANALYSE

PROFESSÉ A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Par G. HUMBERT,

Membre de l'Institut, Professeur à l'École Polytechnique.

TOME I : Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques. Avec 111 figures; 1903. 16 fr.

TOME II : Complément du calcul intégral. Fonctions analytiques et elliptiques. Equations différentielles. Avec 91 figures; 1904. 16 fr.

COURS D'ANALYSE INFINITÉSIMALE

Par Ch.-J. de la VALLÉE-POUSSIN,

Professeur à l'Université de Louvain.

Un volume grand in-8 de xiv-372 pages; 1903. 12 fr.

PRESSES MODERNES

TYPOGRAPHIQUES

Par A. DUCROT,

Ancien Élève de l'École Polytechnique.

Volume in-4 (28 × 23) de 162 pages avec 141 fig.; 1904. 7 fr. 50 c.

COURS D'ANALYSE MATHÉMATIQUE

Par E. GOURSAT,

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

TOME I : Dérivées et différentielles. Intégrales définies. Développements en séries. Applications géométriques. Grand in-8; 1902. 20 fr.

TOME II : Fonctions analytiques. Equations différentielles. Equations aux dérivées partielles. Eléments du calcul des variations. (Un premier fascicule est paru.) Prix du volume complet pour les souscripteurs... 20 fr

JOURNAL DE PHYSIQUE

THÉORIQUE ET APPLIQUÉE

TABLE ANALYTIQUE ET TABLE PAR NOMS D'AUTEURS

DES TROIS PREMIÈRES SÉRIES (1872-1901)

Dressées par MM. **E. BOUTY** et **B. BRUNHES**,

Avec la collaboration de MM. **Bénard, Carré, Couette, Lamotte, Marchis, Maurain, Roy et Sandoz.**

Un volume grand in-8 (25×16) de 342 pages; 1903..... 10 fr.

L'ATELIER MODERNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

PROCÉDÉS SPÉCIAUX MÉCANIQUES

ET TOURS DE MAIN

Par **Robert GRIMSHAW.**

Traduit de l'anglais par **A. LATTUGA.**

Volume de 394 pages, avec 222 figures..... 10 fr.

PROF. D^r **W. OSTWALD.**

ÉLÉMENTS

DE

CHIMIE INORGANIQUE

Traduit de l'allemand par **L. LAZARD.**

I^{re} PARTIE : *Métalloïdes*. Volume grand in-8 (25 × 16) de ix-542 pages, avec 106 figures; 1904..... 15 fr.

LEÇONS SUR L'ÉLECTRICITÉ

PROFESSÉES

A L'INSTITUT ÉLECTROTECHNIQUE DE MONTEFIORE

PAR

Eric GERARD,

Directeur de cet Institut.

SEPTIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFOUNDUE.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8 (25 × 16), SE VENDANT SÉPARÉMENT.

TOME I. — *Théorie de l'Électricité et du Magnétisme. Électrométrie. Théorie et construction des générateurs électriques, avec 400 fig.; 1904. 12 fr.*

TOME II. — *Transformateurs électriques. Canalisation et distribution de l'énergie électrique. Application de l'électricité à la télégraphie, à la téléphonie, à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la traction, à l'éclairage et à la métallurgie. Avec nombreuses figures; 1904..... (Sous presse.)*

LES APPLICATIONS

DES

ACIERS AU NICKEL

Avec un Appendice sur la Théorie des aciers au nickel.

Par **Ch.-Ed. GUILLAUME,**

Directeur adjoint du Bureau international des Poids et Mesures.

In-8 (23×15) de VII-215 pages, avec 25 figures; 1904... 3 fr. 50 c.

RAYONS " N "

Recueil des Communications faites à l'Académie des Sciences

Par **R. BLONDLLOT,**

Correspondant de l'Institut, Professeur à l'Université de Nancy.

Avec des Notes complémentaires et une Instruction pour la construction des Écrans phosphorescents.

Volume in-16 (19×12) de VI-75 pages, avec 3 figures, 2 planches et un écran phosphorescent; 1904..... 2 fr.

LE RADIUM ET LA RADIOACTIVITÉ

Propriétés générales. Emplois médicaux.

Par **Paul BESSON**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Avec une **Préface** du **D^r A. D'ARSONVAL**, membre de l'Institut.

VOLUME IN-16 (19 × 12) DE VII-172 PAGES, AVEC 23 FIGURES;
1904..... 2 FR. 75 C.

TECHNOLOGIE MÉCANIQUE MÉTALLURGIQUE

Par **A. LEDEBUR**,

Professeur à l'Académie des Mines de Freiberg (Saxe).

TRADUIT SUR LA 2^e ÉDITION ALLEMANDE,

Par **G. HUMBERT**, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

Avec un **Appendice** sur la Sécurité des ouvriers dans le travail par **J. JOLY**.

GRAND IN-8 DE VI-740 PAGES, AVEC 729 FIGURES; 1903. 25 FR.

GUSTAVE ROBIN,

Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Paris.

ŒUVRES SCIENTIFIQUES

réunies et publiées sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique,

Par **Louis RAFFY**,

Professeur adjoint à la Faculté des Sciences de Paris.

TROIS VOLUMES GRAND IN-8 (25 × 16), AVEC FIGURES, SE VENDANT SÉPARÉMENT.

MATHÉMATIQUES : *Théorie nouvelle des fonctions exclusivement fondée sur l'idée de nombre*. Un volume grand in-8; 1903..... 7 fr.

PHYSIQUE : Un volume grand in-8, en deux fascicules :

Physique mathématique (Distribution de l'Electricité, Hydrodynamique, Fragments divers). Un fascicule grand in-8 avec 4 figures; 1899.. 5 fr.

Thermodynamique générale (Équilibre et modifications de la matière).
Un fascicule grand in-8 avec 30 figures; 1901..... 9 fr.

CHIMIE : *Leçons de Chimie physique*, professées à la Faculté des Sciences de Paris. Un volume in-8..... (*En préparation.*)

COURS D'ÉLECTRICITÉ

Par H. PELLAT,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

3 volumes grand in-8, se vendant séparément :

- TOME I : *Électrostatique. Loi d'Ohm. Thermo-électricité*, avec 145 figures; 1901 10 fr.
TOME II : *Électrodynamique. Magnétisme. Induction. Mesures électromagnétiques*, avec 221 figures; 1903..... 18 fr.
TOME III : *Électrolyse. Capillarité*..... (Sous presse.)
-

LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Par André BROCA,

Professeur agrégé de Physique à la Faculté de Médecine.

- 2^e édition, revue et augmentée, in-18 jésus (19×13) avec 52 figures; 1904..... 4 fr.
-

BRASSERIE ET MALTERIE

Par P. PETIT,

Professeur à l'Université de Nancy,
Directeur de l'École de Brasserie.

- Volume grand in-8 (25×16) de VII-359 pages, avec 89 figures; 1903. cartonné..... 12 fr.
-

COURS

DE

MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES

A L'USAGE

DES CANDIDATS A LA LICENCE ÈS SCIENCES PHYSIQUES

Par M. l'Abbé STOFFAES,

Professeur adjoint à la Faculté catholique des Sciences de Lille,
Directeur de l'Institut catholique d'Arts et Métiers de Lille.

DEUXIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFOUNDUE.

- Un beau volume in-8, avec figures; 1903. Prix..... 10 fr.

COURS DE PHYSIQUE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Par J. JAMIN et E. BOUTY.

Quatre tomes in-8, de plus de 4000 pages; avec 1587 figures et 14 planches; 1885-1891. (OUVRAGE COMPLET)..... 72 fr.

TOME I. — 9 fr.

- 1^{er} fascicule. — *Instruments de mesure. Hydrostatique*; avec 150 figures et 1 planche..... 5 fr.
2^e fascicule. — *Physique moléculaire*; avec 93 figures..... 4 fr.

TOME II. — CHALEUR. — 15 fr.

- 1^{er} fascicule. — *Thermométrie, Dilatations*; avec 98 figures. 5 fr.
2^e fascicule. — *Calorimétrie*; avec 48 fig. et 2 planches..... 5 fr.
3^e fascicule. — *Thermodynamique. Propagation de la chaleur*; avec 47 figures..... 5 fr.

TOME III. — ACOUSTIQUE; OPTIQUE. — 22 fr.

- 1^{er} fascicule. — *Acoustique*; avec 123 figures..... 4 fr.
2^e fascicule. — *Optique géométrique*; 139 fig. et 3 planches. 4 fr.
3^e fascicule. — *Étude des radiations lumineuses, chimiques et calorifiques; Optique physique*; avec 249 fig. et 5 planches, dont 2 planches de spectres en couleur..... 14 fr.

TOME IV (1^{re} Partie). — ÉLECTRICITÉ STATIQUE ET DYNAMIQUE. — 13 fr.

- 1^{er} fascicule. — *Gravitation universelle. Électricité statique*; avec 155 figures et 1 planche..... 7 fr.
2^e fascicule. — *La pile. Phénomènes électrothermiques et électrochimiques*; avec 161 figures et 1 planche..... 6 fr.

TOME IV (2^e Partie). — MAGNÉTISME; APPLICATIONS. — 13 fr.

- 3^e fascicule. — *Les aimants. Magnétisme. Électromagnétisme. Induction*; avec 240 figures..... 8 fr.
4^e fascicule. — *Météorologie électrique; applications de l'électricité. Théories générales*; avec 84 figures et 1 planche..... 5 fr.

TABLES GÉNÉRALES des quatre volumes. In-8; 1891..... 60 c.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce grand Traité et le maintenir au courant des derniers travaux.

1^{er} SUPPLÉMENT. — *Chaleur. Acoustique. Optique*, par E. BOUTY, Professeur à la Faculté des Sciences. In-8, avec 41 fig.; 1896. 3 fr. 50 c.

2^e SUPPLÉMENT. — *Électricité. Ondes hertziennes. Rayons X*; par E. BOUTY. In-8, avec 48 figures et 2 planches; 1899. 3 fr. 50 c.

ENCYCLOPÉDIE DES TRAVAUX PUBLICS ET ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE.

TRAITÉ DES MACHINES A VAPEUR

CONFORME AU PROGRAMME DU COURS DE L'ÉCOLE CENTRALE (E. I.)

Par **ALHEILIG** et **C. ROCHE**, Ingénieurs de la Marine.

TOME I (442 fig.); 1895 20 fr. | TOME II (281 fig.); 1895..... 18 fr.

CHEMINS DE FER

PAR

E. DEHARME,

Ing^r principal à la Compagnie du Midi.

A. PULIN,

Ing^r Insp^r p^{al} aux chemins de fer du Nord.

MATÉRIEL ROULANT. RÉSISTANCE DES TRAINS. TRACTION

Un volume grand in-8, xxii-441 pages, 95 figures, 1 planche; 1895 (E. I.). 15 fr.

ÉTUDE DE LA LOCOMOTIVE. LA CHAUDIÈRE

Un volume grand in-8 de vi-608 p. avec 131 fig. et 2 pl.; 1900 (E. I.). 15 fr.

**ÉTUDE DE LA LOCOMOTIVE. MÉCANISME, CHASSIS
TYPES DE MACHINES**

Un volume grand in-8 (25×16) de iv-712 pages, avec 288 figures et un atlas in-4° (32×25) de 18 planches; 1903. Prix..... 25 fr.

CHEMINS DE FER D'INTÉRÊT LOCAL TRAMWAYS

Par **Pierre GUÉDON**, Ingénieur.

Un beau volume grand in-8, de 393 pages et 141 figures (E. I.); 1901..... 11 fr.

INDUSTRIES DU SULFATE D'ALUMINIUM, DES ALUNS ET DES SULFATES DE FER,

Par **Lucien GESCHWIND**, Ingénieur-Chimiste.

Un volume grand in-8, de VIII-364 pages, avec 195 figures; 1899 (E. I.). 10 fr.

COURS DE CHEMINS DE FER

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,

Par **C. BRICKA**,

Ingénieur en chef de la voie et des bâtiments aux Chemins de fer de l'État.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8; 1894 (E. T. P.)

TOME I: avec 326 fig.; 1894.. 20 fr. | TOME II: avec 177 fig.; 1894.. 20 fr.

COUVERTURE DES ÉDIFICES

ARDOISES, TUILES, MÉTAUX, MATIÈRES DIVERSES,

Par **J. DENFER**,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC 429 FIG.; 1893 (E. T. P.).. 20 FR.

CHARPENTERIE MÉTALLIQUE

MENUISERIE EN FER ET SERRURERIE,

Par **J. DENFER**,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8; 1894 (E. T. P.).

TOME I: avec 479 fig.; 1894.. 20 fr. | TOME II: avec 571 fig.; 1894.. 20 fr.

ÉLÉMENTS ET ORGANES DES MACHINES

Par **Al. GOUILLY**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

GRAND IN-8 DE 406 PAGES, AVEC 710 FIG.; 1894 (E. I.).... 12 FR.

MÉTALLURGIE GÉNÉRALE

PROCÉDÉS DE CHAUFFAGE

Par **U. LE VERRIER**,

Ingénieur en chef des Mines, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

Grand in-8, de 367 pages, avec 171 figures; 1902 (E. I.) 12 fr.

VERRE ET VERRERIE

Par **Léon APPERT** et **Jules HENRIVAUX**, Ingénieurs.

Grand in-8 avec 130 figures et 1 atlas de 14 planches; 1894 (E. I.)..... 20 fr.

BLANCHIMENT ET APPRÊTS

TEINTURE ET IMPRESSION

PAR

Ch.-Er. GUIGNET,

Directeur des teintures aux Manufac-
tures nationales
des Gobelins et de Beauvais,

F. DOMMER,

Professeur à l'École de Physique
et de Chimie industrielles
de la Ville de Paris,

E. GRANDMOUGIN,

Chimiste, ancien Préparateur à l'École de Chimie de Mulhouse.

GR. IN-8, AVEC 368 FIG., ET ÉCH. DE TISSUS IMPRIMÉS; 1895 (E. I.). 30 FR.

LES

INDUSTRIES PHOTOGRAPHIQUES

Matériel, Procédés négatifs, Procédés positifs,
Tirages industriels, Projections, Agrandissements, Annexes;

Par **C. FABRE**,

Docteur ès Sciences, Auteur du *Traité encyclopédique de Photographie*,
Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Volume grand in-8 (25×16) de 602 pages, avec 183 figures;
1904. E. I. 18 fr.

PONTS SOUS RAILS ET PONTS-ROUTES A TRAVÉES
MÉTALLIQUES INDÉPENDANTES.

FORMULES, BARÈMES ET TABLEAUX

Par **Ernest HENRY**,

Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC 267 FIG.; 1894 (E. T. P.). 20 FR.

Calculs rapides pour l'établissement des projets de ponts métalliques et pour le contrôle de ces projets, sans emploi des méthodes analytiques ni de la statique graphique (économie de temps et certitude de ne pas commettre d'erreurs).

CHEMINS DE FER.

EXPLOITATION TECHNIQUE

PAR MM.

SCHELLER,

Chef adjoint des Services commerciaux
à la Compagnie du Nord.

FLEURQUIN,

Inspecteur des Services commerciaux
à la même Compagnie.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC FIGURES: 1901 (E. I.)..... 12 FR.

TRAITÉ DES INDUSTRIES CÉRAMIQUES

TERRES CUITES.

PRODUITS RÉFRACTAIRES. FAÏENCES. GRÈS. PORCELAINES.

Par **E. BOURRY**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

GRAND IN-8, DE 755 PAGES, AVEC 349 FIG.; 1897 (E. I.). 20 FR.

RÉSUMÉ DU COURS

DE

MACHINES A VAPEUR ET LOCOMOTIVES

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,

Par **J. HIRSCH**,

Inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées,
Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

2^e édition. Gr. in-8 de 510 p. avec 314 fig.; 1898 (E. T. P.). 18 fr.

LE VIN ET L'EAU-DE-VIE DE VIN

Par **HENRI DE LAPPARENT**,

Inspecteur général de l'Agriculture.

INFLUENCE DES CÉPAGES, CLIMATS, SOLS, ETC., SUR LE VIN, VINIFICATION, CUVERIE, CHAIS, VIN APRÈS LE DÉCUVAGE. ÉCONOMIE, LÉGISLATION.

GR. IN-8 DE XII-533 P., AVEC 111 FIG. ET 28 CARTES; 1895 (E. I.) 12 FR.

TRAITÉ DE CHIMIE ORGANIQUE APPLIQUÉE

Par **A. JOANNIS**, Prof^r à la Faculté de Bordeaux,

TOME I: 688 p., avec fig.; 1896. 20 fr. | TOME II: 718 p., avec fig. 1896. 15 fr.

MANUEL DE DROIT ADMINISTRATIF

Par **G. LECHALAS**, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

TOME I; 1889; 20 fr. — TOME II: 1^{re} partie; 1893; 10 fr. 2^e partie; 1898; 10 fr.

MACHINES FRIGORIFIQUES

PRODUCTION ET APPLICATIONS DU FROID ARTIFICIEL,

Par **H. LORENZ**, Professeur à l'Université de Halle.

TRADUIT DE L'ALLEMAND PAR **P. PETIT**, et **J. JAQUET**.

Grand in-8 de ix-186 pages, avec 131 figures; 1898 (E. I.)... 7 fr.

COURS DE CHEMINS DE FER

(ÉCOLE SUPÉRIEURE DES MINES),

Par **E. VICAIRE**, Inspecteur général des Mines,

rédigé et terminé par **F. MAISON**, Ingénieur des Mines.

Gr. in-8 de 581 pages avec nombreuses fig.; 1903 (E. I.)... 20 fr.

COURS DE GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE

ET DE GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE,

Par **Maurice D'OCAGNE**,

Ing^r et Prof^r à l'École des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'École Polytechnique.

GR. IN-8, DE XI-428 P., AVEC 340 FIG.; 1896 (E. T. P.)... 12 FR.

TRAITÉ DES ESSAIS DE MATÉRIAUX

DESTINÉS A

LA CONSTRUCTION DES MACHINES

Méthodes, Machines, Instruments de mesure

Par A. MARTENS. Traduit de l'allemand par P. BREUIL.

AVEC NOTES ET ANNEXES.

Grand in-8 (25×16), de 671 pages, avec 558 figures, et Atlas (25×16) de 31 planches; 1904..... 50 fr.

ANALYSE INFINITÉSIMALE

A L'USAGE DES INGÉNIEURS (E.T.P.)

Par E. ROUCHÉ et L. LÉVY,

TOME I : *Calcul différentiel*. VIII-557 pages, avec 45 figures; 1900..... 15 fr.

TOME II : *Calcul intégral*. 829 pages, avec 50 figures; 1903..... 15 fr.

COURS D'ÉCONOMIE POLITIQUE

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES (E.T.P.),

Par C. COLSON, Conseiller d'État.

TOME I : *Exposé général des Phénomènes économiques. Le travail et les questions ouvrières*. Volume de 600 pages; 1901..... 10 fr.

TOME II : *La Propriété des biens corporels et incorporels. Le Commerce et la circulation*. Volume de 774 pages; 1903..... 10 fr.

TOME III..... (Sous presse.)

LA TANNERIE

Par L. MEUNIER et G. VANEY,

Professeurs à l'École française de Tannerie

et publié sous la direction de LÉO VIGNON,

Directeur de l'École française de Tannerie.

GRAND IN-8 DE 650 PAGES AVEC 98 FIGURES; 1903 (E. I.) 20 FR.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

La Bibliothèque photographique se compose de plus de 200 volumes et embrasse l'ensemble de la Photographie considérée au point de vue de la Science, de l'Art et des applications pratiques.

DERNIERS OUVRAGES PARUS :

DICTIONNAIRE DE CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

A l'usage des Professionnels et des Amateurs,

Par G. et A. BRAUN fils.

Un volume grand in-8 (25×16), de 500 pages.

Cet ouvrage paraît en huit fascicules mensuels de 60 à 70 pages depuis le 15 février 1904.

PRIX pour les souscriptions qui parviendront avant le 1^{er} Août 1904. 12 fr.

LE TÉLÉOBJECTIF ET LA TÉLÉPHOTOGRAPHIE,

Par R. DALLMEYER. Traduction par L.-P. CLERC.

Grand in-8 de xi-110 pages, avec 51 figures et 11 planches; 1904.... 6 fr.

LES AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES,

Par A. COURRÈGES, Praticien.

In-18 jésus, avec 12 figures; 1901..... 2 fr.

LA PHOTOGRAPHIE. TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE,

Par A. DAVANNE.

2 beaux volumes grand in-8, avec 234 fig. et 4 planches spécimens ... 32 fr.

Chaque volume se vend séparément..... 16 fr.

LE MUSÉE RÉTROSPECTIF DE LA PHOTOGRAPHIE

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900,

Par A. DAVANNE, M. BUCQUET et L. VIDAL.

Grand in-8 avec nombreuses figures et 11 planches; 1903..... 5 fr.

TRAITÉ ENCYCLOPÉDIQUE DE PHOTOGRAPHIE,

Par C. FABRE, Docteur ès Sciences.

4 beaux vol. grand in-8, avec 724 figures et 2 planches; 1889-1891... 48 fr.

Chaque volume se vend séparément 14 fr.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.

1^{er} Supplément (A). Un beau vol. gr. in-8 de 400 p. avec 176 fig.; 1892. 14 fr.

2^e Supplément (B). Un beau vol. gr. in-8 de 424 p. avec 221 fig.; 1897. 14 fr.

3^e Supplément (C). Un beau vol. gr. in-8 de 400 pages; 1903..... 14 fr.

Les 7 volumes se vendent ensemble..... 84 fr.

LES INDUSTRIES PHOTOGRAPHIQUES,

Par C. FABRE.

In-8 raisin (25×16) de 602 pages, avec 183 figures; 1904..... 18 fr.

TRAITÉ PRATIQUE DU DÉVELOPPEMENT,

Par A. LONDE.

4^e édition. In-16 (19×12), avec figures; 1904..... 2 fr. 75 c.

LA PHOTOGRAPHIE SIMPLIFIÉE ET LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE,

Par Augusto PIERRE PETIT fils.

In-18 jésus, avec 30 figures; 1903..... 2 fr.

PRÉPARATION DES PLAQUES AU GÉLATINOBROMURE

PAR L'AMATEUR LUI-MÊME,

Par RIS-PAQUOT.

In-16 raisin, avec figures; 1903..... 2 fr.

MANUEL PRATIQUE DE PHOTOGRAPHIE SANS OBJECTIF,

Par L. ROUYER.

In-16 (19×12) de viii-96 pages, avec 19 figures; 1904..... 2 fr. 50 c.

TRAITÉ PRATIQUE DES TIRAGES PHOTOGRAPHIQUES,

Par Ch. SOLLET.

Volume in-16 raisin de vi-210 pages; 1902..... 4 fr.

LES TIRAGES PHOTOGRAPHIQUES AUX SELS DE FER,

Par E. TRUTAT.

In-16 (19×12) de 232 pages; 1904..... 1 fr. 25 c.

TRAITÉ PRATIQUE DE PHOTOCHROMIE,

Par Léon VIDAL.

In-18 jésus avec 95 figures et 14 planches; 1903..... 7 fr. 50 c.

(Juin 1904.)

35349. — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins

MASSON & C^{IE}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, boulevard Saint-Germain, Paris (6^e)

Collection Léauté

P. n^o

EXTRAIT DU CATALOGUE (1)

(Octobre 1904)

La Pratique

Dermatologique

TRAITÉ DE DERMATOLOGIE APPLIQUÉE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

ERNEST BESNIER, L. BROCCQ, L. JACQUET

Par MM. AUDRY, BALZER, BARBE, BAROZZI, BARTHÉLEMY, BENARD, ERNEST BESNIER
BODIN, BRAULT, BROCCQ, DE BRUN, DU CASTEL, CASTEX, COURTOIS-SUFFIT
J. DARIER, DEHU, DOMINICI, W. DUBREUILH, HUDELO, L. JACQUET, JEANSELME
J.-B. LAFFITTE, LENGLET, LEREDDE, MERKLEN, PERRIN, RAYNAUD
RIST, SABOURAUD, MARCEL SÉE, GEORGES THIBIERGE, TREMOLIÈRES, VEYRIÈRES

4 forts volumes richement cartonnés toile, très largement illustrés de
figures en noir et de planches en couleurs. 156 fr.

TOME I. 1 fort vol. grand in-8^o avec 230 figures en noir et 24 planches
en couleurs. — Anatomie et Physiologie de la Peau; Pathologie
générale de la Peau; Symptomatologie générale des Dermatoses.
(Acanthosis Nigricans à Ecthyma) 36 fr.

TOME II. 1 fort vol. grand in-8^o avec 168 figures en noir et 21 planches
en couleurs (Eczéma à Langue). 40 fr.

TOME III. 1 fort vol. grand in-8^o avec 201 figures en noir et 19 planches
en couleurs (Lèpre à Pytiriasis) 40 fr.

TOME IV. 1 fort vol. grand in-8^o avec 213 figures en noir et 25 planches
en couleurs (Poils à Zona). 40 fr.

(1) La librairie envoie gratuitement et franco de port les catalogues suivants à toutes
les personnes qui lui en font la demande: — Catalogue général. — Catalogues
de l'Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire: I. Section de l'ingé-
nieur. II. Section du biologiste. — Catalogue des ouvrages d'enseignement.

OUVRAGE COMPLETTraité

de

Chirurgie

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

Simon DUPLAYProfesseur à la Faculté de médecine
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu
Membre de l'Académie de médecine**Paul RECLUS**Professeur agrégé à la Faculté de médecine
Chirurgien des hôpitaux
Membre de l'Académie de médecine

PAR MM.

**BERGER, BROCA, PIERRE DELBET, DELENS, DEMOULIN, J.-L. FAURE
FORGUE, GÉRARD MARCHANT, HARTMANN, HEYDENREICH, JALAGUIER
KIRMISSON, LAGRANGE, LEJARS, MICHAUX, NÉLATON, PEYROT
PONCET, QUÉNU, RICARD, RIEFFEL, SEGOND, TUFFIER, WALTHER**

DEUXIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFOUNDUE

8 vol. gr. in-8° avec nombreuses figures dans le texte 150 fr.

TOME I. — 1 vol. grand in-8° de 912 pages avec 218 figures. . 18 fr.

RECLUS. Inflammations, traumatismes, maladies virulentes. — BROCA. Peau et tissu cellulaire sous-cutané. — QUÉNU. Des tumeurs. — LEJARS. Lymphatiques, muscles, synoviales tendineuses et bourses séreuses.

TOME II. — 1 vol. grand in-8° de 996 pages avec 361 figures. 18 fr.

LEJARS. Nerfs. — MICHAUX. Artères. — QUÉNU. Maladies des veines. — RICARD et DEMOULIN. Lésions traumatiques des os. — PONCET. Affections non traumatiques des os.

TOME III. — 1 vol. grand in-8° de 940 pages avec 285 figures. 18 fr.

NÉLATON. Traumatismes, entorses, luxations, plaies articulaires. — QUÉNU. Arthropathies, arthrites sèches, corps étrangers articulaires. — LAGRANGE. Arthrites infectieuses et inflammatoires. — GÉRARD MARCHANT. Crâne. — KIRMISSON. Rachis. — S. DUPLAY. Oreilles et annexes.

TOME IV. — 1 vol. grand in-8° de 896 pages avec 354 figures. 18 fr.

DELENS. L'œil et ses annexes. — GÉRARD MARCHANT. Nez, fosses nasales, pharynx nasal et sinus. — HEYDENREICH. Mâchoires.

TOME V. — 1 vol. grand in-8° de 948 pages avec 187 figures. 20 fr.

BROCA. Face et cou. Lèvres, cavité buccale, gencives, palais, langue, larynx, corps thyroïde. — HARTMANN. Plancher buccal, glandes salivaires, œsophage et pharynx. — WALTHER. Maladies du cou. — PEYROT. Poitrine. — PIERRE DELBET. Mamelle.

TOME VI. — 1 vol. grand in-8° de 1127 pages avec 218 figures. 20 fr.

MICHAUX. Parois de l'abdomen. — BERGER. Hernies. — JALAGUIER. Contusions et plaies de l'abdomen, lésions traumatiques et corps étrangers de l'estomac et de l'intestin. Occlusion intestinale, péritonites, appendicite. — HARTMANN. Estomac. — FAURE et RIEFFEL. Rectum et anus. — HARTMANN et GOSSSET. Anus contro nature. Fistules stercorales. — QUÉNU. Mésentère. Rate. Pancréas. — SEGOND. Foie.

TOME VII. — 1 fort vol. gr. in-8° de 1272 pag., 297 fig. dans le texte. 25 fr.

WALTHER. Bassin. — FORGUE. Urètre et prostate. — RECLUS. Organes génitaux de l'homme. — RIEFFEL. Affections congénitales de la région sacro-coccygienne. — TUFFIER. Rein. Vessie. Uretères. Capsules surrénales.

TOME VIII. — 1 fort vol. gr. in-8° de 971 pag., 163 fig. dans le texte. 20 fr.

MICHAUX. Vulve et vagin. — PIERRE DELBET. Maladies de l'utérus. — SEGOND. Annexes de l'utérus, ovaires, trompes, ligaments larges, péritoine pelvien. — KIRMISSON. Maladies des membres.

Ouvrage complet.

Traité

5 forts vol. grand in-8° illustrés de 3750 figures en noir et en couleurs : 160 fr.

d'Anatomie Humaine

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

P. POIRIER

Professeur d'anatomie
à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien des Hôpitaux.

A. CHARPY

Professeur d'anatomie
à la Faculté de Médecine
de Toulouse.

AVEC LA COLLABORATION DE MM.

O. Amoëdo — A. Branca — A. Cannieu — B. Cunéo — G. Delamare
Paul Delbet — A. Druault — P. Fredet — Glantenay

A. Gosset — M. Guibé — P. Jacques — Th. Jonnesco — E. Laguesse

L. Manouvrier — M. Motais — A. Nicolas — P. Nobécourt

O. Pasteau — M. Picou — A. Prenant — H. Rieffel

Ch. Simon — A. Soulié

TOME PREMIER (*Deuxième édition, entièrement refondue*). — Embryologie — Ostéologie. — Arthrologie. 1 vol. avec 807 figures 20 fr.

TOME II (*Deuxième édition, entièrement refondue*). — 1^{er} Fascicule : Myologie. 1 vol. avec 331 figures 12 fr.

2^e Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Angéiologie. (*Cœur et Artères. Histologie*). 1 vol. avec 150 figures. 8 fr.

3^e Fascicule (*Deuxième édition, revue*) : Angéiologie (*Capillaires, Veines*). 1 vol. avec 75 figures 6 fr.

4^e Fascicule : Les Lymphatiques. 1 vol. avec 117 figures 8 fr.

TOME III (*Deuxième édition, entièrement refondue*). — 1^{er} Fascicule : Système nerveux (*Méninges, moelle, encéphale, embryologie, histologie*). 1 vol. avec 265 figures 10 fr.

2^e Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Système nerveux (*Encéphale*). 1 vol. avec 131 figures 10 fr.

3^e Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Système nerveux (*Les nerfs, nerfs craniens, nerfs rachidiens*). 1 vol. avec 228 figures 12 fr.

TOME IV. — 1^{er} Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Tube digestif. 1 vol. avec 205 figures 12 fr.

2^e Fascicule (*Deuxième édition, revue*) : Appareil respiratoire. 1 vol. avec 121 figures. 6 fr.

3^e Fascicule : Annexes du tube digestif. Péritoine. 1 vol. avec 361 figures en noir et en couleurs 16 fr.

TOME V. — 1^{er} Fascicule : Organes génito-urinaires. 1 vol. avec 431 figures 20 fr.

2^e Fascicule : Les Organes des Sens. Glandes surrénales. 1 vol. avec 554 figures. 20 fr.

CHARCOT — BOUCHARD — BRISSAUD

BARINSKI, BALLAT, P. BLOCQ, BOIX, BRAULT, CHANTEMESSE, CHARRIN, CHAUFARD, COURTOIS-SUFFIT, DUTIL, GILBERT, GUIGNARD, L. GUINON, G. GUINON, HALLION, LAMY, LE GENDRE, MARFAN, MARIE, MATHIEU, NETTER, ÖETTINGER, ANDRÉ PETIT, RICHARDIÈRE, ROGER, RUAULT, SOUQUES, THIBIERGE, THOINOT, TOLLEMER, FERNAND WIDAL.

Traité de Médecine

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

BOUCHARD

Professeur à la Faculté de médecine
de Paris,
Membre de l'Institut.

BRISSAUD

Professeur à la Faculté de médecine
de Paris,
Médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

DEUXIÈME ÉDITION

10 vol. gr. in-8° avec figures dans le texte. *En souscription* : **150 fr.**

TOME I. — 1 vol. gr. in-8° de 845 pages, avec figures dans le texte : **16 fr.**

Les Bactéries. — Pathologie générale infectieuse. — Troubles et maladies de la Nutrition. — Maladies infectieuses communes à l'homme et aux animaux.

TOME II. — 1 vol. gr. in-8° de 894 pages avec figures dans le texte : **16 fr.**

Fièvre typhoïde. — Maladies infectieuses. — Typhus exanthématique. — Fièvres éruptives. — Erysipèle. — Diphtérie. — Rhumatisme. — Scorbut.

TOME III. — 1 vol. gr. in-8° de 702 pages avec figures dans le texte : **16 fr.**

Maladies cutanées. — Maladies vénériennes. — Maladies du sang. — Intoxications.

TOME IV. — 1 vol. gr. in-8° de 680 pages avec figures dans le texte : **16 fr.**

Maladies de la bouche et du pharynx. — Maladies de l'estomac. — Maladies du pancréas. — Maladies de l'intestin. — Maladies du péritoine.

TOME V. — 1 vol. gr. in-8° avec fig. en noir et en coul. dans le texte : **18 fr.**

Maladies du foie et des voies biliaires. — Maladies du rein et des capsules surrénales. — Pathologie des organes hématopoiétiques et des glandes vasculaires sanguines.

TOME VI. — 1 vol. gr. in-8° de 612 pages avec figures dans le texte : **14 fr.**

Maladies du nez et du larynx. — Asthme. — Coqueluche. — Maladies des bronches. — Troubles de la circulation pulmonaire. — Maladies aiguës du poumon.

TOME VII. — 1 vol. gr. in-8° de 550 pages avec figures dans le texte : **14 fr.**

Maladies chroniques du poumon. — Phtisie pulmonaire. — Maladies de la plèvre. — Maladies du médiastin.

TOME VIII. — 1 vol. gr. in-8° de 580 pages avec figures dans le texte : **14 fr.**

Maladies du cœur. — Maladies des vaisseaux sanguins.

TOME IX. — 1 volume grand in-8° avec figures dans le texte : 18 fr.

Maladies de l'encéphale. — Maladies de la protubérance et du bulbe. — Maladies intrinsèques de la moelle épinière. — Maladies extrinsèques de la moelle épinière. — Maladies des méninges. — Syphilis des centres nerveux.

TOME X. — 1 vol. grand in-8° avec fig. dans le texte. (Sous presse.)

Traité de Physiologie ♣ ♣ ♣ ♣

PAR

J.-P. MORAT

Professeur à l'Université de Lyon.

Maurice DOYON

Professeur adjoint
à la Faculté de médecine de Lyon.

5 vol. gr. in-8° avec fig. en noir et en couleurs. En souscription. 60 fr.

VOLUMES PUBLIÉS

- I. — **Fonctions élémentaires** : Prolégomènes, contraction, par J.-P. MORAT, Secrération, milieu intérieur, par M. DOYON. 1 volume avec 194 figures. 15 fr.
- II. — **Fonctions d'innervation**, par J.-P. MORAT. 1 vol. avec 263 fig. 15 fr.
- III. — **Fonctions de nutrition** : Circulation, par M. DOYON; Calorification, par P. MORAT. 1 vol. avec 173 figures. 12 fr.
- IV. — **Fonctions de nutrition (suite et fin)** : Respiration, excrétion, par J.-P. MORAT; Digestion, Absorption, par M. DOYON. 1 vol. gr. in-8°, avec 167 figures. 12 fr.

♣ ♣ ♣ ♣ Précis d'Obstétrique

PAR MM.

A. RIBEMONT-DESSAIGNES

Agrégé de la Faculté de médecine
Accoucheur de l'hôpital Beaujon
Membre de l'Académie de médecine.

G. LEPAGE

Professeur agrégé à la Faculté
de médecine de Paris.
Accoucheur de l'hôpital de la Pitié.

SIXIÈME ÉDITION

avec 568 figures dans le texte, dont 400 dessinées par M. RIBEMONT-DESSAIGNES

1 vol. grand in-8° de 1420 pages, relié toile . . . 30 fr.

Les Fractures des Os longs

LEUR TRAITEMENT PRATIQUE

PAR LES DOCTEURS

J. HENNEQUIN

Membre de la Société de Chirurgie

Robert LÉWY

Lauréat de l'Institut.

1 volume in-8° avec 215 figures dans le texte 16 fr.

Traité de Pathologie générale

Publié par **Ch. BOUCHARD**

Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **G.-H. ROGER**

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, Médecin des hôpitaux.

COLLABORATEURS :

MM. ARNOZAN, D'ARSONVAL, BENNI, F. BEZANÇON, R. BLANCHARD, BOINET, BOULAY, BOURCY, BRUN, CADIOT, CHABRIÉ, CHANTEMESSE, CHARRIN, CHAUFFARD, J. COURMONT, DEJERINE, PIERRE DELBET, DEVIC, DUCAMP, MATHIAS DUVAL, FÉRÉ, GAUCHER, GILBERT, GLEY, GOUGET, GUIGNARD, LOUIS GUINON, J.-F. GUYON, HALLÉ, HÉNOQUE, HUGOUNENQ, LAMBLING, LANDOUZY, LAVERAN, LEBRETON, LE GENDRE, LEJARS, LE NOIR, LERMOYER, LESNÉ, LETULLE, LUBET-BARBON, MARFAN, MAYOR, MENETRIER, MORAX, NETTER, PIERRÉ, RAVAUT, G.-H. ROGER, GABRIEL ROUX, RUFFER, SICARD, RAYMOND, TRIPIER, VUILLEMIN, FERNAND WIDAL.

6 volumes grand in-8° avec figures dans le texte. 126 fr.

Tome I : 18 fr. — Tome II : 18 fr. — Tome III : 28 fr. — Tome IV : 16 fr. — Tome V : 28 fr. — Tome VI : 18 fr.

Manuel de Pathologie externe

PAR MM.

RECLUS, KIRMISSON, PEYROT, BOUILLY

Professeurs agrégés à la Faculté de médecine de Paris, chirurgiens des hôpitaux.

Septième édition illustrée entièrement revue.

- I. Maladies des tissus et des organes, par le D^r P. RECLUS.
II. Maladies des régions, Tête et Rachis, par le D^r KIRMISSON.
III. Maladies des régions, Poitrine, Abdomen, par le D^r PEYROT.
IV. Maladies des régions, Organes génito-urinaires, par le D^r BOUILLY
- 4 volumes in-8° avec figures dans le texte. 40 fr.
Chaque volume est vendu séparément 10 fr.

Précis de Technique opératoire < <

PAR LES PROSECTEURS

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

AVEC INTRODUCTION PAR LE P^r PAUL BERGER

Tête et Cou, par CH. LENORMANT. — Thorax et membre supérieur, par A. SCHWARTZ — Abdomen, par M. GUIBÉ. — Appareil urinaire et appareil génital de l'Homme, par PIERRE DUVAL. — Pratique courante et Chirurgie d'Urgence, par VICTOR VEAU. — Membre inférieur, par G. LABEY. — Appareil génital de la Femme, par ROBERT PROUST.

7 vol., cart. toile, avec environ 200 figures. Chaque volume : 4 fr. 50

Commentaire administratif et technique de la Loi du 15 Février 1902

RELATIVE A LA

Protection de la Santé publique

PAR MM.

Le D^r A.-J. MARTIN et Albert BLUZET

Inspecteur général de l'Assainissement Rédacteur princip. au Bureau de l'Hygiène

1 vol. in-8° de 480 pages avec une *table alphabétique*.
Broché, 7 fr. 50; cartonné toile, 8 fr. 50.

L'Année Psychologique ♣ ♣ ♣

PUBLIÉE PAR

— 10^e Année —

AVEC LA COLLABORATION DE

Alfred BINET

Docteur ès sciences

Directeur du Laboratoire de Psychologie physiologique
de la Sorbonne (Hautes Etudes)

H. BEAUNIS

V. HENRI

TH. RIBOT

Secrétaire de la rédaction : LARGUIER DES BANCELS

1 volume in-8° avec figures dans le texte 15 fr.

♣ ♣ ♣ Traité de Physique biologique

publié sous la direction de MM.

D'ARSONVAL — GARIEL — CHAUVEAU — MAREY

Secrétaire de la rédaction : M. WEISS

Ingénieur des Ponts et Chaussées

Professeur agrégé à la Faculté, de médecine de Paris

3 vol. in-8°. En souscription 70 fr.

TOME PREMIER. 1 vol. in-8° de 1150 pages avec 591 figures 25 fr.
TOME II. 1 volume de 1144 pages avec 665 figures et 3 planches. 25 fr.

L'ŒUVRE MÉDICO-CHIRURGICAL (D^r CRITZMAN, directeur)

Suite de Monographies cliniques

DERNIÈRES MONOGRAPHIES PUBLIÉES

36. La Médication phosphorée, par le prof. GILBERT et le D^r POSTERNAK.
37. Pathogénie et traitement des névroses intestinales (*colite ou entéro-névrose muco-membraneuse*), par le D^r GASTON LYON.
38. De l'Énucléation des fibromes utérins, par TH. TUFFIER, professeur agrégé.

SUR LES QUESTIONS NOUVELLES
EN MÉDECINE

EN CHIRURGIE ET EN BIOLOGIE

Chaque monographie est vendue
séparément . . . 1 fr. 25

Il est accepté des abonnements
pour une série de 10 monographies
au prix payable d'avance de 10 fr.
pour la France et 12 fr. pour l'étran-
ger (port compris).

8 **MASSON ET C^{ie}**, Libraires de l'Académie de Médecine

QUATRIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

→ → **Traité de Chirurgie d'Urgence**

Par **Félix LEJARS**

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris
Chirurgien de l'hôpital Tenon, membre de la Société de Chirurgie.

820 fig. dont 478 dessinées par le Dr E. DALEINE et 16 planches en couleurs.

1 vol. grand in-8° de 1046 pages. Relié toile. . . . 30 fr.

Traité des Maladies de l'Enfance ←

Deuxième Édition, revue et augmentée

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE MM.

J. GRANCHER

J. COMBY

Professeur à la Faculté de Paris
Membre de l'Académie de médecine.

Médecin
de l'hôpital des Enfants-Malades.

5 vol. grand in-8° avec figures dans le texte. En souscription. 100 fr.

Tome I, 22 fr. — Tome II, 22 fr. — Tome III, 22 fr. — Tome IV, 22 fr.

→ → **Traité de Technique opératoire**

CH. MONOD

PAR

J. VANVERTS

Prof. agrégé à la Faculté de Paris
Membre de l'Académie de médecine

Chef de clinique à la Faculté
de médecine de Lille

2 vol. gr. in-8° formant ensemble 1960 pages, avec 1908 figures
dans le texte 40 fr.

Traité d'Anatomie pathologique générale

PAR **R. TRIPIER**

Professeur d'Anatomie pathologique à la Faculté de Lyon.

1 vol. grand in-8°, avec 239 figures en noir et en couleurs. 25 fr.

→ → **Le Système nerveux central** ← ←

Structure et fonctions. Histoire critique des théories et des doctrines

Par **J. SOURY**

Docteur ès lettres, directeur d'études à l'École pratique des Hautes-Études
à la Sorbonne.

In-8 jésus de x-1868 pages, avec 25 fig., cart. à l'angl., en 2 vol. : 50 fr.
Relié en 1 vol., dos chagrin : 52 fr.

Les Maladies infectieuses, par G.-H. ROGER, professeur agrégé, médecin des hôpitaux. 1 vol. in-8° de 1520 pages. 28 fr.

Les Maladies du Cuir chevelu, par le Dr R. SABOURAUD, chef du laboratoire de la Ville de Paris à l'hôpital Saint-Louis.

I. Maladies séborrhéiques : Séborrhée, Acnés, Calvitie. 1 vol. in-8°, avec 91 fig. dont 40 aquarelles en coul. . 10 fr.

II. Maladies desquamatives : Pytriasis et Alopecies pelli-
culaires. 1 vol. in-8° avec 122 figures dans le texte . 22 fr.

Les Maladies microbiennes des Animaux, par Ed. NOCARD, professeur à l'École d'Alfort, membre de l'Académie de médecine, et E. LECLAINCHE, professeur à l'École de Toulouse. *Troisième édition, refondue.* 2 vol. grand in-8°. 22 fr.

Traité d'Hygiène, par le Prof. A. PROUST, membre de l'Académie de médecine. *Troisième édition revue et considérablement augmentée*, avec la collaboration de A. NETTER, agrégé, médecin de l'hôpital Trousseau, et H. BOURGES, chef du laboratoire d'hygiène à la Faculté. 1 vol. in-8° de 1240 pages, avec fig. et cartes. 25 fr.

L'Anesthésie localisée par la Cocaïne, par PAUL RECLUS, professeur à la Faculté de Paris, chirurgien de l'hôpital Laënnec, membre de l'Académie de médecine. 1 vol. petit in-8°, avec 59 figures 4 fr.

Les Difformités acquises de l'Appareil locomoteur, pendant l'Enfance et l'Adolescence, par le Prof. E. KIRMISSON, chirurgien de l'hôpital Trousseau. 1 volume in-8°, avec 430 figures dans le texte 15 fr.

Ce volume fait suite au **Traité des Maladies chirurgicales d'origine congénitale** (312 figures et 2 planches en couleurs). *Publié en 1898* . . 15 fr.

Nouveaux Procédés d'Exploration, par CH. ACHARD, professeur à la Faculté de Paris, agrégé. *Deuxième édition.* 1 vol. in-8° avec figures. 8 fr.

Thérapeutique des Maladies de la Peau, par le Dr LE-REDDE, directeur de l'Établissement Dermatologique de Paris. 1 vol. in-8°, avec figures dans le texte 10 fr.

Bibliothèque Diamant

des Sciences médicales et biologiques

Cette collection est publiée dans le format in-16 raisin, avec nombreuses figures dans le texte, cartonnage à l'anglaise, tranches rouges.

Vient de paraître :

- Manuel de Pathologie interne**, par G. DIEULAFOY, professeur à la Faculté de médecine de Paris. *Quatorzième édition entièrement refondue et augmentée.* 4 vol. avec fig. en n. et en coul. 32 fr.
-
- Éléments de Physiologie**, par Maurice ARTHUS, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille. 1 vol., avec figures . . . 8 fr.
- Éléments de Chimie physiologique**, par Maurice ARTHUS, professeur à l'Université de Fribourg (Suisse). *Quatrième édition revue et corrigée.* 1 volume, avec figures. 5 fr.
- Précis d'Anatomie pathologique**, par M. L. BARD, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. *Deuxième édition revue et augmentée.* 1 volume, avec 125 figures 7 fr. 50
- Manuel de Thérapeutique**, par le Dr BERLIOZ, professeur à l'Université de Grenoble, avec préface du professeur BOUCHARD. *Quatrième édition revue et augmentée.* 1 vol. 6 fr.
- Manuel de Bactériologie médicale**, par le Dr BERLIOZ, avec préface de M. le professeur LANDOUZY. 1 vol. avec fig. . . . 6 fr.
- Précis de Chirurgie cérébrale**, par Aug. BROCA, chirurgien de l'hôpital Tenon, professeur agrégé à la Faculté de médecine. 1 vol. avec figures 6 fr.
- Manuel d'Anatomie microscopique et d'Histologie**, par M. P.-E. LAUNOIS, professeur agrégé à la Faculté de médecine. Préface de M. le Professeur Mathias DUVAL. *Deuxième édition entièrement refondue.* 1 volume avec 261 figures 8 fr.
- Précis élémentaire d'Anatomie, de Physiologie et de Pathologie**, par P. RUDAUX, ancien chef de clinique à la Faculté de Paris, avec préface par M. RIBEMONT-DESSAIGNES. 1 vol., avec 462 figures. 8 fr.
- Manuel de Diagnostic médical et d'Exploration clinique**, par P. SPILLMANN, professeur à la Faculté de médecine de Nancy, et P. HAUSHALTER, professeur agrégé. *Quatrième édition entièrement refondue.* 1 vol. avec 89 figures 6 fr.
- Précis de Microbie. Technique et microbes pathogènes**, par M. le Dr L.-H. THOINOT, professeur agrégé à la Faculté, et E.-J. MASSE-LIN, médecin-vétérinaire. *Quatrième édition entièrement refondue.* 1 volume, avec figures en noir et en couleurs 8 fr.
- Précis de Bactériologie clinique**, par le Dr R. WURTZ, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. *Deuxième édition revue et augmentée.* 1 volume, avec tableaux et figures. . . . 6 fr.

Action des Médicaments ♡ ♡

PAR Sir LAUDER BRUNTON

Docteur en médecine et en droit de l'Université d'Édimbourg.

Traduit de l'anglais par E. BOUQUÉ et J.-F. HEYMANS

Professeurs à l'Université de Gand.

1 vol. in-8° jésus de 596 pages avec 146 figures. Broché . . . 18 fr.

Bibliothèque d'Hygiène thérapeutique

FONDÉE PAR

Le Professeur PROUST

Membre de l'Académie de médecine, Médecin de l'Hôtel-Dieu,
Inspecteur général des Services sanitaires.

Chaque ouvrage, in-16, cartonné toile, tranches rouges : 4 fr.

L'Hygiène du Goutteux. — L'Hygiène de l'Obèse. — L'Hygiène des Asthmatiques. — L'Hygiène du Syphilitique. — Hygiène et thérapeutique thermales. — Les Cures thermales. — L'Hygiène du Neurasthénique. — L'Hygiène des Albuminuriques. — L'Hygiène du Tuberculeux. — Hygiène et thérapeutique des maladies de la Bouche. — Hygiène des Maladies du Cœur. — Hygiène du Diabétique. — L'Hygiène du Dyspeptique. — Hygiène thérapeutique des Maladies des Fosses nasales.

Glossaire médical illustré ♡

PAR LES DOCTEURS

L. LANDOUZY

Professeur à la Faculté de Paris,
Membre de l'Académie de médecine.

F. JAYLE

Chef de clinique de la Faculté
à l'Hôpital Broca.

1 vol. in-8° carré de 664 pages, avec 426 figures et 5 cartes en couleurs.
Cartonné. . . 18 fr. | Broché. . . . 16 fr.

♡ ♡ L'Hygiène pour tous ♡ ♡

PAR C. PAGÈS

Docteur en médecine et ès sciences, vétérinaire sanitaire de la Seine.

1 vol. in-8° carré de xxii-644 pages, avec 16 figures. Broché . . . 8 fr.

Vient de paraître :

Traité de Chimie minérale

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

HENRI MOISSAN

Membre de l'Institut.

5 forts volumes grand in-8^o, avec figures. En souscription. 125 fr.

Il est accepté, dès à présent et jusqu'à la date du 31 décembre 1904, des souscriptions à l'ouvrage complet au prix à forfait de 125 francs.

Les souscripteurs paieront en retirant chaque fascicule le prix marqué, mais le dernier fascicule leur sera fourni gratuitement ou à un prix tel qu'ils n'aient, en aucun cas, payé plus de 125 fr. pour le total de l'ouvrage.

Les fascicules seront vendus séparément à des prix différents et fixés selon leur importance.

Le fascicule I de chaque volume sera vendu séparément jusqu'à la publication du fascicule II. A ce moment, les deux fascicules seront réunis et seul le volume complet sera mis en vente.

Néanmoins le fascicule II de chaque volume continuera à être vendu séparément pour permettre aux acheteurs du fascicule I de compléter leur volume.

EN VENTE :

TOME I. — Métalloïdes	28 fr.
TOME III. — Métaux.	34 fr.

Traité de Chimie industrielle, par R. WAGNER et F. FISCHER.
Quatrième édition française entièrement refondue. Rédigée d'après la quinzième édition allemande, par le D^r L. Gautier. 2 volumes grand in-8^o avec de nombreuses figures. 35 fr.

Le Constructeur, par F. REULEAUX. *Troisième édition française, par A. Debize. 1 volume in-8^o avec 184 figures. 30 fr.*

Traité d'Analyse chimique qualitative, par R. FRÉSENIUS.
Dixième édition française d'après la 16^e édition allemande, par L. Gautier. 1 vol. in-8^o. 7 fr.

Traité d'Analyse chimique quantitative, par R. FRÉSENIUS.
Septième édition française, traduite sur la 6^e édition allemande, par L. Gautier. 1 vol. in-8^o. 16 fr.

Traité d'Analyse chimique quantitative par Electrolyse, par J. RIBAN, professeur chargé du cours d'Analyse chimique à la Faculté des Sciences de Paris. 1 volume avec 96 figures. 9 fr.

Manuel pratique de l'Analyse des Alcools et des Spiritueux, par Charles GIRARD et Lucien CUNIASSE, chimiste-expert de la Ville de Paris. 1 vol. in-8^o avec figures et tableaux 7 fr.

Précis de Chimie analytique, par J.-A. MULLER, docteur ès sciences, professeur à l'École supérieure des Sciences d'Alger. 1 volume in-12, broché 3 fr.

Physique du Globe et Météorologie

PAR **Alphonse BERGET**

Docteur ès sciences.

1 vol. in-8° de 365 pages avec 128 figures et 14 cartes hors texte.
Broché : 15 fr.

Les Insectes Morphologie - Reproduction Embryogénie

PAR **L.-F. HENNEGUY**

Professeur d'Embryogénie comparée au Collège de France.

Leçons recueillies par **A. LECAILLON** et **J. POIRAULT**

1 volume grand in-8° avec 622 figures, 4 planches en couleurs : 30 fr.

❖ ❖ ❖ Zoologie pratique ❖ ❖ ❖

Basée sur la dissection des Animaux les plus répandus

PAR **Léon JAMMES**

Maître de conférences de Zoologie à l'Université de Toulouse.

1 volume grand in-8°, avec 317 figures par l'auteur. Relié toile : 18 fr.

Éléments de Paléobotanique

PAR **R. ZEILLER**

Membre de l'Institut, Professeur à l'École supérieure des Mines.

1 vol. in-8° raisin de 421 pages avec 210 figures. Cart. à l'angl. : 20 fr.

Précis de Géographie économique, par MM. **Marcel DUBOIS**, Professeur à la Faculté des Lettres de Paris, et **J.-G. KERGOMARD**, Professeur au Lycée de Nantes. *Deuxième édition entièrement refondue*, avec la collaboration de **M. Louis Laffitte**, Professeur à l'École de Commerce de Nantes. 1 vol. in-8° 8 fr.

Géographie agricole de la France et du Monde, par **J. DU PLESSIS DE GRENÉDAN**, Professeur à l'École supérieure d'Agriculture d'Angers, avec une préface de **M. le Marquis de Vogué**, de l'Académie française. 1 vol. in-8° avec 118 cartes et figures dans le texte 7 fr.

Chimie Végétale et Agricole (*Station de Chimie végétale de Meudon, 1883-1889*), par **M. BERTHELOT**. 4 vol. in-8° avec figures 36 fr.

Traité de Zoologie ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣

Par Edmond PERRIER

Membre de l'Institut et de l'Académie de médecine,
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle.

FASCICULE I : Zoologie générale. 1 vol. gr. in-8° de 412 p. avec 458 figures dans le texte	12 fr.
FASCICULE II : Protozoaires et Phytozoaires. 1 vol. gr. in-8° de 452 p., avec 243 figures.	10 fr.
FASCICULE III : Arthropodes. 1 vol. gr. in-8° de 480 pages, avec 278 figures	8 fr.
Ces trois fascicules réunis forment la première partie. 1 vol. in-8° de 1314 pages, avec 980 figures	
	30 fr.
FASCICULE IV : Vers et Mollusques. 1 vol. gr. in-8° de 792 pages, avec 566 figures dans le texte	16 fr.
FASCICULE V : Amphioxus. Tuniciers. 1 vol. gr. in-8° de 221 p. avec 97 figures dans le texte	6 fr.
FASCICULE VI : Poissons. 1 vol. gr. in-8° de 366 pages avec 190 figures dans le texte.	10 fr.
FASCICULE VII et dernier : Vertébrés marcheurs (<i>En préparation</i>).	

Guides du Touriste, du Naturaliste et de l'Archéologue

publiés sous la direction de M. Marcellin BOULE

VOLUMES PUBLIÉS

Le Cantal, par M. BOULE, docteur ès sciences, et L. FARGES, archi-
viste-paléographe.

-La Lozère, par E. CORD, ingénieur-agronome, G. CORD, docteur en
droit, avec la collaboration de M. A. VIRÉ, docteur ès sciences.

Le Puy-de-Dôme et Vichy, par M. BOULE, docteur ès
sciences, Ph. GLANGEAUD, maître de conférences à l'Université de
Clermont, G. ROUCHON, archiviste du Puy-de-Dôme, A. VERNIÈRE,
ancien président de l'Académie de Clermont.

La Haute-Savoie, par MARC LE ROUX, conservateur du Musée
d'Annecy.

La Savoie, par J. RÉVIL, président de la Société d'Histoire
naturelle de la Savoie, et J. CORCELLE, agrégé de l'Université.

Chaque volume in-16, relié toile anglaise avec figures et cartes
en couleurs. 4 fr. 50

En préparation : **Le Velay — les Alpes du Dauphiné.**

OUVRAGES DE M. A. DE LAPPARENT

Membre de l'Institut, professeur à l'École libre des Hautes-Études.

❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ **Traité de Géologie**

QUATRIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFONDUE ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE

3 vol. grand in-8°, avec nomb. fig., cartes et croquis . . 35 fr.

Abrégé de géologie. *Cinquième édition, refondue et augmentée.* 1 vol. 157 gravures et une carte géologique de la France en chromolithographie, cartonné toile 4 fr.

Notions générales sur l'écorce terrestre. 1 vol. in-16 de 156 pages avec 33 figures, broché. 1 fr. 20

La géologie en chemin de fer. Description géologique du Bassin parisien et des régions adjacentes. 1 vol. in-18 de 608 pages, avec 3 cartes chromolithographiées, cartonné toile. 7 fr. 50

Cours de minéralogie. *Troisième édition, revue et augmentée.* 1 vol. grand in-8° de xx-703 pages avec 619 gravures dans le texte et une planche chromolithographiée. 15 fr.

Précis de minéralogie. *Troisième édition, revue et augmentée.* 1 vol. in-16 de xii-398 pages avec 235 gravures dans le texte et une planche chromolithographiée, cartonné toile. 5 fr.

Leçons de géographie physique. *Deuxième édition, revue et augmentée.* 1 vol. grand in-8° de xvi-718 pages avec 162 figures dans le texte et une planche en couleurs. 12 fr.

Le siècle du Fer. 1 vol. in-18 de 360 pages, broché 2 fr. 50

Petite Bibliothèque de "La Nature"

Recettes et Procédés utiles, recueillis par Gaston TISSANDIER, rédacteur en chef de la *Nature*. *Dixième édition.*

Recettes et Procédés utiles. *Deuxième série : La Science pratique,* par Gaston TISSANDIER. *Sixième édition.*

Nouvelles Recettes utiles et Appareils pratiques. *Troisième série,* par Gaston TISSANDIER. *Quatrième édition.*

Recettes et Procédés utiles. *Quatrième série,* par Gaston TISSANDIER. *Troisième édition.*

Recettes et Procédés utiles. *Cinquième série,* par J. LAFFARGUE, secrétaire de la rédaction de la *Nature*. *Deuxième édition.*

Chaque volume in-18 avec figures est vendu

Broché 2 fr. 25 | Cartonné toile 3 fr.

La Physique sans appareils et la Chimie sans laboratoire, par Gaston TISSANDIER. *Ouvrage couronné par l'Académie (Prix Montyon).* Un volume in-8° avec nombreuses figures dans le texte. Broché, 3 fr. Cartonné toile, 4 fr.

Le Radium

La Radioactivité et les Radiations
Les Sciences qui s'y rattachent et leurs applications

COMITÉ DE DIRECTION :

D'ARSONVAL, H. BECQUEREL, BÉGLÈRE, R. BLONDIOT, CH. BOUCHARD,
P. CURIE, DANYSZ, DEBIERNE, CH. FERRY,
FINSÉN, CH.-E. GUILLAUME, OUDIN, RUBENS, RUTHERFORD.

Secrétaire de la Rédaction : JACQUES DANNE

Revue mensuelle.

Paris et Départements, 12 fr. — Étranger, 15 fr. — Le Numéro, 1 fr

La Nature

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS
AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

DIRECTEUR : Henri de PARVILLE

Abonnement annuel : Paris : 20 fr. — Départements : 25 fr. —
Union postale : 26 fr.

Abonnement de six mois : Paris : 10 fr. — Départements : 12 fr. 50.
— Union postale : 13 fr.

MATÉRIAUX POUR L'HISTOIRE DE L'HOMME
REVUE D'ANTHROPOLOGIE, REVUE D'ETHNOGRAPHIE RÉUNIES

L'Anthropologie

Paraissant tous les deux mois.

RÉDACTEURS EN CHIEF :

MM. BOULE et VERNEAU

Un an : PARIS, 25 FR.; DÉPARTEMENTS, 27 FR.; UNION POSTALE, 28 FR.

La Presse Médicale

Journal bi-hebdomadaire, paraissant le Mercredi et le Samedi

RÉDACTION : E. DE LAVARENNE, DIRECTEUR

SECRETARIAT : P. DESFOSSÉS — J. DUMONT — R. ROMME

DIRECTION SCIENTIFIQUE

F. DE LAPERSONNE, E. BONNAIRE, E. DE LAVARENNE, L. LANDOUZY,
M. LETULLE, J.-L. FAURE, H. ROGER, M. LERMOYER, F. JAYLE

Paris et Départements, 10 fr.; Union postale, 15 fr.

Paris. — L. MARETHEUX, imprimeur, 1, rue Cassetto. — 8308.