S 019

NOTIONS ELEMENTAIRES DE MINERALOGIE / ELEMENTARY MINERALOGY

Documents complémentaires

Additional Files





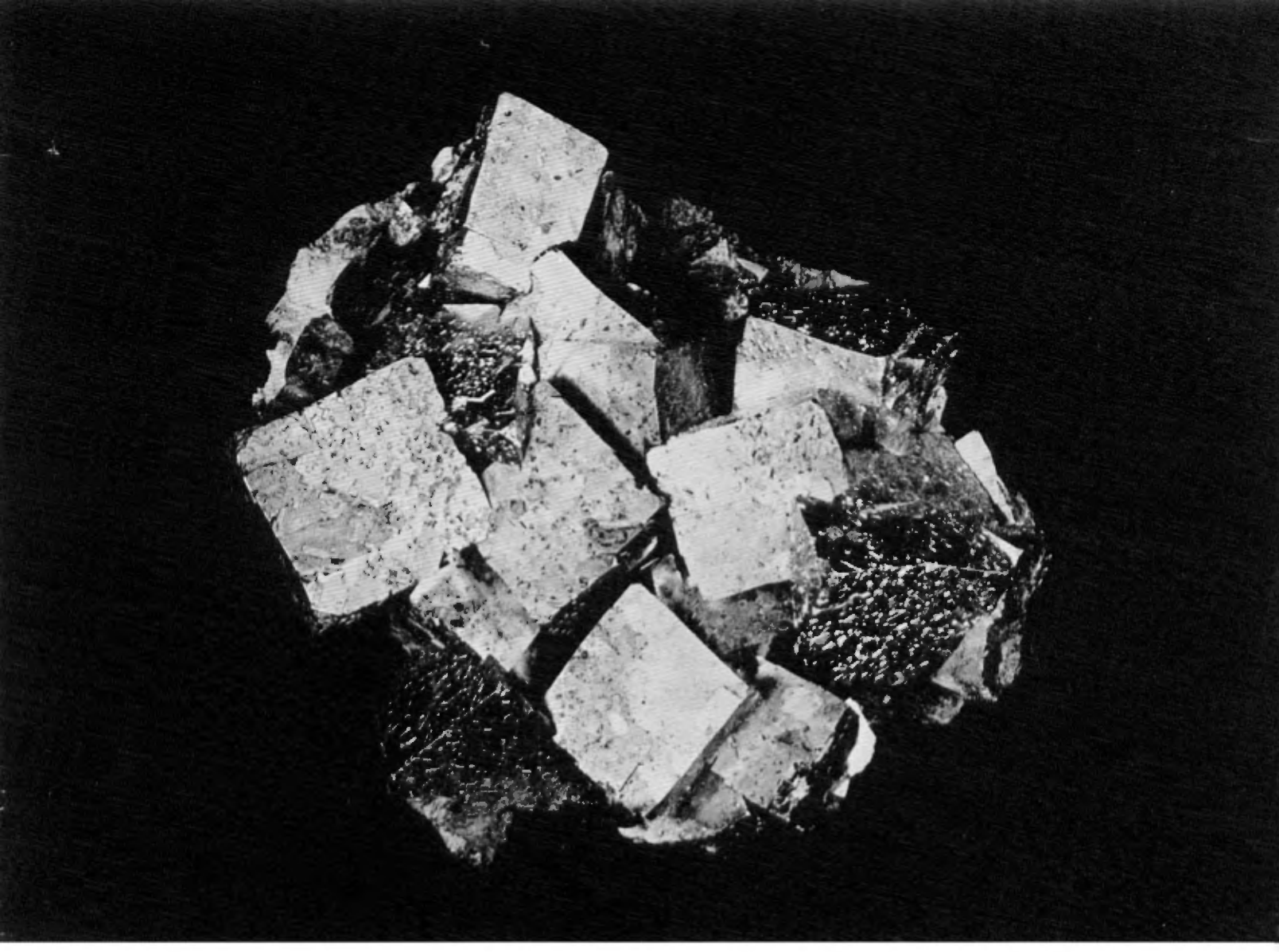
Licence



License

Cette première page a été ajoutée au document et ne fait pas partie du rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec



PROVINCE DE QUÉBEC, CANADA

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES
de
MINÉRALOGIE

QUÉBEC

1964

S-19

PROVINCE DE QUÉBEC, CANADA

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES
de
MINÉRALOGIE

Édition revisée
par

JEAN GIRAULT

Pour accompagner une collection de minéraux
préparée pour l'usage des écoles et des prospecteurs



QUÉBEC

La photographie sur la couverture montre des cristaux de galène (minerai de plomb)

Courtoisie de
Ward's Natural Science Establishment, Inc., N. Y.

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES

de

MINÉRALOGIE

DÉFINITIONS

La minéralogie est la science qui s'occupe des minéraux.

Qu'est-ce qu'un minéral ?

Un **minéral** est une substance naturelle non vivante, ayant une composition chimique définie, et possédant un certain nombre de propriétés qui permettent de le reconnaître.

Qu'est-ce qu'une roche ?

Une **roche** est un agrégat de minéraux.

Le quartz (No 25), le feldspath (No 26) et le mica (No 30) sont des minéraux; un agrégat de ces trois minéraux est une roche: le granite. Il existe certaines roches qui ne renferment pratiquement qu'un seul minéral; par exemple, le quartzite est formé presque uniquement de quartz.

Cette brochure ne traite que des minéraux ; les roches sont décrites dans une brochure séparée.

Qu'est-ce qu'un minerai ?

On appelle au sens large **minerai** toute substance minérale que l'on peut exploiter avec profit.

La valeur commerciale d'un minerai dépend de nombreuses conditions: teneur du minerai, prix de la substance que l'on en extrait, nature et pourcentage des impuretés, proximité d'un marché, frais d'exploitation et de traitement. Il ne faut pas oublier que l'on découvre sans cesse de nouvelles méthodes de traitement et de nouveaux usages: une substance actuellement inexploitable peut devenir demain un minerai recherché.

Qu'est-ce que la gangue ?

On appelle **gangue** l'ensemble des substances sans valeur qui accompagnent les minerais: quand on exploite une veine de quartz renfermant de l'or natif, on dit que le quartz est la gangue de l'or.

Comment reconnaître les minéraux ?

Chaque minéral possède un certain nombre de caractères qui permettent de le distinguer de tous les autres minéraux. Il a une certaine composition chimique, une dureté et une densité déterminées, une forme particulière.

Plusieurs de ces caractères sont faciles à observer sans l'aide d'instruments et sont d'une grande utilité pratique pour l'identification des minéraux les plus communs.

ÉCLAT

On appelle **éclat** des minéraux l'aspect qu'offre leur surface quand elle réfléchit la lumière. Les minéraux n'ont pas tous le même éclat; on distingue:

1—*L'éclat métallique* : brillant et vif, comme celui des métaux. De nombreux minéraux métalliques, tels que la galène (No 3), la stibine (No 7), la molybdénite (No 10), ont cet éclat.

2—*L'éclat non métallique*, qui se divise en plusieurs groupes, dont les principaux sont:

— l'éclat vitreux: comme le verre. Exemple: quartz (No 25).

— l'éclat gras: la surface semble enduite d'une substance huileuse. Exemple: talc (No 28).

— l'éclat adamantin: réfléchit vivement la lumière. Exemple: diamant.

— l'éclat résineux: comme de la résine. Exemple: soufre.

— l'éclat soyeux: comme de la soie. Exemple: amiante chrysotile (No 31).

On distingue en outre plusieurs degrés d'intensité de l'éclat: très brillant, brillant, luisant, mat.

COULEUR

La **couleur d'un minéral** est celle que l'on observe sur une cassure fraîche; il est particulièrement important d'observer la couleur sur une cassure fraîche quand on examine des minéraux à éclat métallique, car leur surface montre souvent des ternissures ou des irisations qui en dissimulent la vraie couleur. Bien que certains minéraux (exemple: graphite) aient toujours à peu près la même couleur, d'autres peuvent avoir des couleurs variées, soit parce qu'ils renferment des impuretés, soit parce qu'ils sont altérés ou pour d'autres raisons. Ainsi, le quartz peut être incolore, blanc, gris, rouge, violet, vert, noir; la pyrite, habituellement jaune, peut prendre par altération un aspect irisé.

La couleur de la poussière des minéraux, ou **trait**, varie beaucoup moins que leur couleur à l'état massif. Pour cette raison, quand on désire identifier un minéral, on doit toujours déterminer la couleur de sa poussière par la trace qu'il laisse quand on le frotte sur une plaque de porcelaine non émaillée ou sur la cassure d'un objet de porcelaine blanche; on peut encore pulvériser finement le minéral ou le frotter avec une substance plus dure que lui.

En général, les minéraux n'ont pas la même couleur et le même éclat que leur poussière, et ce caractère permet de distinguer les uns des autres des minéraux que l'on risquerait autrement de confondre. En voici quelques exemples:

Minéral	*Couleur de la masse*	*Couleur de la poussière*
Blende (No 4)	Noire	Brune
Arsénopyrite (No 9)	Blanc d'argent	Gris-noir
Pyrite (No 8)	Jaune	Noire
Chalcopyrite (No 5)	Jaune laiton	Noir verdâtre.

La couleur de la poussière permet souvent de différencier des minéraux ayant même couleur à l'état massif:

Expérience. — Examinons les échantillons d'hématite (No 13), d'ilménite (No 14), de chromite (No 18), de pyrolusite (No 15) et de magnétite (No 17). Tous ces minéraux sont gris plus ou moins foncé ou noirs. Frottons les sur la plaque de porcelaine. L'hématite laisse un trait rouge, l'ilménite un trait noir grisâtre, la chromite un trait brun, la pyrolusite et la magnétite un trait noir. Comme la magnétite est magnétique (voir page 13), il est impossible de la confondre avec les autres minéraux. Une observation simple nous a donc permis de distinguer entre eux ces cinq minéraux.

Enfin, l'intensité de la couleur de la poussière n'est généralement pas la même suivant que l'on a affaire à des minéraux métalliques ou à des minéraux non métalliques; la poussière des premiers est habituellement foncée, tandis que celle des seconds est le plus souvent pâle, même si les minéraux eux-mêmes ont une teinte sombre, comme on le verra par les exemples suivants:

Minéraux métalliques	*Minéraux non-métalliques*	*Couleur du minéral*	*Couleur de la poussière*
Chalcosine (No 2)		Gris noirâtre	Gris noirâtre
Pyrrhotine (No 6)		Jaune bronze	Noir grisâtre
Stibine (No 7)		Gris de plomb	Gris de plomb
	Spodumène (No 33)	Vert clair	Blanche
	Hornblende (No 34)	Noir verdâtre	Gris verdâtre pâle
	Tourmaline (No 36)	Noire	Gris verdâtre pâle

Expérience. — Frotter successivement sur une feuille de papier blanc une paillette de graphite (No 1) et une paillette de molybdénite (No 10). Frotter avec le doigt les traces sur le papier et les comparer soigneusement. Constater que leur couleur (grise pour le graphite, verdâtre pour la molybdénite) permet de distinguer l'un de l'autre ces deux minéraux malgré leur ressemblance extérieure.

TRANSPARENCE

La transparence est la propriété que possèdent les minéraux de laisser passer plus ou moins la lumière. Un minéral est:

— *transparent*, s'il laisse passer parfaitement la lumière et si l'on peut voir un objet à travers. Exemple : mica muscovite (No 29).

— *translucide*, s'il laisse passer plus ou moins la lumière, sans que l'on puisse distinguer un objet à travers. Exemple: quartz (No 25).

— *opaque*, s'il ne laisse passer aucune lumière. Exemple: magnétite (No 17).

DURETÉ

La **dureté** d'un minéral est sa résistance à se laisser rayer.

On détermine la dureté d'un minéral en la comparant à celle des dix minéraux indiqués ci-après. Ces minéraux ont été choisis de telle sorte que chacun d'eux raye celui qui le précède et soit rayé par celui qui le suit. Les chiffres en face de chaque minéral indiquent la dureté : ainsi, la fluorine a pour dureté 4. La série porte le nom d'échelle des duretés, ou échelle de Mohs.

Echelle des duretés

Rayés par l'ongle	1 Talc 2 Gypse (a)	Très tendres
Rayée par un sou de bronze	3 Calcite	Assez tendres
Rayés par une pointe d'acier	4 Fluorine 5 Apatite 6 Feldspath orthose (b)	Assez durs
Rayent le verre	7 Quartz 8 Topaze 9 Corindon 10 Diamant	Très durs

Il ne faut pas confondre la **dureté** avec la **ténacité** (voir page 7) : le quartz et le diamant se brisent facilement à coups de marteau, bien qu'ils soient plus durs que l'acier.

Comment mesurer la dureté d'un minéral ?

Pour mesurer la dureté d'un minéral, on essaye successivement de le rayer avec l'ongle, avec un sou de bronze, et avec une pointe d'acier; on cherche aussi à déterminer s'il raye le verre; on observe enfin quel minéral de l'échelle des duretés est rayé le plus difficilement par le minéral étudié.

Les remarques ci-après permettront d'éviter des erreurs :

1—Frotter une arête vive du minéral à essayer sur une surface plane du minéral de l'échelle. Avant de conclure, essuyer le trait, pour s'assurer qu'il persiste. Si l'on appuie trop fort, on risque d'écraser un minéral sans qu'il y ait rayure et d'aboutir ainsi à une conclusion fausse.

2—Si l'on frotte un minéral tendre sur un minéral dur, il peut y laisser une marque; bien entendu, dans ce cas, c'est le minéral tendre qui est rayé.

3—Si l'on essaye de rayer un minéral finement grenu, des grains peuvent s'en détacher et simuler une rayure.

(a) Le gypse massif est difficile à rayer avec l'ongle.

(b) Le feldspath microcline (No 26) a la même dureté que le feldspath orthose et peut le remplacer dans l'échelle des duretés.

4—Deux minéraux de même dureté peuvent se rayer mutuellement.

5—Ne pas oublier qu'un minéral n'a jamais une dureté absolument fixe; ainsi la dureté du spodumène varie entre 6 et 7 environ.

6—Un minéral altéré a généralement une dureté inférieure à sa valeur normale.

Expérience. — Le spodumène (No 33) n'est rayé ni par l'ongle, ni par un sou, ni par une pointe d'acier; il raye assez difficilement le verre et est plus ou moins facilement rayé par le quartz. Il a donc une dureté de 6½.

La dureté est un caractère très utile; elle permet souvent de distinguer les uns des autres des minéraux qui se ressemblent extérieurement.

Exemple. — Il arrive que des échantillons de fluorine (No 19), d'apatite (No 38), de spodumène (No 33), de béryl (No 35) et de corindon (No 12) soient tous de couleur verte. On risque alors de les confondre entre eux, mais il est facile de les distinguer en déterminant simplement leur dureté :

— le corindon (dureté 9) raye le béryl;
— le béryl (dureté 7½ à 8) raye le spodumène et est rayé par le corindon;
— le spodumène (dureté 6½) raye l'apatite et est rayé par le béryl;
— l'apatite (dureté 5) raye la fluorine et est rayée par le spodumène ;
— la fluorine (dureté 4) est rayée par l'apatite et ne raye aucun des minéraux ci-dessus.

L'étude des minéraux et de leur dureté permet de tirer les conclusions suivantes :

1 — Les minéraux qui renferment des métaux lourds, tels que l'argent, l'antimoine, le bismuth, le cuivre, le mercure, le plomb, etc. sont généralement tendres.

2 — La plupart des carbonates, des phosphates et des sulfates sont assez tendres; il en est de même de beaucoup de sulfures.

3 — Les sulfures, les arséniures et les oxydes de fer, de nickel et de cobalt sont durs ; en règle générale, il en est de même des silicates et des oxydes (sauf certains silicates et oxydes hydratés). (a)

Bien entendu, ces règles sont données simplement à titre de guides, et il ne faut pas oublier qu'elles comportent plusieurs exceptions.

TÉNACITÉ

Un minéral est **tenace** s'il résiste bien au choc ; s'il se casse facilement, il est dit **fragile**. Les minéraux les plus durs ne sont pas les plus tenaces : le quartz

(a) Un minéral est dit hydraté si les éléments qui le composent sont combinés avec de l'eau.

(No 25), très dur, se broie facilement; les fibres d'amiante (No 31), de dureté moyenne, sont tenaces.

On peut ranger dans le même groupe les caractères suivants :

— *sectilité* : un minéral est dit sectile si on peut en détacher des copeaux avec une lame de canif. Exemple: chalcosine (No 2).

— *malléabilité* : un minéral est dit malléable si on peut l'aplatir à coups de marteau sans qu'il se brise. Exemple: or natif.

— *flexibilité* : un minéral est dit flexible si on peut le courber de façon permanente sans qu'il se brise. Exemple: lamelles de talc (No 28).

— *élasticité* : un minéral est dit élastique si on peut le courber sans qu'il se brise et s'il reprend sa forme première quand on le lâche. Exemple: mica (No 30).

DENSITÉ

La **densité** d'un minéral est le rapport qui existe entre le poids d'un certain volume de ce minéral et le poids d'un même volume d'eau, à une température déterminée (fig. 1).

La densité est un caractère précieux pour l'identification des minéraux; bien que sa mesure exacte demande l'emploi d'instruments de laboratoire, on parvient assez bien, avec un peu d'habitude, à l'apprécier en soupesant les minéraux.

Les minéraux lourds ont une importance particulière pour le prospecteur, car la plupart des minéraux métalliques ont une densité élevée. On fera bien de s'habituer à déterminer de façon approchée la densité des minéraux, en soupesant les échantillons de la collection tout en s'aidant de leur description, donnée dans les pages qui suivent.

Expérience. — Constater la forte différence de densité qui existe entre le quartz (No 25) et la galène (No 3) en les soupesant successivement dans la main; densité du quartz: 2.65; densité de la galène: 7.6. Répéter cette expérience avec la barytine (No 39) et le gypse (No 40); densité de la barytine: 4.5; densité du gypse: 2.3.

L'étude de la densité des minéraux permet de tirer les conclusions suivantes :

1—Les minéraux ayant une densité inférieure à 2.5 sont peu nombreux.

2—La plupart des minéraux qui forment les roches ont une densité comprise entre 2.6 et 3.5. Exemples: quartz, feldspath, mica, amphiboles, pyroxènes, etc.

3—La plupart des minéraux à éclat métallique ont une densité supérieure à 4.

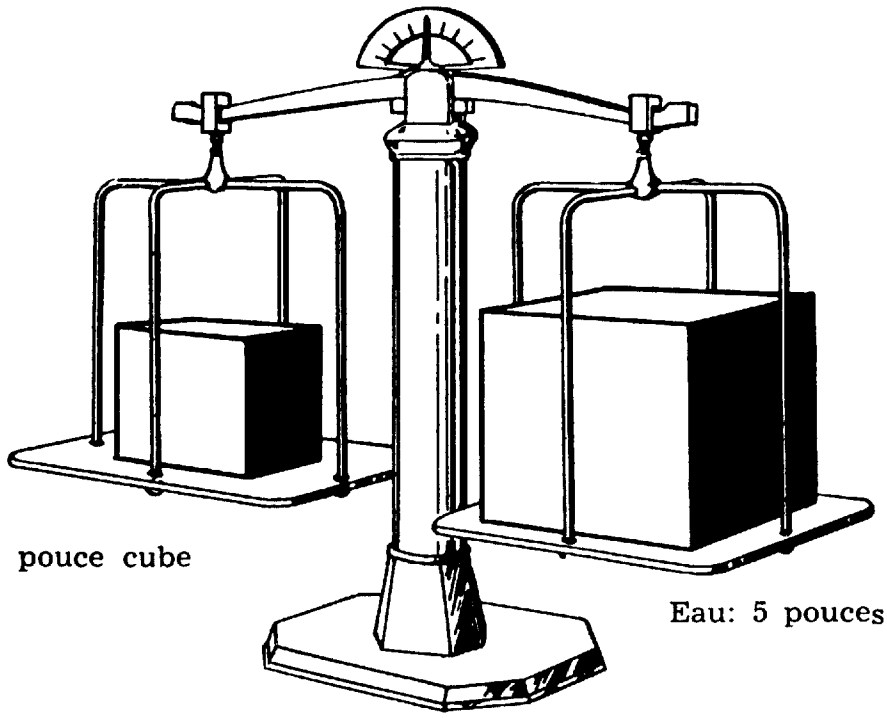


Fig. 1

1 pouce cube de pyrite pèse autant que 5 pouces cubes d'eau. La pyrite est donc 5 fois plus pesante que l'eau: on dit qu'elle a une densité de 5.

CLIVAGE

Le **clivage** est la propriété que possèdent de nombreux minéraux de se laisser diviser, soit par choc, soit par pression, suivant une ou plusieurs directions, toujours les mêmes pour un même minéral, en produisant des surfaces planes appelées plans de clivage. Ainsi, en donnant un léger coup de marteau sur un morceau de calcite (No 21), celui-ci se divise en petits fragments de forme caractéristique (fig. 8) : la calcite possède trois clivages faciles et parfaits.

On reconnaît les directions de clivage, soit par l'examen des cassures de la surface, soit par la présence de stries plus ou moins profondes, soit par le miroitement de la surface à une vive lumière. Quand on a trouvé une ou plusieurs directions de clivage dans un minéral, on peut le cliver en le frappant légèrement avec un marteau ou en appuyant avec une lame de couteau dans la direction des stries.

Selon l'aspect plus ou moins lisse de la surface obtenue, les clivages sont dits parfaits, imparfaits ou distincts; ils sont dits très faciles, faciles ou difficiles suivant qu'on peut les mettre en évidence plus ou moins aisément.

Bien que certains minéraux (exemples: fluorine, cryolite, gypse) possèdent un clivage parfait, facile à observer quand ils se trouvent sous forme de cristaux, ce clivage est parfois difficile ou même impossible à mettre en évidence quand ces minéraux se trouvent à l'état massif.

Expérience. — Appliquer la lame d'un couteau sur la tranche d'un échantillon de mica (No 30) ; en appuyant sur la lame, le mica se sépare facilement en feuilles: le mica possède un clivage parfait et très facile.

FORME

Les minéraux montrent assez souvent des formes particulières, qui aident à les reconnaître : ce sont les formes cristallines et les formes imitatives.

Formes cristallines

On dit qu'un minéral forme un **cristal** quand il présente des surfaces planes, plus ou moins lisses, ayant une certaine régularité et, pour chaque minéral, une certaine symétrie. L'un des exemples les plus connus est la variété de quartz qui porte le nom de cristal de roche (No 24).

La formation d'un cristal est due au fait que les éléments qui entrent dans la composition d'un minéral ne sont pas disposés au hasard: ils sont arrangés suivant un ordre bien défini. On dit alors que le minéral est cristallisé. La forme et la symétrie des cristaux ne sont que l'image extérieure de cette disposition de leurs éléments. La plupart des minéraux sont cristallisés, bien qu'ils ne se présentent pas toujours sous forme de cristaux visibles à l'oeil nu. On met à profit cette propriété pour identifier les minéraux de façon sûre au moyen des rayons X.

Les très rares minéraux qui ne sont pas cristallisés sont dits **amorphes**.

Exemple. — Les échantillons Nos 24 et 25 sont tous deux du quartz ; bien que seul le No 24 forme un cristal, ils possèdent tous deux la même structure cristalline et la même composition chimique.

Les cristaux bien nets et assez volumineux sont plutôt rares, car les minéraux se trouvent beaucoup plus souvent sous forme de masses irrégulières. Cependant, certains minéraux montrent assez souvent des formes caractéristiques, qu'il est bon de connaître; parmi ces minéraux, on peut mentionner la fluorine (fig. 2 et 3), la pyrite (fig. 2 et 4), la galène (fig. 2), la magnétite (fig. 3), le grenat (fig. 5 et 6), l'apatite (fig. 7), le béryl (fig. 7), le corindon (fig. 7), la calcite (fig. 8), le feldspath (fig. 9), le quartz (fig. 10), et la tourmaline (fig. 11).

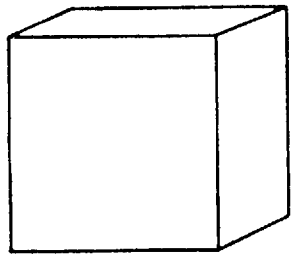


Fig. 2

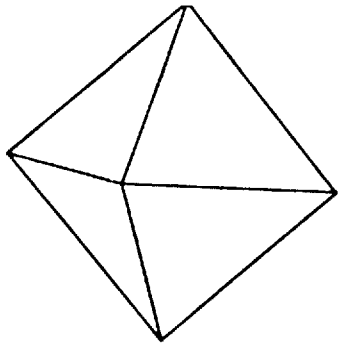


Fig. 3

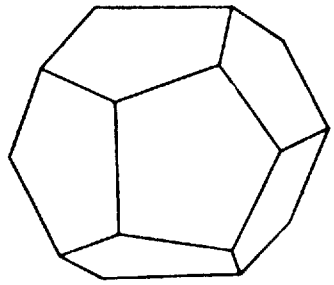


Fig. 4

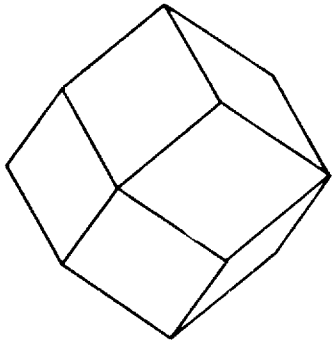


Fig. 5

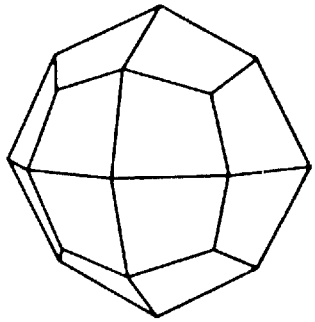


Fig. 6

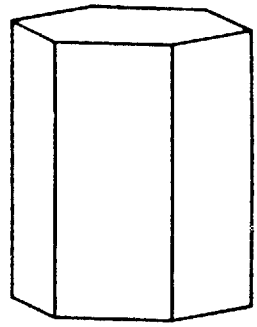


Fig. 7

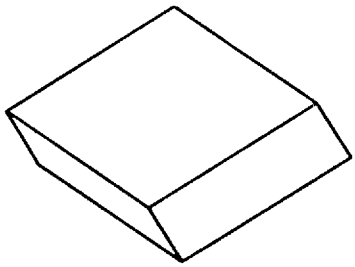


Fig. 8

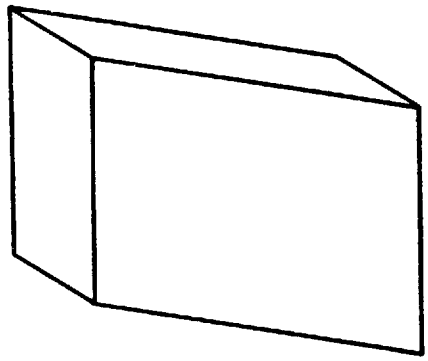


Fig. 9

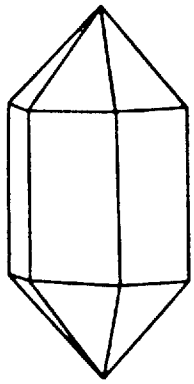


Fig. 10

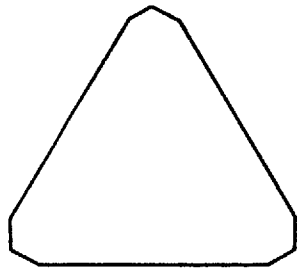


Fig. 11

Exemples de formes cristallines

Formes imitatives

Un assez grand nombre de minéraux présentent en outre des formes dites *imitatives*, dont les principales sont les suivantes :

— *aciculaire* : en forme d'aiguilles très fines. Exemple : trémolite (variété d'amphibole).
— *bacillaire* : en forme de bâtonnets accolés. Exemple: tourmaline.
— *drusique* : en cristaux tapissant l'intérieur de cavités. Exemple: on trouve parfois dans les calcaires des cavités, ou "druses", tapissées de cristaux de calcite.
— *dendritique* : en forme de branches d'arbres. Exemple: certains oxydes de manganèse.
— *fibreuse* : en forme de fibres. Exemple : amiante chrysotile.
— *figurée* : une substance minérale remplace la matière d'un corps organisé. Exemple: bois silicifié (ou "pétrifié").
— *lamellaire* : en forme de petites lamelles. Exemple: talc.
— *mamelonnée* : en masses montrant des protubérances arrondies. Exemple: malachite.
— *radiée* : en fibres ou en aiguilles convergeant toutes vers un même centre. Exemple: certaines variétés de pyrite.
— *réniforme* : en forme de rognons. Exemple: psilomélane (oxyde de manganèse).
— *stalactitique* : de forme allongée, comme celle des glaçons qui pendent aux gouttières des toits. Exemple : calcaire des grottes.

TOUCHER

Certains minéraux ou roches ont une action caractéristique sur le toucher: la stéatite a un toucher onctueux (d'où son nom anglais de "soapstone", ou "pierre à savon"), la pierre ponce a un toucher rude, le cristal de roche a un toucher poli. Enfin, quelques minéraux, notamment les argiles, happent à la langue.

SAVEUR

Un petit nombre de minéraux ont une saveur particulière: la marcasite a un goût d'encre ; le sel gemme a une saveur salée.

ODEUR

En soufflant sur un morceau d'argile ou en le mouillant, on sent une odeur terreuse caractéristique.

Si on chauffe des minéraux renfermant du soufre, ils produisent une odeur sulfureuse; les minéraux renfermant de l'arsenic, une odeur d'ail. Si l'on traite certains sulfures par des acides dilués, ils dégagent une odeur d'oeufs pourris.

A l'état naturel, la plupart des minéraux n'ont pas d'odeur.

PROPRIÉTÉS DIVERSES

Certains minéraux possèdent des propriétés particulières qui peuvent être utiles pour la prospection; les principales sont la fluorescence, la thermoluminescence, le magnétisme et la radioactivité. Indiquons brièvement en quoi elles consistent.

Fluorescence

Les minéraux dits **fluorescents** possèdent la propriété de devenir lumineux dans l'obscurité quand on les soumet à l'action des rayons ultra-violets ou "lumière noire". C'est le cas de l'autunite (phosphate de calcium et d'uranium), de certains échantillons de calcite, d'opale et de divers autres minéraux. Les rayons ultra-violets sont très employés pour la recherche de la schéelite (tungstate de calcium).

Thermoluminescence

Certains minéraux deviennent lumineux quand on les chauffe; ils sont dits **thermoluminescents.** C'est notamment le cas de la fluorine. Pour observer ce phénomène, on doit se placer dans une obscurité complète.

Expérience. — Placer un fragment de fluorine (No 19) sur un poêle chaud; la plaque du poêle ne doit pas être chauffée au rouge. Au bout d'une minute ou deux, la fluorine prend une belle couleur violette, nettement visible dans l'obscurité. La couleur peut varier avec diverses variétés de fluorine.

Magnétisme

Certains minéraux renfermant du fer possèdent la propriété d'être attirés par un aimant: on dit qu'ils sont **magnétiques.** La magnétite (No 17) est fortement magnétique; la pyrrhotine (No 6) l'est plus ou moins; par contre, l'hématite (No 13) ne l'est pas du tout.

Le prospecteur fera bien d'aimanter la lame de son couteau de poche en la frottant plusieurs fois sur un bon aimant. Il suffira ensuite d'approcher la lame d'un petit grain du minéral que l'on étudie: si celui-ci est attiré, c'est qu'il est magnétique.

Expérience. — Approcher lentement d'une boussole l'échantillon de magnétite (No 17): constater que l'aiguille aimantée dévie à son approche.

Radioactivité

Un certain nombre d'éléments chimiques possèdent la propriété de se désintégrer spontanément, en émettant des radiations; ces éléments et les minéraux qui en contiennent sont dits **radioactifs.** Il existe de nombreux éléments radioactifs; les plus connus sont l'uranium, le radium et le thorium. Le meilleur moyen de déceler les minéraux radioactifs consiste à employer un compteur Geiger, que l'on peut se procurer facilement dans le commerce.

FUSIBILITÉ

C'est la résistance à la chaleur. On détermine la fusibilité relative des minéraux en la comparant à celle de sept minéraux, qui fondent de plus en plus difficilement. Ces minéraux sont les suivants :

1—Stibine: fond facilement dans la flamme d'une bougie.
2—Chalcopyrite: fond facilement dans un bec de gaz.
3—Grenat almandin: fond facilement au chalumeau.
4—Actinote (variété d'amphibole): fond moins facilement au chalumeau.
5—Orthose (variété de feldspath) : fond difficilement au chalumeau.
6—Bronzite (variété de pyroxène) : fond très difficilement au chalumeau.
7—Quartz: infusible au chalumeau.

Le nombre des minéraux qui fondent facilement est peu élevé. Aussi est-il nécessaire de disposer d'un petit chalumeau si l'on veut déterminer la fusibilité des minéraux.

Expérience. — Tenir avec des pinces un petit fragment de stibine (No 7) dans la flamme d'une bougie. Constater qu'il fond facilement en dégageant des fumées blanches (antimoine) et une odeur sulfureuse (soufre).

CLASSIFICATION

On décrit les minéraux suivant un certain ordre, basé sur leur composition chimique; la classification ci-après est d'un usage commode pour le prospecteur.

I. — *Eléments natifs.* On groupe dans cette classe tous les minéraux formés d'éléments non combinés chimiquement. Exemples :

Diamant	:	carbone
Graphite (No 1)	:	carbone
Or natif		
Argent natif		
Cuivre natif		

II. — *Sulfures et arséniures.* Les minéraux de cette classe sont formés d'un ou de plusieurs métaux combinés à du soufre, à de l'arsenic ou à ces deux éléments. Exemples :

Pyrite (No 8)	:	sulfure de fer
Pyrrhotine (No 6)	:	sulfure de fer
Chalcopyrite (No 5)	:	sulfure de fer et de cuivre
Arsénopyrite (No 9)	:	sulfo-arséniure de fer
Smaltine (No 11)	:	arséniure de cobalt et de nickel
Molybdénite (No 10)	:	sulfure de molybdène.

III. — *Oxydes.* Formés d'un ou de plusieurs métaux combinés à de l'oxygène. Exemples :

Chromite (No 18)	:	oxyde de fer et de chrome
Hématite (No 13)	:	oxyde de fer
Magnétite (No 17)	:	oxyde de fer
Ilménite (No 14)	:	oxyde de fer et de titane
Uraninite	:	oxyde d'uranium.

IV. — *Fluorures.* Dans cette classe, on range les minéraux formés d'un ou de plusieurs métaux combinés avec l'élément fluor. Exemples :

Fluorine (No 19)	:	fluorure de calcium
Cryolite (No 20)	:	fluorure de sodium et d'aluminium.

V. — *Carbonates.* Ce sont des combinaisons d'acide carbonique avec un ou plusieurs métaux. Exemples :

Calcite (No 21)	:	carbonate de calcium
Dolomie	:	carbonate de calcium et de magnésium
Malachite	:	carbonate de cuivre hydraté
Giobertite (No 22)	:	carbonate de magnésium
Sidérose (No 23)	:	carbonate de fer.

VI. — *Silicates.* Les silicates sont constitués de silice, combinée avec un ou plusieurs métaux. Les silicates constituent une classe particulièrement importante par le nombre des minéraux qui s'y rattachent, par leur extrême abondance dans la nature et par le rôle qu'ils jouent dans la composition des roches: toutes les roches ignées, de même qu'un grand nombre de roches sédimentaires et de roches métamorphiques, sont formées de silicates.

Il existe, dans la classe des silicates, un certain nombre de familles, groupant des minéraux voisins par leurs caractères ou par leur composition. Il est important de connaître les familles suivantes :

— les feldspaths (Nos 26 et 27). Exemples: orthose, microcline, labrador.

— les micas (Nos 29 et 30). Exemples : phlogopite, biotite, muscovite.

— les pyroxènes (No 32). Exemples : augite, diopside.

— les amphiboles (No 34). Exemples: hornblende, trémolite.

— les argiles. Exemple: kaolin.

VII. — *Phosphates.* Formés d'acide phosphorique, combiné avec un ou plusieurs métaux. Exemples :

Apatite (No 38)	:	phosphate de calcium
Autunite	:	phosphate de calcium et d'uranium.

VIII. — *Sulfates*: Formés d'une combinaison d'acide sulfurique avec un ou plusieurs métaux. Exemples :

Barytine (No 39)	:	sulfate de baryum
Gypse (No 40)	:	sulfate de calcium hydraté.

DESCRIPTION DES MINÉRAUX

DE LA COLLECTION

No 1

GRAPHITE

Dureté : 1

Composition : carbone plus ou moins pur.

Densité : 2.2

Description : couleur noir de fer ou gris d'acier. Trait noir ou gris foncé. Clivage parfait donnant de fines paillettes brillantes. Eclat plus ou moins métallique. Toucher gras. Sectile. Opaque.

Caractères distinctifs : couleur grise et dureté peu élevée (il tache les doigts et le papier). La couleur du trait permet de le distinguer de la molybdénite (voir page 5).

Mode de gisement et associations: se trouve dans certains schistes, gneiss, calcaires cristallins et pegmatites.

Usages : réfractaires, crayons, lubrifiants, industrie électrique.

Gisements dans la Province de Québec: dans Gatineau (canton Low), Papineau (cantons de Buckingham, Lochaber et Amherst), Argenteuil (cantons de Grenville et Wentworth), etc. Aucun de ces gisements n'est exploité actuellement.

Synonymes : plombagine, mine de plomb.

Anglais : graphite, plumbago.

No 2

CHALCOSINE

Sulfure de cuivre

Dureté : 2½ à 3

Densité : 5.5 à 5.8

Composition à l'état pur :
Cuivre : 79.9%
Soufre : 20.1%

Description : couleur et trait gris de plomb ou noirâtre. Eclat métallique. Cassure conchoïdale. Assez fragile Plus ou moins sectile. Fusibilité 2 à 2½.

Caractères distinctifs : dureté peu élevée, fusibilité facile, densité élevée, sectilité.

Mode de gisement et associations: se trouve dans la partie supérieure des gisements de cuivre; dans des veines, associée à d'autres minéraux cuprifères.

Usages : minerai de cuivre.

Gisements dans la Province de Québec : en petite quantité dans certains dépôts de l'Ouest du Québec et des Cantons de l'Est. On en a trouvé aussi dans Papineau (seigneurie de Petite Nation) et dans Gaspé-Nord (canton Blanchet).

Synonyme : cuivre sulfuré.

Anglais : chalcocite, copper glance.

No. 3

GALÈNE

Sulfure de plomb

Dureté : 2½

Composition à l'état pur :
Plomb 86.6%
Soufre 13.4%

Densité : 7.6

Cristallisation cubique.

Description: couleur et trait gris de plomb. Eclat métallique. Clivages faciles et parfaits donnant des fragments de forme cubique. Quand elle se trouve en cristaux, ceux-ci sont fréquemment cubiques. Fond facilement au chalumeau. Chauffée, elle dégage une odeur de soufre.

Caractères distinctifs: dureté peu élevée, clivages cubiques, densité élevée (c'est le plus lourd des sulfures communs).

Mode de gisement et associations : dans des veines de quartz, souvent associée à des minerais de zinc, de cuivre et d'argent; dans des veines de barytine ; en amas dans diverses roches sédimentaires ou métamorphiques.

Usages : minerai de plomb. Elle renferme souvent de l'argent.

Gisements dans la Province de Québec: assez répandue dans diverses régions de la Province; dans l'Ouest du Québec; dans Pontiac (île Calumet) et Portneuf (Montauban) ; en Gaspésie (cantons Lemieux et Christie, région de la baie de Gaspé, vallée de la Matapédia).

Synonyme : plomb sulfuré.

Anglais : galena, galenite.

No. 4

BLENDE

Sulfure de zinc

Dureté : 3½ à 4

Composition à l'état pur :
Zinc 67.1%
Soufre 32.9%

Densité : 3.9 à 4.1

(contient presque toujours du fer)

Description: couleur généralement brune, noirâtre ou noire, parfois jaune. Trait brun plus ou moins foncé suivant sa teneur en fer. Clivage parfait. Cassure conchoïdale. Eclat résineux, adamantin ou semi-métallique. Dégage par chauffage une odeur de soufre.

Caractères distinctifs : couleur du trait, éclat, densité, clivage.

Mode de gisement et associations : dans des veines ou en amas dans des roches métamorphiques; elle est souvent accompagnée de minéraux renfermant du cuivre ou du plomb.

Usages : minerai de zinc

Gisements dans la Province de Québec: en divers endroits dans l'Ouest du Québec; dans Pontiac (île Calumet), Portneuf (Montauban), Sherbrooke (Ascot) et en Gaspésie.

Synonyme : sphalérite.

Anglais : sphalerite, zinc blende, black jack.

No. 5

CHALCOPYRITE

Sulfure de fer et de cuivre.

Dureté : 3½ à 4

Densité : 4.1 à 4.3

Composition à l'état pur :

Cuivre	34.6%
Fer	30.4%
Soufre	35.0%

Description : couleur jaune laiton, souvent irisée. Trait noir verdâtre. Eclat métallique. Cassure inégale. Se raye au couteau.

Caractères distinctifs : fragilité (différence avec l'or), facile à rayer (différence avec la pyrite de fer). Pour les autres caractères, voir le tableau page 60.

Mode de gisement et associations : souvent dans des veines de quartz, associée parfois à la pyrite et à l'or natif; dans des gisements de sulfures avec des minerais de zinc et de nickel.

Usages : minerai de cuivre

Gisements dans la Province de Québec : Ouest du Québec et région de Chibougamau; Cantons de l'Est (cantons Ascot, Weedon, Bolton, Potton, Garthby, Leeds); région de Matane (cantons Tessier, St-Denis, Cabot); vallée de la Matapédia ; Gaspé-Nord (canton Holland); on l'a également signalée sur la côte Nord du Saint-Laurent.

Synonyme : pyrite de cuivre.

Anglais : chalcopyrite, copper pyrites.

No. 6

PYRRHOTINE

Sulfure de fer

Dureté : 3½ à 4½

Densité : 4.6 à 4.7

Composition variable (renferme moins de soufre que la pyrite).

Description : couleur jaune bronzé, parfois irisée (sa surface est fréquemment colorée en bleu ou en rouge). Trait noir grisâtre. Eclat métallique. Cassure inégale. Plus ou moins magnétique.

Caractères distinctifs: se distingue de la pyrite par sa dureté moins élevée, son magnétisme et sa couleur (examiner une cassure fraîche).

Mode de gisement et associations: se trouve dans des roches basiques, où elle est souvent associée au nickel. On la rencontre aussi dans des filons avec d'autres sulfures, dans des pegmatites et dans des roches métamorphiques.

Usages : ne présente pas par elle-même d'intérêt économique, mais intéressante à cause de la présence possible de cuivre ou de nickel, et, parfois, de cobalt ou de métaux précieux.

Gisements dans la Province de Québec: en divers endroits dans l'Ouest du Québec; dans Brome, Sherbrooke, Wolfe, Montmagny.

Synonyme : pyrite magnétique.

Anglais : pyrrhotite, magnetic pyrites.

No. 7

STIBINE

Sulfure d'antimoine

Dureté : 2

Densité : 4.6

Composition à l'état pur:
Antimoine 71.7%
Soufre 28.3%

Description : couleur et trait gris de plomb à gris d'acier. Eclat métallique, très brillant sur les plans de clivage. Trois clivages dont un facile et parfait. Fusibilité 1 (fond à la flamme d'une bougie en dégageant des fumées blanches et une odeur de soufre). Légèrement sectile. Les cristaux sont assez rares.

Caractère distinctif : fusibilité.

Mode de gisement et associations : généralement dans des filons, associée à la blende, la galène, le quartz, la bornite, la barytine. On la trouve aussi dans certaines roches sédimentaires. Elle renferme parfois de l'or, ce qui en augmente la valeur.

Usages : minerai d'antimoine. Ce métal sert à la fabrication des alliages d'imprimerie, ainsi qu'à divers usages chimiques et pharmaceutiques.

Gisements dans la Province de Québec : on en a trouvé dans Wolfe (canton Ham Sud) et Bonaventure (cantons New-Richmond et Carleton).

Anglais : stibnite.

No. 8

PYRITE

Sulfure de fer

Dureté : 6 à 6½

Composition à l'état pur :

Soufre	53.4%
Fer	46.6%

Densité : 5.0

Cristallisation cubique.

Description : couleur jaune laiton clair, parfois irisée. Trait noir. Eclat métallique. Cassure inégale ou conchoïdale. Pas de clivages nets. Ne se raye pas au couteau. On la trouve assez souvent sous forme de petits cubes très nets et brillants, ou sous forme de masses compactes, grenues ou réniformes.

Caractères distinctifs : à cause de sa couleur, on la prend parfois pour de l'or natif (d'où son surnom anglais de **"fool's gold"**). Pour la distinguer des minéraux qui lui ressemblent, consulter le tableau page 60.

Mode de gisement et associations : extrêmement répandue dans de nombreuses roches; on la trouve souvent en petite quantité dans des schistes (roches à aspect feuilleté). Elle est parfois associée à des sulfures métalliques de valeur ou contient des métaux précieux.

Usages : les petites quantités de pyrite qu'on trouve dans diverses roches sont sans valeur. Quand elle forme des gisements importants, on l'exploite pour la préparation du gaz sulfureux et l'extraction du soufre.

Gisements dans la Province de Québec : très répandue. On la trouve en particulier dans l'Ouest du Québec et dans les Cantons de l'Est.

Synonyme : pyrite de fer.

Anglais : pyrite, iron pyrites.

No. 9

ARSÉNOPYRITE

Sulfo-arséniure de fer

Dureté : 5½ à 6

Densité : 6.0 à 6.2

Composition à l'état pur :

Arsenic	46.0%
Soufre	19.7%
Fer	34.3%

Description : couleur blanc d'argent à gris. Trait noir grisâtre. Eclat métallique. Cassure inégale. Par chauffage ou par choc, dégage une odeur d'ail.

Caractères distinctifs : couleur, éclat, densité et dureté assez élevées. A distinguer de la smaltine (No. 11).

Mode de gisement et associations : associée parfois à des filons de quartz aurifère ; peut accompagner des minerais d'étain et de tungstène ; dans des dépôts de sulfures; en petite quantité dans certaines pegmatites. Parfois associée au nickel, au cobalt, à l'argent ou à l'or.

Usages : minerai d'arsenic.

Gisements dans la Province de Québec : dans diverses mines de la région Rouyn-Harricana; en petite quantité dans la Beauce.

Synonymes : mispickel, fer arsenical.

Anglais : arsenopyrite, mispickel.

No. 10

MOLYBDÉNITE

Sulfure de molybdène.

Dureté : 1 à 1½

Densité : 4.6 à 4.7

Composition à l'état pur :
Molybdène 59.9%
Soufre 40.1%

Description : couleur gris de plomb. Trait gris verdâtre. Eclat métallique. Clivage parfait. Se trouve souvent sous la forme de paillettes brillantes, flexibles mais non élastiques. Toucher gras. Sectile. Tache le papier et les doigts.

Caractères distinctifs : ressemble beaucoup au graphite dont on peut la distinguer par la couleur du trait (voir page 5). Se dfférencie facilement des autres minéraux par sa couleur, sa dureté peu élevée, son clivage et son toucher gras.

Mode de gisement et associations : dans certains granites, pegmatites et aplites. Se trouve aussi dans des filons, avec la schéelite (tungstate de calcium), le wolfram (tungstate de fer et de manganèse), la topaze et la fluorine.

Usages : minerai de molybdène. Ce métal sert à la fabrication d'aciers spéciaux et de produits chimiques.

Gisements dans la Province de Québec : dans l'Ouest du Québec (cantons Lacorne et Preissac) ; dans Gatineau (cantons Hull et Kensington), Pontiac (cantons Waltham et Onslow), Frontenac (canton Gayhurst) et Portneuf.

Anglais : molybdenite.

No. 11

SMALTINE

Arséniure de cobalt

Dureté : 5½ à 6

Densité : 6.5

Composition à l'état pur :
Cobalt 20.8%
Arsenic 79.2%
(contient presque toujours du nickel).

Description : couleur blanc d'étain, parfois grisâtre ou irisée à la surface. Trait gris. Eclat métallique. Cassure inégale.

Caractères distinctifs : couleur, densité élevée. A distinguer de l'arsénopyrite (No 9).

Mode de gisement et associations : généralement dans des filons, accompagnée souvent d'autres minéraux renfermant du cobalt et du nickel; associée aussi à l'arsénopyrite, à l'argent, au bismuth, à la calcite, à la sidérose, à la barytine et au quartz.

Usages : minerai de cobalt. Ce métal entre dans la composition de certains alliages, de colorants pour l'industrie céramique et de produits chimiques.

Gisements dans la Province de Québec : trouvée dans le Témiscamingue (canton Fabre), avec d'autres minéraux contenant du cobalt.

Anglais : smaltite.

No 12

CORINDON

Dureté : No 9 de l'échelle

Densité : 4.0 à 4.1

Composition :
oxyde d'aluminium
Cristallisation hexagonale.

Description : couleurs très variées. Trait incolore ou pâle. Eclat adamantin ou vitreux. Cassure inégale ou conchoïdale. Clivage facile. Transparent, translucide ou opaque.

Caractère distinctif : dureté très élevée (raye le quartz et n'est rayé que par le diamant).

Mode de gisement et associations : se trouve souvent dans des syénites, syénites à néphéline, pegmatites à néphéline. On le trouve aussi dans diverses roches métamorphiques (calcaires cristallins, schistes talqueux, etc.)

Usages : les variétés limpides sont des pierres précieuses (le rubis et le saphir sont du corindon). Le corindon ordinaire sert comme abrasif, mais son emploi a diminué, par suite de la concurrence des abrasifs artificiels.

Anglais : corundum.

No 13

HÉMATITE

Oxyde de fer

Dureté : 5 à 6

Densité : 5.2 à 5.3

Composition : contient à l'état pur 70% de fer.

Description : couleur gris d'acier, parfois rougeâtre. Trait rouge ou brun rougeâtre. Eclat métallique (sauf dans certaines variétés). Cassure conchoïdale ou inégale. Se trouve sous forme de masses compactes, grenues ou laminaires, ou encore en lamelles brillantes ressemblant quelque peu au mica. Certaines variétés terreuses sont ternes et ont une dureté apparente moins élevée.

Caractères distinctifs : couleur à l'état massif, comparée à la couleur du trait (voir page 5). La couleur du trait et la densité permettent de distinguer l'hématite en paillettes du mica noir. L'absence de magnétisme la distingue de la magnétite.

Mode de gisement et associations : très répandue dans la nature. On la trouve parfois en veines. Les gisements importants, seuls exploitables, sont généralement d'origine sédimentaire.

Usages : minerai de fer (elle ne doit pas renfermer trop d'impuretés).

Gisements dans la Province de Québec : il en existe des gisements considérables dans le Nouveau-Québec. Des dépôts d'excellente qualité, mais très peu importants au point de vue économique, ont été signalés en divers endroits entre Missisquoi et Arthabaska. Enfin, il existe quelques dépôts dans Hull, Labelle, Pontiac et Gaspé-Sud (canton Newport).

Synonymes : fer spéculaire, oligiste.

Anglais : hematite, specularite.

No 14

ILMÉNITE

Oxyde de fer et de titane

Dureté : 5 à 6

Densité : 4.7 à 4.8

Composition variable. Contient souvent du manganèse et du magnésium comme impuretés.

Description : couleur noir de fer. Trait noir. Eclat métallique ou semi-métallique. Cassure conchoïdale ou inégale.

Caractères distinctifs : la couleur du trait la distingue de l'hématite (voir page 5). L'absence de magnétisme la différencie de la magnétite.

Mode de gisement et associations : le plus souvent associée à des roches telles que les gabbros, les diorites, les anorthosites ou certaines pegmatites. On la trouve également dans des sables de mer ou de rivières.

Usages : minerai de titane (et accessoirement de fer). Les composés de titane entrent dans la fabrication de pigments blancs. L'emploi en métallurgie du titane et de ses alliages tend à se développer.

Gisements dans la Province de Québec : l'ilménite, soit seule, soit associée à la magnétite ou à l'hématite, se trouve dans Terrebonne (canton Beresford), Chicoutimi (canton Bourget), Charlevoix (St-Urbain près de Baie Saint-Paul), le Saguenay (au nord de Havre Saint-Pierre). On la trouve aussi dans les sables de nombreuses rivières de la Côte Nord (Moisie, Natashquan. etc.).

Synonyme : fer titané.

Anglais : ilmenite.

No 15

PYROLUSITE

Oxyde de Manganèse

Dureté : 6 à 6½ (en cristaux)
2 à 6 (à l'état massif)

Composition : contient à l'état pur 63.2% de manganèse.

Densité : 4.4 à 5.1

Description : couleur gris d'acier plus ou moins foncé. Trait noir. Eclat métallique. Clivage parfait. Cassure inégale. Les variétés tendres tachent les doigts. Non magnétique.

Caractère distinctif : couleur du trait (voir page 5).

Mode de gisement et associations : dans des veines, avec d'autres oxydes de manganèse et divers minerais métalliques. On la trouve aussi dans des roches sédimentaires.

Usages : minerai de manganèse, employé en métallurgie, en verrerie et dans l'industrie chimique.

Gisements dans la Province de Québec : aux îles de la Madeleine et dans le Nouveau-Québec. Un autre minerai de manganèse, le **wad** ou "manganèse des marais", se trouve en divers endroits de Québec, Saint-Maurice, Kamouraska, Beauce, Stanstead, Brome, etc.; le wad est généralement très impur.

Anglais : pyrolusite.

No 16

LIMONITE

Oxyde de fer hydraté

Dureté : très variable

Composition variable : contient souvent beaucoup d'impuretés.

Densité : très variable (de 2.7 à 4.3)

Description : couleur brun plus ou moins foncé. Trait jaune brunâtre, parfois rougeâtre. Se trouve sous de nombreuses formes : stalactitique, massive, mamelonnée, réniforme. Eclat le plus souvent mat, parfois vitreux. Certaines variétés très tendres s'écrasent sous les doigts.

Caractères distinctifs : couleur, éclat mat, couleur du trait.

Mode de gisement et associations : dans divers dépôts d'origine sédimentaire ; dans des lacs et des sources.

Usages : minerai de fer (quand elle est assez pure). La limonite argileuse porte le nom d'ocre et sert à la fabrication de peintures et à la purification du gaz d'éclairage.

Gisements dans la Province de Québec : se trouve en de nombreux endroits de la rive Sud du St-Laurent et dans le voisinage de la rivière Saint-Maurice, où elle a été exploitée autrefois comme minerai de fer.

Anglais : limonite.

No 17

MAGNÉTITE

Oxyde de fer magnétique

Dureté : 5½ à 6½

Composition : contient à l'état pur 72% de fer.

Densité : 5.2

Description : couleur noire. Trait noir. Eclat métallique ou semi-métallique, parfois mat. Cassure inégale. Fortement magnétique. Se présente parfois sous forme de cristaux octaédriques; le plus souvent en masses grenues.

Caractères distinctifs : magnétisme (essayer avec une boussole ou une lame de couteau aimantée).

Mode de gisement et associations : très répandue dans la nature, parfois sous forme de gisements assez importants pour être exploitables économiquement.

Usages : minerai de fer. La présence d'impuretés (notamment titane, soufre, phosphore, silice) en diminue la valeur.

Gisements dans la Province de Québec : dans Brome (cantons Sutton et Bolton), Mégantic (canton Leeds), Frontenac (canton Spaulding), Sherbrooke, Wolfe, Pontiac (canton Bristol), Papineau-Hull (canton Templeton), Chicoutimi (canton Bourget et lac Plétipi), Chibougamau (canton Roy), Saguenay (lac Matonipi).

Synonyme : fer magnétique.

Anglais : magnetite, loadstone.

No 18

CHROMITE

Oxyde de fer et de chrome

Dureté : 5½

Composition très variable. A l'état pur :
Fer 25 %
Chrome 46.4%

Densité : 4.5 à 4.8

Description : couleur noire ou noir grisâtre. Trait brun. Eclat métallique. Cassure inégale. Pas de clivage. Parfois faiblement magnétique. Se trouve presque toujours en masses grenues.

Caractères distinctifs : se distingue de la magnétite par le fait qu'elle est très peu ou pas magnétique et par la couleur de son trait (voir page 5).

Mode de gisement et associations : se trouve presque exclusivement dans des roches basiques (péridotites et serpentines). Elle est souvent associée au pyroxène, au grenat vert, à la magnétite et à la pyrrhotine

Usages : excellent minerai de chrome quand elle contient un pourcentage suffisant de ce métal. La présence de fer en trop grande quantité ou celle de diverses impuretés en diminue la valeur. Sert en métallurgie, dans l'industrie chimique et à la fabrication de réfractaires.

Gisements dans la Province de Québec : dans les Cantons de l'Est (notamment cantons de Coleraine, Cleveland et Brompton), la Matapédia (canton Awantjish), Gaspé-Nord (Mont Albert), Bonaventure (canton Weir).

Synonyme : fer chromé.

Anglais : chromite.

No 19

FLUORINE

Dureté : No 4 de l'échelle

Composition :fluorure de calcium

Densité : 3.2

Cristallisation : se trouve assez souvent sous forme de cubes.

Description : couleur variable (incolore, blanche, jaune, bleue, verte, violette, rouge, brune, etc.) Le trait est incolore ou faiblement teinté (par exemple, un échantillon de fluorine violet foncé aura un trait violet très clair). Eclat vitreux. Transparente ou translucide. Clivage parfait. Fragile. Thermoluminescente.

Caractères distinctifs : forme cubique (parfois), éclat. Sa dureté peu élevée permet de la distinguer des pierres précieuses.

Mode de gisement et associations : le plus souvent sous forme de veines, associée à de la barytine, à du quartz et parfois à divers minerais métalliques.

Usages : utilisée par les industries de l'acier et de l'aluminium, l'industrie chimique, les verreries, l'industrie céramique. Les variétés très pures et limpides entrent dans la construction de certains instruments d'optique.

Gisements dans la Province de Québec : on en a trouvé dans diverses mines de l'Ouest du Québec, ainsi que dans Labelle, Hull, Pontiac, Portneuf, Saguenay.

Synonyme : spath fluor.

Anglais : fluorite, fluorspar.

No 20

CRYOLITE

Dureté : 2½

Composition : fluorure de sodium et d'aluminium.

Densité : 2.9 à 3.

Description : généralement incolore ou blanche, parfois rougeâtre ou brunâtre. Clivage parfait. Tendre. Fusible à la flamme d'une bougie. Eclat vitreux ou perlé.

Caractères distinctifs : plongée dans un verre d'eau, la cryolite transparente devient presque invisible (différence avec le quartz et la fluorine).

Mode de gisement et associations : se trouve dans des pegmatites, associée au quartz, à la fluorine, à la cassitérite, à la molybdénite, au feldspath. On n'en a pas encore trouvé au Canada, mais sa présence y est possible.

Usages : industrie de l'aluminium, céramique, insecticides.

Anglais : cryolite.

No. 21

CALCITE

Dureté : No 3 de l'échelle

Composition : carbonate de calcium (contient souvent divers autres éléments).

Densité : 2.7

Description : généralement incolore ou blanche, mais peut avoir des couleurs très variées. Trait blanc. Eclat vitreux ou vif. Clivage parfait (si on donne un léger coup de marteau sur un morceau de calcite, il se brise en donnant des fragments de clivage ayant une forme caractéristique; fig. 8). Transparente ou translucide. Soluble avec effervescence dans l'acide dilué froid.

Caractères distinctifs : effervescence avec les acides; la forme des fragments de clivage et la dureté moins élevée permettent de la distinguer facilement du quartz et du feldspath.

Mode de gisement et associations : les calcaires ordinaires et les marbres sont formés de calcite plus ou moins pure. On la trouve également dans diverses roches, dans des veines et en association avec des minerais métalliques.

Usages : les variétés très pures et parfaitement transparentes, qui portent le nom de spath d'Islande, entrent dans la construction de nombreux instruments d'optique. Le calcaire sert à la fabrication de la chaux et du ciment, dans les industries métallurgique et chimique, ainsi que dans l'agriculture.

Gisements dans la Province de Québec : la calcite et surtout le calcaire sont très répandus dans la Province.

Anglais : calcite.

No. 22

GIOBERTITE

Dureté : 3½ à 4½

Composition : carbonate de magnésium, (contenant souvent divers autres éléments).

Densité : 3.0

Description : blanche, jaunâtre ou grisâtre. Trait blanc. Eclat vitreux ou mat. Clivage parfait comme celui de la calcite (fig. 8). Se raye au couteau.

Caractères distinctifs : ne fait pas effervescence avec l'acide dilué froid. Pour les autres caractères voir la calcite.

Mode de gisement et associations : se trouve le plus souvent dans certains schistes talqueux ou chloriteux, dans des serpentines, dans des roches carbonatées.

Usages : la giobertite sert à la fabrication de réfractaires, d'engrais chimiques, de ciments et de produits chimiques.

Gisements dans la Province de Québec : les gisements de giobertite les plus importants de la Province sont situés dans Argenteuil (cantons de Grenville et Harrington) ; on a signalé aussi la présence de giobertite dans les Cantons de l'Est.

Anglais : magnesite.

No 23

SIDÉROSE

Dureté : 3½ à 4½

Composition : carbonate de fer (contenant souvent divers autres éléments).

Densité : 3.9

Description : couleur grise, brunâtre ou rougeâtre. Trait blanc. Clivage parfait comme celui de la calcite (fig. 8). Se raye au couteau. Densité assez élevée. Fait effervescence avec l'acide chaud.

Caractères distinctifs : sa densité élevée permet de la distinguer de la calcite et de la giobertite. Pour les autres caractères, voir la calcite.

Mode de gisement et associations : se trouve dans divers calcaires et schistes, ou sous forme de veines. Elle est parfois associée à des minerais métalliques.

Usages : c'est un bon minerai de fer, mais on la trouve assez rarement sous forme de gisements suffisamment importants.

Gisements dans la Province de Québec : on a signalé la présence de sidérose dans Gaspé-Nord (canton Deslandes). Il s'en trouve aussi dans le Nouveau-Québec (rivières au Mélèze et Nastapoka).

Synonyme : fer carbonaté.

Anglais : siderite.

Nos. 24 et 25

QUARTZ

Dureté : No 7 de l'échelle

Densité : 2.65

Composition : silice pure.

Cristallisation : hexagonale.

Description : couleur très variable; parfaitement limpide et incolore quand il est pur, le quartz peut être blanc, gris, bleu, rouge, etc., par suite de la présence d'impuretés. Trait incolore. Eclat vitreux. Transparent ou translucide. Pas de clivages. Cassure conchoïdale. Quand il se trouve en cristaux, ceux-ci ont le plus souvent la forme de prismes à six faces terminés par une ou deux pyramides également à six faces (fig. 10).

Caractères distinctifs : dureté élevée (raie facilement le verre), forme cristalline (parfois). Quand il forme des cristaux limpides, on peut le confondre avec le diamant, mais il s'en distingue par sa dureté moins élevée (le quartz est rayé facilement par le corindon) et par sa forme (le diamant est cubique, le quartz est hexagonal).

Mode de gisement et associations : c'est l'un des minéraux les plus répandus dans la nature. Il entre dans la composition de nombreuses roches; le quartzite et le grès sont des roches formées presque exclusivement de quartz. On le trouve également sous forme de veines; celles-ci renferment parfois des minerais métalliques.

Usages : les cristaux de quartz limpide (No 24) répondant à certaines conditions sont employés en optique et dans l'industrie radioélectrique; ils peuvent avoir une valeur assez élevée. Les cristaux de quartz servent aussi en bijouterie. Le quartz ordinaire assez pur (No 25) sert dans les industries céramique et chimique ainsi qu'à la fabrication d'abrasifs et de réfractaires.

Gisements dans la Province de Québec : le quartz est très abondant dans la Province.

Anglais : quartz.

No. 26

MICROCLINE

Feldspath potassique

Dureté : 6

Composition : silicate d'aluminium et de potassium.

Densité : 2.55

Description : couleur blanche, rose, rouge, beige clair ou grise. Trait blanc. Dureté assez élevée (raie le verre, est rayé par le quartz). Clivage parfait, donnant un fragment de clivage ayant une forme caractéristique (fig. 9) ; les faces de clivage ont un éclat vif, un peu nacré. Opaque ou translucide.

Caractères distinctifs : la forme des fragments de clivage et la dureté permettent de le distinguer des autres minéraux. Le microcline se distingue assez difficilement à l'oeil des autres variétés de feldspath.

Mode de gisement et associations : on le trouve dans diverses roches, notamment dans des pegmatites.

Usages : le feldspath potassique sert surtout dans l'industrie céramique ainsi qu'à la fabrication de certains savons et poudres à nettoyer. Quand il est très pur, il entre dans la fabrication des fausses dents.

Gisements dans la Province de Québec : le feldspath potassique est très répandu dans la Province; on l'exploite notamment dans Papineau (cantons Buckingham, Derry, Portland et Templeton). On en a exploité un gisement dans le Saguenay. Il s'en trouve aussi dans Pontiac, Labelle, Hull, Argenteuil et Berthier.

Anglais : microcline (potash feldspar).

No. 27

LABRADOR

Variété de feldspath plagioclase

Dureté : 6 à 6½

Composition: silicate d'aluminium de calcium et de sodium

Densité : 2.7

Description : couleur généralement grise. Trait blanc. Montre parfois de beaux reflets bleus ou rouges. Clivage parfait.

Caractères distinctifs : clivage parfait et dureté assez élevée. Difficile à distinguer à l'oeil des autres variétés de feldspath.

Mode de gisement et associations : c'est un constituant important de diverses roches basiques.

Usages : les roches formées presque uniquement de feldspath labrador, appelées "anorthosites", servent comme matériaux de construction et pierres ornementales.

Gisements dans la Province de Québec : on trouve dans la Province de nombreux massifs de roches renfermant du labrador.

Synonyme : labradorite.

Anglais : laboradorite (plagioclase feldspar).

No. 28

TALC

Dureté : No 1 de l'échelle

Composition : silicate de magnésium hydraté.

Densité : 2.8

Description : couleur blanche, grise, vert plus ou moins foncé. Trait blanc. Eclat nacré. Clivage parfait donnant de fines paillettes flexibles et très peu élastiques. Se présente en masses à aspect feuilleté. Toucher gras. Se raye à l'ongle. La stéatite, ou "soapstone", et le schiste talqueux sont des roches plus ou moins riches en talc.

Caractères distinctifs : faible dureté, toucher gras (différence avec les micas), clivage.

Mode de gisement et associations : dans certains schistes, dolomies, serpentines, schistes chloriteux. Souvent associé à des variétés d'amphibole et de chlorite.

Usages : le talc a de très nombreux usages : peinture, lubrifiants, toitures, céramique, papier, caoutchouc, cosmétiques, textiles, insecticides. On emploie la stéatite pour tailler des objets devant résister à la chaleur et aux acides.

Gisements dans la Province de Québec : on trouve des gisements de stéatite dans Mégantic, Beauce, Richmond, Wolfe, Brome et Stanstead; certains sont exploités. On a signalé autrefois la présence de talc près du Mont Albert, le long de la rivière Sainte-Anne (Gaspé-Nord).

Anglais : talc, soapstone, steatite.

No. 29

MUSCOVITE

Mica blanc

Dureté : 2½ à 3

Composition : silicate hydraté d'aluminium et de potassium.

Densité : 2.7 à 3.0

Description : couleur généralement claire (incolore, gris clair, brun clair). Trait blanc. Eclat vitreux, parfois nacré. Brillante. Transparente. Clivage parfait, donnant de minces paillettes flexibles et élastiques. Se présente parfois sous forme de feuilles de grandes dimensions.

Caractères distinctifs : le clivage parfait permet de distinguer la muscovite de la plupart des minéraux; l'aspect en paillettes ou en feuilles est caractéristique; elle se distingue de la chlorite et du talc, qui peuvent lui ressembler, par le fait que ses paillettes sont élastiques (les paillettes de talc et de chlorite sont flexibles, mais peu ou pas élastiques).

Mode de gisement et associations : la muscovite se trouve dans un grand nombre de roches : granites, gneiss, etc. On en rencontre de grandes feuilles dans certaines pegmatites.

Usages : le mica muscovite a de nombreux usages : industrie radioélectrique, électricité, isolation, peintures.

Gisements dans la Province de Québec : on en a trouvé dans Charlevoix, Saguenay, Papineau et Abitibi-Est.

Synonyme : mica blanc.

Anglais : muscovite, white mica.

No. 30

PHLOGOPITE

Mica ambré

Dureté : 2½ à 3

Densité : 2.7 à 2.8

Composition : silicate hydraté d'aluminium, de magnésium et de potassium avec plus ou moins de fer.

Description : couleur brun plus ou moins foncé (parfois noire quand il s'y trouve beaucoup de fer). Eclat vitreux, parfois nacré. Brillante. Transparente ou translucide (les variétés foncées ne sont transparentes qu'en feuilles minces). Clivage parfait, donnant de fines paillettes flexibles et élastiques. Les feuilles de phlogopite peuvent atteindre de grandes dimensions.

Caractères distinctifs : comme pour la muscovite (No 29). La phlogopite se distingue de la muscovite par sa couleur. La **biotite** (mica noir), très répandue dans de nombreuses roches, est de la phlogopite riche en fer.

Mode de gisement et associations : la phlogopite se trouve surtout dans certaines roches métamorphiques.

Usages : la phlogopite a à peu près les mêmes usages que la muscovite. Elle sert notamment dans l'industrie électrique.

Gisements dans la Province de Québec : les principaux gisements de phlogopite de la Province sont situés dans Papineau et Gatineau. Il en existe également dans Laviolette (canton de Suzor), Pontiac, Argenteuil et Montmorency.

Synonyme : mica ambré.

Anglais : phlogopite, amber mica.

No. 31

CHRYSOTILE

(Amiante)

Dureté : 2 à 3

Composition : silicate hydraté de magnésium.

Densité : 2.3 à 2.5

Description : se présente généralement sous forme de fibres flexibles et faciles à séparer. Couleur le plus souvent vert pâle, parfois jaunâtre ou grise. Les fibres ne brûlent pas.

Caractères distinctifs : fibres très fines et souples (on peut les plier sans qu'elles se brisent) ; toucher onctueux. On distingue assez facilement l'amiante chrysotile des autres minéraux fibreux qui lui ressemblent : la *trémolite* se trouve sous forme d'aiguilles très fines et cassantes, qui piquent les doigts; les fibres d'*anthophyllite* et d'*actinote* sont généralement cassantes; la *crocidolite* est bleue.

Usages : le chrysotile a des usages innombrables : fabrication de tissus incombustibles, industrie de la construction, ciments, isolation contre la chaleur et le bruit, garnitures de freins. Les meilleures variétés sont celles qui se trouvent sous forme de veines dans la roche et dont les fibres sont perpendiculaires aux parois des veines.

Mode de gisement et associations : dans certaines serpentines.

Gisements dans la Province de Québec : la majeure partie de l'amiante chrysotile utilisé dans le monde provient de la province de Québec (région des Cantons de l'Est) ; on a également trouvé du chrysotile dans la vallée de la rivière Outaouais, les régions de Chibougamau, d'Abitibi-Ouest, du Témiscamingue et de la Gaspésie.

Synonyme : amiante

Anglais : chrysotile, asbestos.

No. 32

PYROXÈNE

Dureté : 5 à 7

Composition : silicate de magnésium, fer, aluminium, calcium, etc.

Densité : 2.8 à 3.7

Description : couleur verte plus ou moins foncée, grise, brune. Trait blanc ou pâle. Clivages parfaits à angle droit (90°). Densité assez élevée. Il existe plusieurs variétés de pyroxène : enstatite, hypersthène, diopside, augite.

Caractères distinctifs : clivages à angle droit et densité assez élevée.

Mode de gisement et associations : les pyroxènes se trouvent dans de nombreuses roches ignées, ainsi que dans certaines roches métamorphiques.

Usages : pratiquement pas d'usage.

Gisements dans la Province de Québec : il existe dans la Province de gros massifs de pyroxénite (roche formée en majeure partie de pyroxène). notamment dans Hull, Pontiac, Labelle, Portneuf.

Anglais : pyroxene.

No. 33

SPODUMÈNE

Dureté : 6 à 7

Densité : 3.0 à 3.2

Composition : silicate d'aluminium et de lithium (contient jusqu'à 8% d'oxyde de lithium).

Description : couleur vert pâle, blanche, jaunâtre. Trait blanc ou à peine teinté. Clivage distinct. Dureté élevée (raie le verre). Se trouve souvent sous forme de cristaux assez longs et aplatis.

Caractères distinctifs : dureté, aspect des cristaux, mode de gisement.

Mode de gisement et associations : on le trouve dans certaines pegmatites; parfois aussi dans des gneiss.

Usages : minerai de lithium. Le lithium sert en verrerie, en céramique et dans l'industrie chimique, ainsi qu'à la préparation de certains alliages et de produits pharmaceutiques.

Gisements dans la Province de Québec : on le trouve dans des pegmatites d'Abitibi-Est (cantons Preissac, Lacorne, Landrienne) et dans Gatineau (canton Wakefield).

Synonyme : triphane.

Anglais : spodumene, triphane.

No. 34

AMPHIBOLE

(variété hornblende)

Dureté : 4 à 6½

Composition : silicate de calcium, aluminium, fer, magnésium, etc.

Densité : 2.9 à 3.5

Description : composition et couleurs analogues à celles du pyroxène. L'amphibole hornblende est de couleur vert foncé, presque noire. Clivages faciles à 124°. Il existe plusieurs variétés d'amphibole: trémolite, actinote, hornblende.

Caractères distinctifs : les clivages à 124° permettent de distinguer les amphiboles des pyroxènes, qui ont des clivages à 90°.

Mode de gisement et associations : on trouve des amphiboles dans un grand nombre de roches.

Usages : pratiquement pas d'usages.

Anglais : amphibole.

No. 35

BÉRYL

Dureté : 7½ à 8

Composition : silicate d'aluminium et de béryllium contenant jusqu'à 14% d'oxyde de béryllium.

Densité : 2.65 à 2.9

Cristallisation : hexagonale.

Description : couleur le plus souvent verte, parfois incolore, blanche, jaune, bleue. Trait blanc. Eclat vitreux. Transparent, translucide ou opaque. Cassure inégale. Dureté élevée. Les variétés limpides et de couleur verte sont des pierres précieuses (émeraude). Se trouve en cristaux à six faces (fig. 7).

Caractères distinctifs : forme cristalline. La dureté permet de le distinguer de l'apatite et du spodumène : il raye l'apatite, le quartz et le spodumène.

Usages : les variétés limpides servent en bijouterie. Les variétés communes sont employées en céramique, pour la fabrication de réfractaires et pour l'extraction du béryllium; ce métal entre dans la composition de divers alliages; les tubes fluorescents contiennent des sels de béryllium.

Mode de gisement et associations : se trouve surtout dans des veines de pegmatite; on le trouve aussi dans certains micaschistes et gneiss.

Gisements dans la Province de Québec : on a trouvé du béryl dans des pegmatites en plusieurs endroits de la Province.

Anglais : beryl.

No. 36

TOURMALINE

Dureté : 7 à 7½

Composition : boro-silicate d'aluminium complexe.

Densité : 2.9 à 3.2

Description : couleur très variable, souvent vert très foncé ou noire dans les variétés contenant du fer. Eclat vitreux. Se trouve assez souvent sous forme de baguettes allongées et striées; si on regarde une baguette par le bout elle a souvent un aspect plus ou moins triangulaire (fig. 11). Cassure inégale ou conchoïdale. Le plus souvent opaque.

Caractères distinctifs : forme, dureté, section triangulaire.

Mode de gisement et associations : dans des pegmatites, schistes, gneiss, veines de quartz aurifère.

Usages : les variétés limpides sont utilisées en bijouterie; certains cristaux servent en radio-électricité; les variétés massives de tourmaline commune sont sans valeur.

Gisements dans la Province de Québec : on a trouvé un peu de tourmaline limpide dans Gatineau (canton Wakefield) ; la tourmaline commune est très répandue, notamment dans Pontiac, Labelle, Argenteuil, Terrebonne, Portneuf et le Saguenay.

Synonyme : schorl.

Anglais : tourmaline.

No. 37

GRENAT

Dureté : 6½ à 7½

Composition : silicates d'aluminium, calcium, fer, magnésium, etc.

Densité : 3.5 à 4.3

Cristallisation : cubique.

Description : il existe plusieurs variétés de grenat, qui se distinguent par leur couleur, leur densité et leur composition chimique. La plupart sont rouges, bruns ou jaunes. Dureté élevée (rayent le verre), densité assez élevée. Eclat vitreux. Souvent opaques, parfois translucides ou transparents. Se trouvent souvent sous forme de cristaux à aspect caractéristique (fig. 5 et 6).

Caractères distinctifs : dureté, densité, couleur, forme des cristaux.

Mode de gisement et associations : les grenats se trouvent dans diverses roches métamorphiques (calcaires cristallins, gneiss et schistes cristallins) ; dans des péridotites ou des serpentines; dans des pegmatites; dans des sables de rivières.

Usages : les variétés transparentes servent en bijouterie; le grenat commun peut être utilisé comme abrasif, mais son emploi a tendance à diminuer par suite de l'usage de plus en plus répandu des abrasifs artificiels.

Gisements dans la Province de Québec : on trouve dans la Province de vastes étendues de roches contenant du grenat. Aucun de ces dépôts n'est actuellement exploité.

Anglais : garnet.

No. 38

APATITE

Dureté : No. 5 de l'échelle Composition : phosphate de calcium.

Densité : 3.2

Description : couleur souvent verte, quelquefois blanche, grise, brunâtre, rougeâtre. Trait blanc. Eclat vitreux. Clivages imparfaits. Fréquemment opaque, parfois translucide ou transparente. Se trouve quelquefois en cristaux hexagonaux.

Caractères distinctifs : forme hexagonale (parfois). Sa dureté moins élevée permet de la distinguer du béryl, auquel elle ressemble par sa forme et sa couleur.

Mode de gisement et associations : dans des pegmatites, où elle forme parfois de gros cristaux; dans diverses roches métamorphiques (schistes cristallins et calcaires cristallins); dans certaines veines.

Usages : engrais chimiques et amendements, industrie chimique.

Gisements dans la Province de Québec : il existe des dépôts d'apatite dans Pontiac, Hull, Labelle, Argenteuil, Charlevoix, Laviolette, Chicoutimi.

Anglais : apatite.

No. 39

BARYTINE

Dureté : 3

Densité : 4.5

Composition : sulfate de baryum renfermant souvent d'autres éléments.

Description : couleur blanche, rougeâtre, jaunâtre, brunâtre. Trait blanc. Eclat vitreux. Souvent opaque, parfois translucide ou transparente. Clivages parfaits (cristaux) : l'éclat des faces de clivage est souvent nacré. Densité élevée. Fragile (s'écrase facilement).

Caractères distinctifs : clivages (cristaux), densité élevée, fragilité.

Mode de gisement et associations : en couches ou en masses dans diverses roches sédimentaires (calcaires, schistes, grès) ; forme souvent des veines, associée ou non à des minerais métalliques; on la trouve parfois avec la galène.

Usages : la barytine sert dans le forage des puits de pétrole, l'industrie chimique, la fabrication de peintures, la verrerie, l'industrie du caoutchouc et celle du papier.

Gisements dans la Province de Québec: on ne connaît pas de gisement important de barytine dans la Province; il en existe quelques petits dépôts dans Papineau (cantons Buckingham et Templeton), Gatineau (canton de Hull), Pontiac (canton Onslow), Kamouraska (canton Woodbridge) et Bonaventure.

Synonyme : spath pesant.

Anglais : barite, heavy spar.

No. 40

GYPSE

Dureté : No 2 de l'échelle Composition : sulfate de calcium hydraté.

Densité : 2.3

Description : couleur blanche, parfois jaunâtre, grise, rouge. Trait blanc. Le plus souvent opaque, quelquefois transparent ou translucide. Eclat vitreux (cristaux) ou mat (gypse massif). Clivage parfait (cristaux). Parfois à structure fibreuse.

Caractères distinctifs : dureté et densité peu élevées.

Mode de gisement et associations : se trouve le plus souvent dans des roches sédimentaires.

Usages : le gypse sert à la fabrication du plâtre; on l'utilise aussi dans l'agriculture et dans la fabrication du ciment. L'albâtre, utilisé comme pierre ornementale, est une variété de gypse à grain fin.

Gisements dans la Province de Québec : on en trouve des dépôts aux Iles-de-la-Madeleine (notamment dans l'île Amherst).

Synonyme : pierre à plâtre.

Anglais : gypsum.

CONSEILS POUR L'IDENTIFICATION DES MINÉRAUX

Avant d'essayer d'identifier les minéraux qu'il pourra découvrir par lui-même, le débutant fera bien de s'exercer à reconnaître les caractères des échantillons de la collection, en procédant comme suit :

— *éclat* — examiner l'aspect que présente une cassure fraîche du minéral sous une vive lumière (voir page 4).

— *couleur* — détacher un petit fragment du minéral et observer la couleur de la cassure fraîche (voir page 4).

— *trait* — frotter le minéral sur la plaque de porcelaine qui accompagne la collection (voir pages 4 et 5).

— *dureté* — essayer de rayer le minéral avec des substances de dureté connue (voir pages 6 et 7).

— *sectilité* — essayer de couper le minéral avec un couteau (voir page 8).

— *densité* — soupeser le minéral dans la main, puis faire de même avec des échantillons de même grosseur et de densité connue (voir page 8).

— *clivage* — frapper légèrement le minéral avec un marteau, ou, s'il montre des stries, appuyer la lame d'un couteau parallèlement à celles-ci (voir page 9).

— *magnétisme* — approcher l'échantillon d'une boussole, ou essayer d'attirer un petit grain du minéral avec une lame de couteau aimantée (voir page 13).

On continuera de s'exercer avec des minéraux connus jusqu'à ce que les observations que l'on aura faites concordent avec les descriptions de ceux-ci, données dans cette brochure. On pourra alors utiliser les tables de détermination; pour s'en servir utilement, on fera bien de se rappeler les conseils et observations ci-après :

1 — Les principales divisions des tables reposent sur les caractères suivants : éclat, couleur de la poussière (trait), couleur de la masse, dureté, densité et clivage. Autant que possible, on devra déterminer tous ces caractères avant de se reporter aux tables pour identifier un minéral.

2 — La plupart des minéraux non métalliques ont un trait blanc ou faiblement

teinté; presque tous les minéraux métalliques ont un trait nettement coloré.

3 — La connaissance de la dureté et de la densité des minéraux permet souvent de tirer des conclusions utiles sur leur composition ou sur leur nature (voir pages 5 à 8). En particulier, la distinction entre minéraux légers et minéraux lourds est très importante.

4 — Les caractères de plusieurs minéraux peuvent varier de façon notable. Ainsi, la blende peut être noire, brune ou jaune; le clivage parfait de la stibine, de la pyrolusite, du gypse et de la cryolite, facile à observer quand ces minéraux forment des cristaux, est souvent très difficile à reconnaître quand ils se trouvent à l'état massif. En règle générale, les caractères d'un minéral sont plus faciles à observer quand celui-ci se trouve sous forme de cristaux. Pour ces raisons, on trouvera certains minéraux à plusieurs endroits dans les tables.

5 — *Il ne faut jamais essayer d'identifier un minéral d'après un seul caractère, car on aboutira presque certainement à une conclusion fausse.* Ainsi, à cause de leur couleur et de leur éclat, on confond parfois la pyrite, la chalcopyrite et le mica jaune avec l'or. Le tableau ci-dessous montre qu'il faut déterminer plusieurs caractères avant de pouvoir dire auquel de ces quatre minéraux l'on a affaire.

COMMENT DIFFÉRENCIER L'OR NATIF, LA PYRITE, LA CHALCOPYRITE ET LE MICA JAUNE

Caractères	Or	Pyrite	Chalcopyrite	Mica jaune
Eclat	Métallique	Métallique	Métallique	Vif
Couleur	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune ou bronzé
Trait	Jaune	Noir	Noir verdâtre	Blanc
Dureté et Sectilité	Tendre: on peut le rayer et le couper au couteau	Très dure: ne se raye pas au couteau	Assez tendre: se raye au couteau sans se couper	Assez tendre
Si on le frappe à coups de marteau, le minéral	S'aplatit	Est réduit en poussière	Est réduit en poussière	Se brise en donnant de petites paillettes
Densité	Très lourd	Lourd	Lourd	Léger
Clivage	Pas de clivage	Pas de clivage	Pas de clivage	Clivage parfait

Exemples

L'échantillon No 3 a un éclat métallique; si on le frotte sur la plaque de porcelaine, il laisse une trace grise. Il appartient donc à la classe 1 (minéraux à éclat métallique et ayant un trait coloré). On le raye facilement avec la lame d'un canif, ce qui le place dans le groupe A (faciles à rayer avec une pointe d'acier). Il a une couleur grise. Sans essayer de mesurer sa densité, on constatera, en le soupesant, qu'il est plus lourd que la pyrite (échantillon No 8, densité 5). Si on le frappe légèrement avec un marteau, il se brise en donnant de petits fragments brillants à aspect cubique (clivage facile et parfait). Ces propriétés sont celles de la *galène* (comparer avec la description de ce minéral, page 21).

L'échantillon No 16 ne possède pas d'éclat métallique; il ne fait donc pas partie de la classe I. Si on le frotte sur la plaque de porcelaine, il laisse un trait jaune-brun; par suite, il appartient à la classe II (minéraux à éclat non métallique et ayant un trait coloré). On constate qu'on le raye facilement avec la pointe d'une lame de canif (groupe A). On vient de voir que son trait est jaune-brun; il peut donc s'agir de blende, de manganite ou de limonite. Comme la couleur du minéral est brun jaunâtre, ce n'est pas de la manganite ; comme il ne possède pas de clivage et qu'il a un éclat mat, ce n'est pas de la blende. L'échantillon No 16 est donc de la *limonite* (comparer avec la description de ce minéral, page 34).

L'échantillon No 24 n'a pas d'éclat métallique; il est incolore et sa poussière est blanche. Il appartient par conséquent à la classe III (minéraux à éclat non métallique et ayant un trait blanc ou faiblement teinté). Il n'a pas de clivage et possède un éclat vitreux. En le frottant sur un morceau de verre, on constate qu'il raye facilement ce dernier; par contre, il est rayé par l'échantillon de corindon (No 12), qui a pour dureté 9. Le minéral n'est donc pas du diamant, puisque la dureté du diamant est 10. Comptons les faces du cristal : il possède six faces, formant un prisme hexagonal et six autres faces, formant une pyramide. Ces caractères sont ceux des cristaux de *quartz* (comparer avec la description des cristaux de quartz, page 42).

TABLES DE DÉTERMINATION

Les numéros entre parenthèses renvoient aux descriptions qui figurent dans le livre et aux échantillons de la collection.

I — MINÉRAUX À ÉCLAT MÉTALLIQUE ET AYANT UN TRAIT COLORÉ

A l'exception du graphite, cette classe est constituée entièrement de minéraux métalliques, ayant une densité élevée.

A — FACILES À RAYER AVEC UNE POINTE D'ACIER.

Minéraux jaunes ou jaunâtres.	Couleur jaune d'or. Trait jaune brillant sur la plaque de porcelaine. Sectile et malléable. Très lourd	Or natif
	Couleur jaune laiton pâle à jaune bronzé. Parfois ternissure grise irisée. Trait noir verdâtre. Clivage parfait. Souvent en agrégats radiés de cristaux minces	Millérite (a)
	Couleur jaune laiton foncé, parfois irisé. Trait noir verdâtre. Cassure inégale. Non magnétique. Le plus souvent en masses sans forme définie	Chalcopyrite (5)
	Couleur jaune bronzé ou jaune brunâtre, parfois irisé. Trait noir. Cassure inégale. Plus ou moins magnétique (les petits grains sont attirés par l'aimant)	Pyrrhotine (6)
Minéraux rouges ou rougeâtres.	Couleur rouge cuivre, parfois irisations pourpres. Trait noir. Cassure conchoïdale ou inégale	Bornite (b)
	Couleur rouge cuivre sur cassure fraîche. Souvent ternissure brune ou noirâtre. Trait rouge cuivre brillant sur la plaque de porcelaine. Sectile et malléable. Se coupe au couteau en donnant des copeaux.	Cuivre natif

(a) Sulfure de nickel; exploitée comme minerai de nickel.

(b) Sulfure de cuivre et de fer; exploitée comme minerai de cuivre.

Minéraux gris ou blancs.

Couleur gris foncé. Trait gris foncé ou noir. Légèrement sectile. Cassure conchoïdale ..... Chalcosine (2)

Couleur grise à noir de fer. Trait gris-noir. Cassure conchoïdale ou inégale. Fond à la flamme d'une bougie. ..... Tétraédrite (a)

Couleur gris noirâtre. Trait gris noirâtre brillant. Sectile. La coupure fraîche est brillante. Très lourde. Cassure semi-conchoïdale. Fond à la flamme d'une bougie. ..... Argyrose (b)

Couleur noir de fer ou gris d'acier. Trait noir ou gris foncé brillant. Flexible mais non élastique. Sectile. Léger. Clivage facile et parfait. Toucher gras. Se trouve en paillettes ou à l'état massif. Tache les doigts et le papier. La trace sur le papier reste grise si on la frotte avec le doigt. ..... Graphite (1)

Couleur gris bleuâtre. Trait verdâtre ou bleuâtre. Paillettes flexibles mais non élastiques. Sectile. Clivage facile et parfait. Se trouve en paillettes ou à l'état massif. Toucher gras. Tache les doigts et le papier. La trace sur le papier devient verdâtre si on la frotte avec le doigt. ..... Molybdénite (10)

Couleur gris plomb. Trait gris plomb. Très lourde. Clivage facile et parfait donnant de petits morceaux à aspect cubique. Se trouve en cubes ou à l'état massif ou grenu. ..... Galène (3)

Couleur gris plomb ou gris d'acier. Parfois noirâtre ou irisée à la surface. Trait gris. Légèrement sectile. Les cristaux ont un clivage parfait et facile. Se trouve souvent en masses grenues. Fond à la flamme d'une bougie en donnant des fumées blanches et une odeur de soufre. ..... Stibine (7)

Couleur grise. Trait gris. Souvent sectiles. En petites masses finement

(a) Sulfo-antimoniure de cuivre, renfermant souvent d'autres métaux.

(b) Sulfure d'argent; exploitée comme minerai d'argent.

	grenues, rarement en cristaux. Très lourds. Rares. La plupart fondent à la flamme d'une bougie en dégageant des fumées blanches.	**Tellurures (a)**
	Couleur blanc d'argent. Parfois ternissure grise ou noire à la surface. Trait sur la plaque de porcelaine blanc brillant d'argent. Très lourd. Malléable.	**Argent natif.**
Minéraux noirs.	Couleur noire. Trait gris foncé ou noir. Légèrement sectile. Cassure conchoïdale.	**Chalcosine (2)**
	Couleur grise à noir de fer. Trait gris-noir. Cassure conchoïdale ou inégale. Fond à la flamme d'une bougie.	**Tétraédrite (b)**
	Couleur noire. Trait gris noirâtre brillant. Sectile. La coupure fraîche est brillante. Très lourde. Cassure semi-conchoïdale. Fond à la flamme d'une bougie.	**Argyrose (c)**
	Couleur noir de fer. Trait noir ou gris foncé, brillant. Flexible mais non élastique. Sectile. Léger. Clivage facile et parfait. Toucher gras. Se trouve en paillettes ou à l'état massif. Tache les doigts et le papier. La trace sur le papier reste grise si on la frotte avec le doigt.	Graphite (1)
	Couleur noire ou gris foncé. Trait noir ou noir bleuâtre. Parfois en cristaux, souvent en masses fibreuses, réniformes ou grenues.	Pyrolusite (15)
	Couleur noire. Trait brun plus ou moins foncé. Eclat semi-métallique, parfois résineux ou adamantin. Clivage parfait.	Blende (4)

(a) Formés de tellure combiné avec d'autres éléments (notamment le bismuth, l'or et l'argent).

(b) Sulfo-antimoniure de cuivre, renfermant souvent d'autres métaux.

(c) Sulfure d'argent; exploitée comme minerai d'argent.

B — DIFFICILES À RAYER OU NON RAYABLES AVEC UNE POINTE D'ACIER

Minéraux jaunes ou jaunâtres.	Couleur jaune laiton, parfois irisé. Trait noir. Cassure conchoïdale ou inégale. Souvent en boules ou en cristaux cubiques, brillants, parfois striés.	Pyrite (8)
	Couleur jaune bronzé pâle (blanc d'étain sur cassure fraîche). Trait noir grisâtre ou noir brunâtre. Clivage distinct. Cassure inégale. Goût d'encre.	Marcasite (a)
Minéraux rouges ou rougeâtres.	Couleur rouge cuivre pâle, avec parfois une ternissure grise ou noirâtre. Trait noir brunâtre. Très lourde. Fond facilement au chalumeau.	Nickéline (b)
	Couleur gris rougeâtre. Trait rouge ou brun rougeâtre. Se trouve parfois en masses ayant un aspect terreux, tendres.	Hématite (13)
Minéraux gris ou blancs.	Couleur gris d'acier. Trait rouge ou brun rougeâtre. Se trouve à l'état massif ou sous forme de paillettes brillantes ressemblant au mica mais beaucoup plus lourdes.	Hématite (13)
	Couleur blanc d'argent à gris d'acier. Trait noirâtre. Clivage distinct. Cassure inégale. Fond facilement au chalumeau en dégageant une odeur d'ail.	Arsénopyrite (9)
	Couleur blanc d'étain. Parfois ternissure grise, bleuâtre ou irisée. Cassure conchoïdale ou inégale. Dégage par chauffage une odeur d'ail.	Smaltine (11)
Minéraux noirs.	Couleur noire. Trait noir. Parfois en cristaux, le plus souvent à l'état massif. Fortement magnétique.	Magnétite (17)
	Couleur noire. Trait rouge ou brun rougeâtre. Non magnétique.	Hématite (13)

(a) Sulfure de fer.

(b) Arséniure de nickel; exploitée comme minerai de nickel. L'échantillon de smaltine de la collection (No 11) renferme de la nickéline.

	Couleur noir de fer. Trait noir. Cassure conchoïdale. Parfois faiblement magnétique. Se trouve à l'état massif, ou en grains dans certains sables.	Ilménite (14)
	Couleur noire ou noir grisâtre. Trait brun. Cassure inégale. Le plus souvent à l'état massif. Parfois faiblement magnétique.	Chromite (18)

II — MINÉRAUX À ÉCLAT NON MÉTALLIQUE ET AYANT UN TRAIT COLORÉ

A l'exception du charbon, cette classe est constituée entièrement de minéraux métalliques. La plupart sont lourds ou assez lourds.

A — FACILES À RAYER AVEC UNE POINTE D'ACIER.

Trait noir ou brun - noir.	Trait noir. Couleur noire. Tendre. Léger. Cassant. Combustible.	Charbon
	Trait brun rougeâtre, parfois presque noir. Couleur noire ou gris foncé. Cassure inégale.	Manganite (a)
	Trait noir ou noir brunâtre. Couleur noire ou noir brunâtre. Eclat mat. Tache souvent les doigts. Tendre, s'écrase parfois entre les doigts. Se trouve en masses compactes, terreuses, réniformes ou concrétionnées.	Wad (b)
Trait brun ou jaune.	Trait jaune ou brun plus ou moins foncé. Couleur noire, noir brunâtre ou brune. Eclat adamantin ou résineux. Clivage parfait.	Blende (4)
	Trait brun rougeâtre. Couleur gris foncé ou noire. Cassure inégale.	Manganite (a)
	Trait brun jaunâtre ou rougeâtre. Couleur brune plus ou moins foncée, jaune brunâtre, ocre. Parfois tendre et terreuse. Terne.	Limonite (16)
Trait rouge.	Trait rouge ou brun rougeâtre. Couleur rouge. Aspect terreux ou massif. Tendre.	Hématite (13)

(a) Oxyde de manganèse hydraté; exploitée comme minerai de manganèse.

(b) Oxyde de manganèse renfermant de l'eau et diverses impuretés; voir page 33.

Trait rose.	Trait rose ou rouge pâle. Couleur rose ou rouge fleur de pêcher. Séchée, la poussière devient bleue. Souvent en masses pulvérulentes ou terreuses, ou en croûtes.	Erythrine (a)
Trait vert.	Trait vert émeraude. Couleur vert émeraude. Assez lourde. Se trouve en croûtes tendres. Fait effervescence avec les acides.	Malachite (b)
	Trait vert pomme. Couleur vert pomme plus foncé que le trait. Assez tendre. Ne fait pas effervescence avec les acides.	Annabergite (c)
Trait bleu	Trait bleu. Couleur bleu d'azur. Assez tendre. Lourde. Clivage parfait. En croûtes ou en cristaux bleus. Fait effervescence avec les acides.	Azurite (d)

B — DIFFICILES À RAYER OU NON RAYABLES AVEC UNE POINTE D'ACIER

Trait noir ou brun-noir	Trait noir brunâtre ou vert olive. Couleur noire ou noir brunâtre. Eclat semi-métallique, résineux ou gras, parfois terne. Très lourde. Ressemble à un morceau de goudron. Fortement radioactive.	Pechblende (e)
Trait brun.	Trait brunâtre. Couleur jaunâtre ou noir brunâtre. Eclat adamantin ou semi-métallique. Très lourde. Clivage indistinct. Cassure semi-conchoïdale ou inégale.	Cassitérite (f)

(a) **Arséniate** de cobalt hydraté.

(b) **Carbonate** de cuivre hydraté.

(c) **Arséniate** de nickel hydraté.

(d) **Carbonate** de cuivre hydraté.

(e) **Oxyde** d'uranium. C'est le plus riche des minéraux renfermant de l'uranium. On la confond parfois avec la magnétite, mais elle s'en distingue par l'absence de magnétisme. Son éclat non métallique permet de la distinguer de minéraux tels que la chromite et l'ilménite.

(f) **Oxyde** d'étain; exploitée comme minerai d'étain.

Trait brun.	Trait brun ou noir brunâtre. Couleur noire ou noir brunâtre. Assez dur. Très lourd. Clivage parfait. Se trouve souvent en masses laminaires ou grenues.	Wolfram (a)
	Trait brun pâle ou jaunâtre. Couleur rouge, brun rougeâtre ou noire. Assez dur. Assez lourd. Clivage distinct. Cassure conchoïdale ou inégale. En cristaux prismatiques striés verticalement, ou en masses grenues.	Rutile (b)
Trait vert.	Trait vert olive ou noir brunâtre. Couleur noire ou noir brunâtre. Eclat semi-métallique, résineux ou gras, parfois terne. Très lourde. Ressemble à un morceau de goudron. Fortement radioactive.	Pechblende (c)
	Trait vert émeraude. Couleur vert émeraude. Assez dure. Lourde. Clivage parfait. En cristaux fibreux ou aciculaires, en masses fibro-radiées. Fait effervescence avec les acides.	Malachite (d)

III — MINÉRAUX À ÉCLAT NON MÉTALLIQUE ET AYANT UN TRAIT BLANC OU FAIBLEMENT TEINTÉ

La plupart des minéraux de cette classe entrent dans la composition des roches ou sont classés parmi les "minéraux industriels". On y trouve peu de minéraux métalliques.

A — FACILES À RAYER AVEC UNE POINTE D'ACIER

Rayent un sou de bronze (dureté comprise entre 3 et 5)

Minéraux légers.	Dureté 3. Couleur blanche ou incolore, parfois brune, rose ou grise. Transparente ou translucide. Clivages faciles et parfaits (fig. 8). En cristaux, en prismes de clivage ou en

(a) Tungstate de fer et de manganèse; exploité comme minerai de tungstène.

(b) Oxyde de titane; exploité comme minerai de titane.

(c) Oxyde d'uranium. C'est le plus riche des minéraux renfermant de l'uranium. On la confond parfois avec la magnétite, mais elle s'en distingue par l'absence de magnétisme. Son éclat non métallique permet de la distinguer de minéraux tels que la chromite et l'ilménite.

(d) Carbonate de cuivre hydraté.

	masses sans forme définie. Fait effervescence avec l'acide dilué froid.	Calcite (21)
	Dureté 3½. Couleur blanche, rose, brune, grise. Clivages faciles et parfaits (fig. 8): En cristaux, en prismes de clivage ou en masses sans forme définie. Fait légèrement effervescence avec l'acide dilué froid.	Dolomie (a)
	Dureté 4. Couleur blanche, jaunâtre, grisâtre, brune. Clivages faciles et parfaits (fig. 8). En cristaux ou en masses sans forme définie. Fait effervescence avec l'acide chaud.	Giobertite (22)
	Dureté 4. Couleur blanche, jaune, verte, rouge, violette, etc. Transparente ou translucide. Clivage parfait. Souvent en cristaux cubiques, parfois en masses sans forme définie. Thermoluminescente. Ne fait pas effervescence avec l'acide.	Fluorine (19)
	Dureté 5. Couleur souvent verte, parfois blanche, bleue, grise, brune, rouge. Assez dure. Souvent translucide en petits fragments. Parfois en cristaux hexagonaux, souvent en masses sans forme définie.	Apatite (38)
Minéraux lourds.	Dureté 3. Couleur blanche ou jaunâtre, parfois grise, brune, rouge. Clivage parfait (cristaux). Parfois en cristaux, en forme de crête de coq, le plus souvent en masses grenues faciles à écraser.	Barytine (39)
	Dureté 3½. Couleur le plus souvent bleu ciel, parfois blanche, grise, brune. Transparente ou translucide. Clivage parfait.	Célestine (b)
	Dureté 4. Couleur brun clair. Trait jaune pâle ou blanc. Eclat résineux ou adamantin. Clivage parfait. Avec l'acide, dégage une odeur d'oeufs pourris.	Blende (4)

(a) Carbonate de calcium et de magnésium.

(b) Sulfate de strontium; exploitée comme minerai de strontium.

	Dureté 4. Couleur brune plus ou moins foncée. Clivages faciles et parfaits (fig. 8). En cristaux, en prismes de clivage ou en masses sans forme définie. Fait effervescence avec l'acide chaud.	Sidérose (23)
	Dureté 5. Couleur blanche, jaunâtre, brunâtre. Clivage distinct. Parfois en cristaux, le plus souvent en masses sans forme définie. Fluorescente aux rayons ultra-violets.	Schéelite (a)

Rayés par un sou de bronze (dureté inférieure à 3)

Clivage parfait.	Légère. Dureté 3. Couleur blanche ou incolore, parfois brune, rose ou grise. Transparente ou translucide. Clivages faciles et parfaits (fig. 8). En cristaux, en prismes de clivage ou en masses sans forme définie. Fait effervescence avec l'acide dilué froid.	Calcite (21)
	Léger. Couleur blanche, parfois coloré par des impuretés. En cristaux pouvant être rayés par l'ongle et ayant un clivage parfait.	Gypse (40)
	Légère. Couleur blanche, parfois brunâtre. Eclat perlé. Les paillettes sont transparentes, flexibles et sectiles. Clivage parfait. En paillettes, en grains ou en masses feuilletées, parfois fibreuses.	Brucite (b)
	Léger. Couleur vert pâle ou blanche. Eclat soyeux. Se trouve sous forme de fibres faciles à séparer et flexibles.....	Chrysotile (31)
	Légère. Couleur le plus souvent verte. Clivage parfait. Se trouve en paillettes flexibles mais non élastiques (différence avec le mica).	Chlorite (c)
	Léger. Couleur noire, brune, jaune, blanche. Clivage facile et parfait. Se trouve toujours en paillettes brillantes, flexibles et élastiques.	Mica (29, 30)

(a) Tungstate de calcium; exploitée comme minerai de tungstène.

(b) Oxyde de magnésium hydraté; sert à la préparation de la magnésie, utilisée comme réfractaire, et du magnésium.

(c) Silicate complexe ressemblant extérieurement au mica.

	Léger. Couleur vert pâle ou blanche. Facilement rayé par l'ongle. Clivage parfait donnant des paillettes flexibles et légèrement élastiques. En paillettes, ou formant des roches avec d'autres minéraux. Beaucoup plus tendre que le mica. Toucher onctueux.	Talc (28)
	Légère. Couleur blanche. En cristaux ayant un clivage parfait. Fond à la flamme d'une bougie.	Cryolite (20)
Pas de clivage ou clivage imparfait	Léger. Couleur blanche, parfois coloré par des impuretés. En masses sans forme définie, difficiles à rayer à l'ongle.	Gypse (40)
	Légère. Couleur blanche, brune, beige ou rougeâtre. En masses à éclat mat. Happe à la langue. Odeur d'argile. Se distingue de l'argile par le fait qu'elle ne forme pas une pâte avec l'eau.	Bauxite (a)
	Léger. Blanc, parfois taché de rouille. Tendre. Terreux. Odeur d'argile. Happe à la langue. Forme une pâte avec l'eau.	Kaolin (b)
	Léger. Couleur vert pâle ou blanche. Facilement rayé par l'ongle. Dans diverses roches auxquelles il donne un toucher onctueux.	Talc (28)
	Légère. Couleur blanche. Fond à la flamme d'une bougie.	Cryolite (20)

B — DIFFICILES À RAYER OU NON RAYABLES AVEC UNE POINTE D'ACIER

Pas de clivage, ou clivage indistinct.

	Raye le verre (dureté 6.5 à 7.5). Eclat vitreux. Couleur le plus souvent rouge ou brune, parfois noire ou verte. Assez lourd. Assez souvent en cristaux (fig. 5 et 6).	Grenat (37)

(a) Mélange d'oxydes d'aluminium hydratés avec parfois des impuretés; exploitée pour la préparation de l'aluminium.

(b) Silicate d'aluminium hydraté appartenant au groupe des argiles; sert à la fabrication de la porcelaine.

	Raye le verre (dureté 7). Couleur variable (incolore, blanc, gris, rougeâtre, etc.). Eclat vitreux. Parfois en cristaux à 6 faces, terminés par une pyramide à 6 faces; souvent en masses sans forme distincte. Transparent ou translucide.	Quartz (24. 25)
	Raye le verre (dureté 7 à 7½). Eclat vitreux. Couleur souvent noire, parfois verte ou brune. Souvent en cristaux allongés et cannelés à aspect triangulaire (fig. 11), ou en masses sans forme distincte.	Tourmaline (36)
	Raye le verre (dureté 7 à 7½). Couleur jaune, brune ou grise. Assez lourd. Fluorescent aux rayons ultraviolets.	Zircon (a)
	Raye le verre et le quartz (dureté 7½ à 8). Couleur souvent verte, parfois blanche, jaune, bleue ou rose. Eclat vitreux. Léger. Souvent en cristaux à 6 faces (fig. 7).	Béryl (35)
	Clivage distinct.	
Rayés par le quartz.	Raye l'apatite (dureté 5 à 5½). Couleur jaune, brune, noire. Souvent en cristaux en forme de coins.	Sphène (b)
	Raye l'apatite (dureté 5 à 6). Couleur verte ou vert noirâtre. Clivages parfaits en losanges. On voit souvent le clivage sous forme d'une surface brillante.	Hornblende (34)
	Mêmes caractères que la hornblende, mais clivages à angle droit.	Pyroxène (32)
	Raye l'apatite (dureté 6). Couleur le plus souvent beige, blanche, rose ou grise, parfois verte ou rouge. Léger. Clivages parfaits presque à angle droit (fig. 9). Les surfaces de clivage sont brillantes.	Feldspath (26. 27)

(a) Silicate de zirconium; exploité comme minerai de zirconium et pour la fabrication de réfractaires.

(b) Silico-titanate de calcium.

	Un peu moins dur que le quartz (dureté 6 à 7). Couleur vert pâle. Clivage distinct. Souvent en cristaux longs, aplatis et striés.	Spodumène (33)
	Un peu moins dure que le quartz (dureté 6½ à 7). Raye le feldspath. Couleur vert olive, parfois jaune. Clivage distinct. Le plus souvent en grains arrondis.	Olivine (a)
	Un peu moins dure que le quartz (dureté 6 à 7). Couleur vert jaunâtre ou vert pistache. Clivage parfait. Le plus souvent en grains dans des roches, ou en masses sans forme distincte.	Epidote (b)
Rayent le quartz.	Raye le quartz (dureté 7½). Incolore, jaunâtre, brunâtre. Clivage parfait. Cristaux allongés, parfois striés.	Sillimanite (c)
	Beaucoup plus dur que le quartz: raye le verre, le quartz et le béryl (dureté 9). Assez lourd. Eclat vitreux ou nacré. Bon clivage. Couleur variable. En cristaux hexagonaux ou en grains sans forme distincte.	Corindon (12)

(a) Silicate de magnésium et de fer.

(b) Silicate complexe.

(c) Silicate d'aluminium; sert à la préparation de réfractaires.

TABLE ALPHABÉTIQUE
DES MINÉRAUX

Les numéros de pages en caractères gras renvoient aux descriptions des minéraux de la collection, pages 19 à 57.

Les numéros de pages en caractères italiques renvoient aux descriptions sommaires qui figurent dans les tables de détermination, pages 63 à 74.

Les numéros de pages en caractères ordinaires renvoient aux autres parties de la brochure où est mentionné le minéral correspondant.

A

Actinote ... 14, 48, 51
Albâtre ... 57
Almandin ... 14
Amber mica (angl.) ... 47
Amiante ... 4, 8, 12, **48**
Amphibole ... 8, 12, 14, 15, 45, **51**
Annabergite ... *68*
Anthophyllite ... 48
Apatite ... 6, 7, 10, 15, 52, **55**, *70*
Argent natif ... 14, 29, *65*
Argile ... 12, 15
Argyrose ... *64*, *65*
Arséniures ... 7, 14
Arsénopyrite ... 4, 14, **27**, *66*
Arsenopyrite (angl.) ... 27
Asbestos (angl.) ... 48
Augite ... 15, 49
Autunite ... 13, 15
Azurite ... *68*

B

Barite (angl.) ... 56
Bauxite ... *72*
Barytine 8, 15, 21 25, 29, 37, **56**, *70*
Béryl ... 7, 10, **52**, 55, *73*
Beryl (angl.) ... 52
Biotite ... 15, 47
Bismuth ... 29
Black jack (angl.) ... 22
Blende **4**, **22**, 25, 60, 61, *65*, *67*, *70*
Bornite ... 25, *63*
Bronzite ... 14
Brucite ... *71*

C

Calcite 5, 6, 9, 10, 12, 13, 15, 29, **39**, 40, 41, *70*, *71*
Carbonates ... 7, 15
Carbone ... 14
Cassitérite ... 38, *68*
Célestine ... *70*
Chalcocite (angl.) ... 20
Chalcopyrite ... 4, 14, **23**, 29, 60, *63*
Chalcosine ... 5, 8, **20**, *64*, *65*
Charbon ... *67*
Chlorite ... 45, 46, *71*
Chromite ... 5, 15, **36**, *67*
Chrysotile ... 4, 12, **48**, *71*
Copper glance (angl.) ... 20
Copper pyrites (angl.) ... 23
Corindon 6, 7, 10, **30**, 42, 61, *73*
Corundum (angl.) ... **30**
Cristal de roche ... 10, 12, **42**, 61
Crocidolite ... 48
Cryolite ... 10, 15, **38**, 60, *72*
Cuivre natif ... 14, *63*
Cuivre sulfuré ... 20

D

Diamant ... 4, 6, 14, 30, 42, 61
Diopside ... 15, 49
Dolomie ... 15, *70*

E

Eléments natifs ... 14
Eléments radioactifs ... 13
Emeraude ... 52
Enstatite ... 49

Epidote ... *73*
Erythrine ... *68*

F

Feldspath 3, 6, 8, 10, 14, 15, 38, 39, **43**, **44**, *73*
Feldspath plagioclase ... 44
Feldspath potassique ... 43
Fer arsenical ... 27
Fer carbonaté ... 41
Fer chromé ... 36
Fer magnétique ... 35
Fer spéculaire ... 31
Fer titané ... 32
Fluorine **6**, **7**, 10, 13, 15, 28, **37**, 38, *70*
Fluorite (angl.) ... 37
Fluorspar (angl.) ... 37
Fluorures ... 15

G

Galena (angl.) ... 21
Galène 4, 8, 10, **21**, 25, 56, 61, *64*
Galenite (angl.) ... 21
Garnet (angl.) ... 54
Giobertite ... 15, **40**, *70*
Graphite ... 5, 14, **19**, 28, *64*, *65*
Grenat ... 10, 14, **54**, *72*
Grenat vert ... 36
Gypse 6, 8, 10, 15, **57**, 60, *71*, *72*
Gypsum (angl.) ... 57

H

Heavy spar (angl.) ... 56
Hématite 5, 13, 15, **31**, 32, *66*, *67*
Hematite (angl.) ... 31
Hornblende ... 5, 15, **51**, *73*
Hypersthène ... 49

I

Ilménite ... 5, 15, **32**, *67*
Ilmenite (angl.) ... 32
Iron pyrites (angl.) ... 26

K

Kaolin ... 15, *72*

L

Labrador ... 15, **44**
Labradorite (angl.) ... 44
Limonite ... **34**, 61, *67*
Limonite argileuse ... 34
Loadstone (angl.) ... 35

M

Magnesite (angl.) ... 40
Magnetic pyrites (angl.) ... 24
Magnétite 5, 10, 13, 15, 31, 32, **35**, 36, *66*
Magnetite (angl.) ... 35
Malachite ... 12, 15, *68*, *69*
Manganite ... 61, *67*
Manganèse des marais ... 33
Marcasite ... 12, *66*
Mica 3, 8, 10, 15, 31, **46**, **47**, 60, *71*
Mica ambré ... 47
Mica blanc ... 46
Mica jaune ... 60
Microcline ... 6, 15, **43**
Millérite ... *63*
Mine de plomb ... 19
Mispickel ... 27
Molybdénite 4, 5, 14, **28**, 38, *64*
Molybdenite (angl.) ... 23
Muscovite ... 15, **46**, **47**

N

Nickéline ... *66*

O

Ocre ... 34
Oligiste ... 31
Olivine ... *73*
Opale ... 13
Or natif 3, 8, 14, 23, 26, 60, *63*
Orthose ... 6, 14, 15
Oxydes ... 7, 15
Oxydes de manganèse ... 12

P

Pechblende ... *68*, *69*
Phlogopite ... 15, **47**

Phosphates ... 7, 15
Pierre à plâtre ... 57
Pierre à savon ... 12
Pierre ponce ... 12
Plagioclase ... 44
Plagioclase feldspar (angl.) ... 44
Plombagine ... 19
Plomb sulfuré ... 21
Plumbago (angl.) ... 19
Potash feldspar (angl.) ... 43
Psilomélane ... 12
Pyrite 4, 10, 12, 14, 23, **24**, **26**, **60**, 61, *66*
Pyrite de cuivre ... 23
Pyrite de fer ... 26
Pyrite magnétique ... 24
Pyrolusite ... 5, **33**, 60, *65*
Pyrrhotine 5, 13, 14, **24**, 36, *63*
Pyrrhotite (angl.) ... 24
Pyroxène ... 8, 14, 15, 36, **49**, *73*
Pyroxene (angl.) ... 49

Q

Quartz 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 23, 25, 29, 30, 37, 38, 39, **42**, 52, 61, *73*

R

Rubis ... 30
Rutile ... *69*

S

Saphir ... 30
Schéelite ... 13, 28, *71*
Schorl ... 53
Sel gemme ... 12
Siderite (angl.) ... 41
Sidérose ... 15, 29, **41**, *71*
Silicates ... 7, 15
Sillimanite ... *73*
Smaltine ... **14**, 27, **29**, *66*
Smaltite (angl.) ... 29
Soapstone (angl.) ... 12, 45
Soufre ... 4
Spath d'Islande ... 39
Spath fluor ... 37
Spath pesant ... 56
Specularite (angl.) ... 31
Sphalérite ... 22
Sphalerite (angl.) ... 22
Sphène ... *73*
Spodumène ... 5, 7, **50**, 52, *73*
Spodumene (angl.) ... 50
Stéatite ... 12, 45
Steatite (angl.) ... 45
Stibine ... **4**, 5, **14**, **25**, 60, *64*
Stibnite (angl.) ... 25
Sulfates ... 7, 15
Sulfures ... 7, 12, 14

T

Talc ... **4**, **6**, **8**, 12, **45**, 46, *72*
Tellurures ... *65*
Tétraédrite ... *64* *65*
Topaze ... 6, 28
Tourmaline ... 5, 10, 12, **53**, *73*
Trémolite ... 12, 15, 48, 51
Triphane ... 50

U

Uraninite ... 15

W

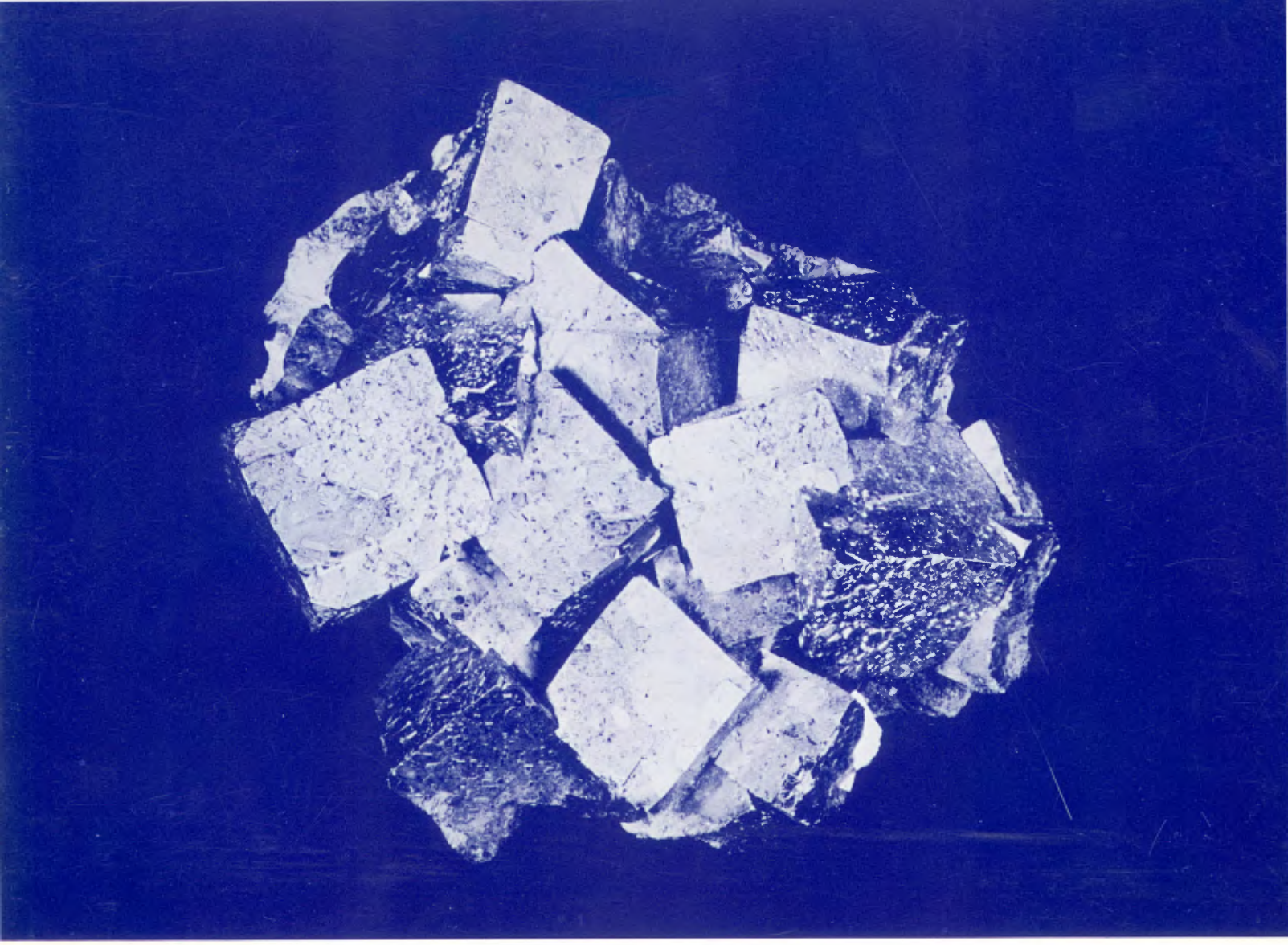
Wad ... 33, *67*
White mica (angl.) ... 46
Wolfram ... 28, *69*

Z

Zinc blende (angl.) ... 22
Zircon ... *73*

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Définitions	3
Eclat	4
Couleur	4
Transparence	5
Dureté	5
Ténacité	7
Densité	8
Clivage	9
Forme	10
Toucher	12
Saveur	12
Odeur	12
Fluorescence	13
Thermoluminescence	13
Magnétisme	13
Radioactivité	13
Fusibilité	14
Classification	14
Description des minéraux de la collection	17
Conseils pour l'identification des minéraux	59
Tables de détermination	63
Table alphabétique	75



PROVINCE OF QUEBEC, CANADA
DEPARTMENT OF MINES

Honorable Paul W. Earl, Minister

P.-E. Auger, Deputy-Minister

ELEMENTARY
MINERALOGY

QUEBEC

1961

S-19

PROVINCE OF QUEBEC, CANADA
DEPARTMENT OF MINES

Honorable Paul W. Earl, Minister

P.-E. Auger, Deputy-Minister

ELEMENTARY

MINERALOGY

Edition revised

by

JEAN GIRAULT

This volume is intended to accompany a collection of minerals prepared for the use of schools and prospectors



QUEBEC

1961

S-19

NOTE

Extra copies of this booklet can be obtained
by applying to the

DEPUTY MINISTER
DEPARTMENT OF MINES
PARLIAMENT BUILDINGS
QUEBEC

Photograph on cover shows crystals of galena
(lead ore)

Courtesy of
Ward's Natural Science Establishment, Inc., N.Y.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Definitions	3
Luster	3
Colour	4
Transparency	5
Hardness	5
Tenacity	7
Specific gravity	7
Cleavage	8
Form	9
Feel	11
Taste	11
Odour	11
Fluorescence	11
Thermoluminescence	11
Magnetism	11
Radioactivity	12
Fusibility	12
Classification	12
Description of minerals in the collection	15
Method of identification of minerals	56
Determination tables	59
Alphabetical index of minerals	71

ELEMENTARY MINERALOGY

DEFINITIONS

Mineralogy is the science that treats of the properties of minerals.

What is a mineral?

A **mineral** is an inorganic substance naturally having a definite chemical composition and possessing a certain number of properties by which it can be recognized.

What is a rock?

A **rock** is an aggregate of minerals.

Quartz (No. 25), feldspar (No. 26), and mica (No. 30) are minerals. An aggregate of these three minerals is a rock, viz., granite. Some rocks are composed very largely of only one mineral. Quartzite, for example, is a rock made up almost entirely of quartz.

This booklet deals solely with minerals; rocks are described in a separate brochure.

What is ore?

Ore, in the general sense of the term, is any mineral substance that can be mined with profit.

The commercial value of an ore depends upon many conditions, namely : the tenor of the ore, the price of the substance extracted, the nature and the percentage of impurities, the proximity to markets, and the cost of mining and dressing. It must not be forgotten that new methods of treatment and new uses are continually being discovered. A substance at present unexploitable may be the object of intense search to-morrow.

What is gangue?

Gangue is the term used to denote material of no commercial value that is found in ore. When a vein of quartz containing native gold is mined, the quartz is said to be the gangue of the gold.

How are minerals recognized?

Each mineral has certain characters by which it can be distinguished from all other minerals, and each has a certain chemical composition, a definite hardness and specific gravity, and a particular form.

Several of these characters are easily observed without the aid of instruments and are of great practical value in the identification of the more common minerals.

LUSTER

The luster of a mineral is the appearance of the surface in regard to the way in which it reflects light. Minerals do not all have the same luster. The following types can be distinguished:

1. *Metallic*: shiny and bright like that of metals. Many metallic minerals, such as galena (No. 3), stibnite (No. 7), and molybdenite (No. 10), have this luster.
2. *Non-metallic*: divided into several groups of which the principal ones are:
   —vitreous luster: glassy. Example: quartz (No. 25).
   —greasy luster: the surface seems coated with an oily substance. Example: talc (No. 28).
   —adamantine luster: reflecting light brilliantly. Example:diamond.
   —resinous luster: like resin. Example: sulfur.
   —silky luster: like silk. Example: chrysotile asbestos. (No. 31).

Moreover, several degrees of intensity of luster are distinguished, namely: splendent or very brilliant, shining, glistening, dull.

COLOUR

The **colour of a mineral** should be determined from a fresh fracture. It is particularly important to note the colour this way when examining minerals with metallic luster, for their true colour is often hidden by superficial tarnishes or iridescence. Although some minerals (example: graphite) nearly always have the same colour, the colour of others may vary, either because the minerals contain impurities or because they have been altered or, again, the change may be due to other reasons. Thus, quartz can be colourless, white, grey, red, violet, green, or black. Pyrite, usually yellow, may by alteration become iridescent.

The colour of the powder of a mineral, or **streak**, varies much less than does the colour of the mineral in its massive state. For this reason, when one wishes to identify a mineral, one should always determine the colour of its powder by the mark that is left when the mineral is rubbed on a plate of unglazed porcelain or on the broken edge of a white porcelain object. One can also check the streak by finely pulverizing the mineral or by rubbing it with a substance harder than itself.

In general, minerals do not have the same colour and luster as their powdered forms. This character enables the observer to distinguish between minerals that might otherwise be confusing.

Here are some examples:

Mineral	*Colour of Mass*	*Colour of Streak*
Sphalerite (No. 4)	Black	Brown
Arsenopyrite (No. 9)	Silvery white	Grey-black
Pyrite (No. 8)	Yellow	Black
Chalcopyrite (No. 5)	Brass-yellow	Greenish black

The streak often enables one to distinguish between minerals that have the same colour in the massive state.

Experiment. — Examine the samples of hematite (No. 13), ilmenite (No. 14), chromite (No. 18), pyrolusite (No. 15) and magnetite (No. 17). All these minerals are dark grey or black. Rub each of them in turn on the porcelain plate (accompanying collection). Hematite leaves a red streak; ilmenite, a greyish black streak; chromite, a brown streak; and pyrolusite and magnetite both leave a black streak. As magnetite is magnetic (see page 33), it cannot be confused with any of the other minerals. Thus, a simple observation enables one to distinguish between these five minerals.

Finally, the intensity of the colour of the powder is not generally the same for metallic minerals as for non-metallic ones. The powder of the former is usually dark, whereas that of the latter is more often light or pale. This is true even if the minerals themselves have a dark hue, as can be seen from the following examples:

Metallic Minerals	*Non-metallic Minerals*	*Colour of Mineral*	*Colour of Streak*
Chalcocite (No. 2)		Blackish grey	Blackish grey
Pyrrhotite (No. 6)		Bronze-yellow	Greyish black
Stibnite (No. 7)		Lead grey	Lead grey
	Spodumene (No. 33)	Light green	White
	Hornblende (No. 34)	Greenish black	Pale Greenish grey
	Tourmaline (No. 36)	Black	Pale greenish or bluish grey

Experiment. — On a sheet of white paper rub separately a flake of graphite (No. 1) and a flake of molybdenite (No. 10). Rub the streaks left on the paper with the finger and then compare them carefully. Note that the colours of the traces (grey for graphite and greenish for molybdenite) enables the observer to distinguish between these minerals, in spite of their exterior resemblance.

TRANSPARENCY

Transparency is the property minerals possess of allowing more or less light to pass through them. A mineral is:

—*transparent,* if it allows light to pass through it perfectly and if an object can be distinguished through it. Example: calcite (No. 21).

—*translucent,* if it allows some light to pass through it, but not sufficient to enable one to distinguish an object on the opposite side of it. Example: quartz (No. 25).

—*opaque,* if it allows no light to pass through it. Example: magnetite (No. 17).

HARDNESS

The **hardness** of a mineral is its resistance to scratching.

The hardness of a mineral is determined by comparing it with that of the ten minerals listed below. These minerals were chosen and arranged in such a way that each one of them can scratch the one preceding it and can be scratched by the one that follows it. The number in front of each mineral indicates its hardness. Thus, the hardness of fluorite is said to be 4. The series is called the **scale of hardness** or **Mohs scale.**

Scale of Hardness

Scratched by the finger-nail	1 Talc 2 Gypsum (a)	Very soft
Scratched by a bronze coin	3 Calcite	Fairly soft
	4 Fluorite	
Scratched by a steel point	5 Apatite	Fairly hard
	6 Orthoclase feldspar (b)	
Scratches glass	7 Quartz 8 Topaz 9 Corundum 10 Diamond	Very hard

(a) Massive gypsum is difficult to scratch with the finger-nail.

(b) Microcline feldspar (No. 26) has the same hardness as orthoclase feldspar and can replace it in the scale of hardness.

Hardness should not be confused with tenacity (see page 7). Both quartz and diamond can easily be broken by a hammer blow although they are harder than steel.

How to measure the hardness of a mineral

The hardness of a mineral can be determined by scratching the sample in succession with the finger-nail, a bronze coin, and a steel point. The mineral is also tested to see if it will scratch glass. Finally, one observes which mineral in the scale of hardness is the most difficult to scratch with the mineral being tested.

Errors can be avoided by paying attention to the following remarks:—

1. Rub a sharp edge of the mineral being tested on a flat surface of the test mineral. Before drawing a conclusion, wipe the streak to make certain it remains. If pressed too heavily, the mineral may be crushed without leaving a scratch, thus causing an incorrect conclusion to be drawn.
2. If rubbed on a hard surface, a soft mineral may leave a mark. Note that, in this case, it is the soft mineral that is scratched.
3. If a granular mineral is being tested, some of the grains may become loosened and be mistaken for a streak.
4. Two minerals of equal hardness can sometimes scratch each other.
5. Remember that a mineral never has an absolutely fixed hardness; thus the hardness of spodumene varies between 6 and about 7.
6. A mineral that has been altered usually has a lower hardness than its normal value.

Experiment. — Spodumene (No. 33) is not scratched by the finger-nail, by a bronze coin, or by a steel point. It scratches glass with difficulty, but quartz scratches it more or less easily. Thus, it has a hardness of 6½.

Hardness is a very useful property, as it often enables the observer to distinguish between minerals that resemble each other in outward appearance.

Example. — It so happens that the samples of fluorite (No. 19), apatite (No. 38), spodumene (No. 33), beryl (No. 35), and corundum (No. 12) are all green and might easily be confused. They can readily be distinguished, however, by testing their hardness. For example:

— corundum (hardness 9) scratches beryl;
— beryl (hardness 7½ to 8) scratches spodumene and is scratched by corundum;
— spodumene (hardness 6½) scratches apatite and is scratched by beryl;
— apatite (hardness 5) scratches fluorite, and is scratched by spodumene;
— fluorite (hardness 4) is scratched by apatite but will not scratch any of the above-mentioned minerals.

The following conclusions can be drawn from the study of minerals and their hardness:

1. Minerals containing heavy metals, such as silver, antimony, bismuth, copper, mercury, lead, etc., are, usually, soft.
2. Most carbonates, phosphates, and sulfates are fairly soft; the same holds true for many sulfides.
3. The sulfides, arsenides, and oxides of iron, nickel, and cobalt are hard. As a general rule, the same holds true for silicates and oxides (except certain hydrated silicates and oxides) (a).

(a) A mineral is said to be hydrated when the elements composing it are combined with water.

These rules are of course given merely as guides, and it should not be forgotten that there are numerous exceptions to them.

TENACITY

A mineral is said to be **tough** if it resists shock well. If it breaks easily it is said to be **brittle**. The hardest minerals are not the toughest. Quartz (No. 25) is very hard, but it breaks easily, whereas asbestos fibres (No. 31), of medium hardness, are tough.

Under this heading we can also list the following characters:

— *sectility* : a mineral is said to be sectile if shavings can be cut off with the blade of a penknife. Example: chalcocite (No. 2).

— *malleability*: a mineral is said to be malleable if it can be beaten flat with a hammer without breaking. Example: native gold.

— *flexibility* : a mineral is said to be flexible if it can be easily bent permanently without breaking. Example: talc flakes (No. 28).

— *elasticity* : a mineral is said to be elastic if it can be bent without breaking and if it recovers its original form when released. Example: mica (No. 30).

SPECIFIC GRAVITY

The **specific gravity** of a mineral is the ratio between the weight of a certain volume of the mineral and the weight of an equal volume of water, at a fixed temperature (Fig. 1).

Specific gravity is an extremely valuable property in the identification of minerals. Although its exact determination requires the use of laboratory instruments, the specific gravity of most minerals can be fairly well estimated with a little practice.

Heavy minerals are of special importance to the prospector, as most of the metallic minerals have a high specific gravity. It is worthwhile to learn to judge the approximate specific gravities of minerals by weighing the specimens in the collection in the hand and referring to their descriptions given in the second part of this volume.

Experiment. — Notice the great difference between the specific gravity of quartz (No. 25) and that of galena (No. 3),when each is weighed in the hand. The specific gravity of quartz is 2.65; that of galena is 7.6. Repeat the experiment using barite (No. 39) and gypsum (No. 40). The specific gravity of barite is 4.5; that of gypsum is 2.3.

The following conclusions can be drawn from the study of the specific gravity of minerals.

1. Minerals having a specific gravity below 2.5 are not very numerous.
2. Most of the rock-forming minerals have a specific gravity between 2.6 and 3.5. Examples: quartz, feldspar, mica, amphiboles, pyroxenes, etc.
3. Most minerals with a metallic luster have a specific gravity greater than 4.

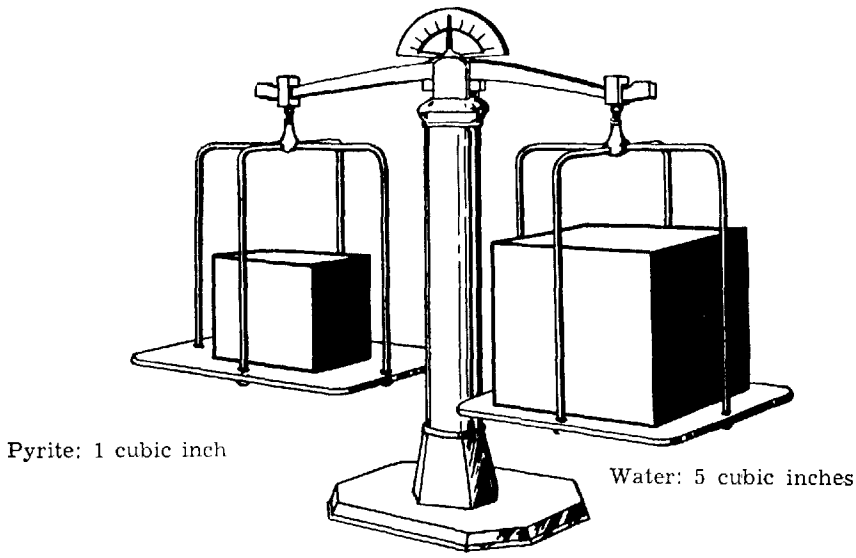


Fig. 1

One cubic inch of pyrite weighs the same as 5 cubic inches of water. Pyrite is therefore 5 times as heavy as water and is said to have a specific gravity of 5.

CLEAVAGE

Cleavage is the property possessed by many minerals that causes them, under either shock or pressure, to break along one or more definite directions. Flat surfaces, called cleavage plans, are produced, which are always the same for a given mineral. Thus, if a piece of calcite (No. 21) is given a light blow with a hammer, it will divide into fragments of a characteristic shape (Fig. 8). Calcite has three easy and perfect cleavages.

One may locate the directions of cleavage by an examination of the surface fractures, or by the presence of striae of varying depth, or, again, by the luster of the surface under bright light. When one or more directions of cleavage in a mineral have been found, these cleavages can be revealed by striking it lightly with a hammer or by pressing it with a knife blade along the direction of the striae.

According to the nature of the cleavage surface, the cleavage is said to be perfect, imperfect, or distinct. The cleavage is said to be very easy, easy, or difficult, depending on how readily it can be made to appear.

Although certain minerals (examples: fluorite, cryolite, gypsum) have a perfect cleavage, which is easy to observe when found in the form of crystals, it is sometimes difficult, or even impossible, to recognize this cleavage when these same minerals occur in the massive state.

Experiment. — Apply the blade of a knife to the edge of a specimen of mica (No. 30). When the blade is pressed, the mica separates easily into leaves. Mica therefore is said to have a perfect and very easy cleavage.

FORM

Many minerals exhibit certain forms or shapes, which help in their recognition. These forms are crystalline and imitative.

Crystalline Forms

A mineral is said to form a **crystal** when it exhibits plane surfaces (more or less smooth) which have a certain regularity and, for each mineral, a certain symmetry. One of the best known examples is the variety of quartz that is termed rock-crystal (No. 24).

The formation of crystals is due to the fact that the arrangement of the chemical elements making up the mineral follows a definite pattern. When such is the case the mineral is said to be crystallized. The form and symmetry of the crystals are but the outer expression of this inner arrangement of the elements. Most minerals are crystallized, even though they do not always occur in the form of crystals visible to the naked eye. This property is used with advantage to identify minerals definitely by means of X-rays.

The very rare minerals that are not crystallized are said to be **amorphous**.

Example. — Specimens Nos. 24 and 25 are both quartz. Although only No. 24 forms a crystal, none the less they both have the same internal crystalline structure and the same chemical composition.

Crystals that are fairly large and well formed are rather rare, for minerals are much more often found in irregular masses. However, certain minerals do exhibit characteristic forms often enough to make it worth while becoming familiar with them. Among these may be mentioned fluorite (Figs. 2 and 3), pyrite (Figs. 2 and 4), galena (Fig. 2), magnetite (Fig. 3), garnet (Figs. 5 and 6), apatite (Fig. 7), beryl (Fig. 7), corundum (Fig. 7), calcite (Fig. 8), feldspar (Fig. 9), quartz (Fig. 10), and tourmaline (Fig. 11).

Imitative Shapes

A fairly large number of minerals exhibit what is known as **imitative shapes**. The main imitative shapes are given below.

— *acicular* : shaped like very fine needles. Example: tremolite (a variety of amphibole).
— *columnar* : shaped like small rods. Example: tourmaline.
— *drusy* : in crystals lining the interior of cavities. For example, cavities in limestone lined with calcite crystals are called **druses**.
— *dendritic* : shaped like the branches of a tree. Example: some oxides of manganese.
— *fibrous* : shaped like fibres. Example: chrysotile asbestos.
— *figured* : a mineral has replaced the substance in an organic body. Example: silicified (or petrified) wood.
— *lamellar* : shaped like plates or flakes. Example: talc.
— *mamillary* : in masses showing rounded prominences. Example: malachite.
— *radiated* : in fibres or needles converging to one central point. Example: some types of pyrite.
— *reniform* : kidney-shaped. Example: psilomelane (a manganese oxide).
— *stalactic* : elongated forms, resembling icicles that hang from the eaves of roofs. Example: limestone in caves.

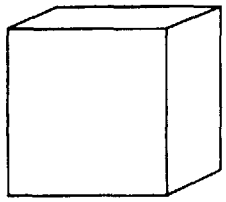


Fig. 2

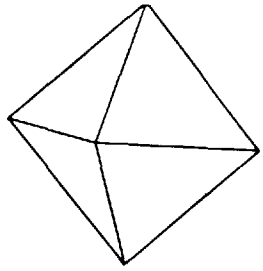


Fig. 3

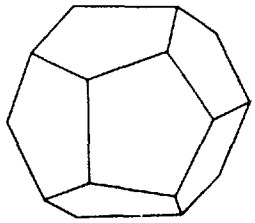


Fig. 4

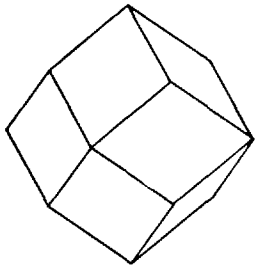


Fig. 5

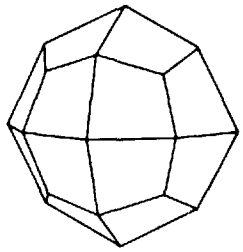


Fig. 6

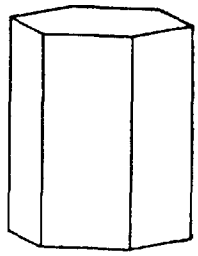


Fig. 7

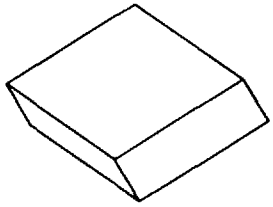


Fig. 8

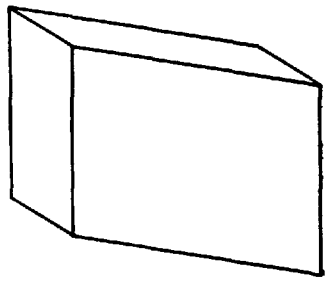


Fig. 9

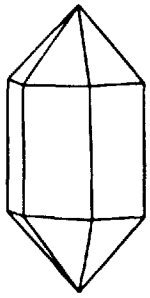


Fig. 10

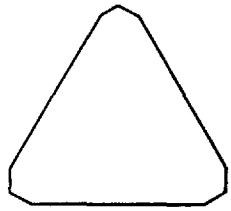


Fig. 11

Examples of crystalline forms

FEEL

Certain minerals and rocks give a characteristic effect when touched or felt. Steatite feels greasy; hence it derives its common name **soapstone**. Pumice stone is rough to the touch; rock-crystal feels smooth. Finally, some minerals, notably the clays, adhere to the tongue.

TASTE

A few minerals have a particular taste. Marcasite tastes of ink, and rock-salt tastes salty.

ODOUR

If a piece of moistened clay is sniffed, a characteristic earthy smell is detected.

When minerals containing sulfur are heated, a sulfurous odour is produced. Minerals containing arsenic will give off a garlic odour. If certain sulfides are treated with dilute acid, they will have the stench of rotten eggs.

In their natural state, however, most minerals are odourless.

MISCELLANEOUS PROPERTIES

Some minerals have special properties that prove useful for their identification. The principal properties are fluorescence, thermoluminescence, magnetism, and radioactivity. A few remarks about each of these characters are given below.

Fluorescence

Minerals are said to be **fluorescent** if they become luminous in the dark when subjected to ultra-violet rays or **black light**. Autunite (a phosphate of calcium and uranium) is one such mineral. Some specimens of calcite, opal and various other minerals react similarly. Ultra-violet light is often used when prospecting for scheelite (calcium tungstate).

Thermoluminescence

Certain minerals become luminous when heated; they are then said to be **thermoluminescent**. This is notably the case with fluorite. To observe this phenomenon, one must be in complete darkness.

Experiment. — Place a small fragment of fluorite (No. 19) on a hot stove; the top should not be red hot. After a minute or two, the fluorite becomes a beautiful violet colour, clearly seen in the darkness. The colour may vary with different varieties of fluorite.

Magnetism

Certain minerals containing iron have the property of being attracted by a magnet; they are therefore said to be **magnetic**. Magnetite (No. 17) is strongly magnetic; pyrrhotite (No. 6) is more or less so. On the other hand, hematite (No. 13) is not at all magnetic.

A prospector should magnetize the blade of his pocket-knife by rubbing it several times across a strong magnet. He can then see whether or not the material he is examining is magnetic, simply by bringing the blade close to small particles of the mineral. If the blade attracts the grains, they are magnetic.

Experiment. — Slowly bring a specimen of magnetite (No. 17) towards a compass and notice how the magnetized compass needle is deflected at the approach of the mineral.

Radioactivity

A certain number of elements break up spontaneously. While disintegrating, they emit radiations. These elements and the minerals that contain them are said to be **radioactive**. There are several such elements, the best known being radium, uranium, and thorium. The best method of detecting radioactive minerals is to make use of a Geiger counter. Geiger counters are readily available on the market.

FUSIBILITY

Fusibility is the resistance that a mineral offers to heat. The relative fusibility of a mineral is determined by comparing it with that of seven minerals, each of which melts with increasing difficulty. These are listed below.

1. Stibnite: melts easily in a candle flame.
2. Chalcopyrite: melts easily over a gas burner.
3. Almandite garnet: melts easily in a blow-pipe flame.
4. Actinolite (a variety of amphibole): melts, but less easily, in the flame of a blow-pipe.
5. Orthoclase (a variety of feldspar): melts, but with difficulty, in the flame of a blow-pipe.
6. Bronzite (a variety of pyroxene): melts, but only with great difficulty, in the flame of a blow-pipe.
7. Quartz: infusible in a blow-pipe flame.

Only a small number of minerals melt easily. Consequently, a small blow-pipe is necessary for determining the fusibility of minerals.

Experiment. — By means of forceps, hold a small piece of stibnite (No. 7) in a candle flame. Note that it melts easily, giving off a white smoke (antimony) and a sulfurous odour (sulfur).

CLASSIFICATION

Minerals are described in a certain order that is based on their chemical composition. The following classification is convenient for prospectors.

I. — *Native Elements.* In the native element class are grouped all minerals made up of uncombined elements. Examples:

Diamond : carbon
Graphite (No. 1) : carbon
Native gold
Native silver
Native copper

II. — *Sulfides and Arsenides.* The minerals classified as sulfides and arsenides are composed of one or more metals combined with sulfur or with arsenic, or with both. Examples:

Pyrite (No. 8) : sulfide of iron
Pyrrhotite (No. 6) : sulfide of iron
Chalcopyrite (No. 5) : sulfide of iron and copper
Arsenopyrite (No. 9) : sulfo-arsenide of iron
Smaltite (No. 11) : arsenide of cobalt and nickel
Molybdenite (No. 10) : sulfide of molybdenum

III. — *Oxides.* Oxides are composed of one or more metals combined with oxygen. Examples:

Chromite (No. 18)	: oxide of iron and chromium
Hematite (No. 13)	: oxide of iron
Magnetite (No. 17)	: oxide of iron
Ilmenite (No. 14)	: oxide of iron and titanium
Uraninite	: oxide of uranium

IV. — *Fluorides.* Into the fluoride class fall those minerals composed of one or more metals combined with fluorine. Examples:

Fluorite (No. 19)	: fluoride of calcium
Cryolite (No. 20)	: fluoride of sodium and aluminium

V. — *Carbonates.* Carbonates are compounds formed by the combination of one or more metals with carbonic acid. Examples:

Calcite (No. 21)	: carbonate of calcium
Dolomite	: carbonate of calcium and magnesium
Malachite	: hydrated copper carbonate
Magnesite (No. 22)	: carbonate of magnesium
Siderite (No. 23)	: carbonate of iron

VI. — *Silicates*: Silicates are composed of silica combined with one or more metals. The silicates constitute a particularly important class, owing to the many minerals which belong to the group and to their abundance in nature, as well as to their role in the composition of rocks. All igneous rocks and a large number of sedimentary and metamorphic rocks are made up of silicates.

Within the silicate group there are a number of *families.* A family is composed of minerals closely allied to each other in properties or in composition. It is important to be well acquainted with the families listed below.

— feldspars (Nos. 26 and 27). Examples: orthoclase, microcline, labradorite

— micas (Nos. 29 and 30). Examples: biotite, phlogopite, muscovite

— pyroxenes (No. 32). Examples: augite, diopside

— amphiboles (No. 34). Examples: hornblende, tremolite

— clays. Example: kaolin

VII. — *Phosphates.* Phosphates are formed when one or more metals combine with phosphoric acid. Examples:

Apatite (No. 38)	: phosphate of calcium
Autunite	: phosphate of calcium and uranium

VIII. — *Sulfates.* Sulfates are formed by the combination of one or more metals with sulfuric acid. Examples:

Barite (No. 39)	: sulfate of barium
Gypsum (No. 40)	: hydrated calcium sulfate

DESCRIPTION OF MINERALS

IN THE COLLECTION

NO. 1

GRAPHITE

Hardness: 1

Composition: More or less pure carbon

Specific gravity : 2.2

Description : Colour, iron-black or steel-grey. Streak, black or dark-grey. Perfect cleavage, yielding thin, shiny flakes. Luster, somewhat metallic. Feel, greasy. Sectile, opaque.

Distinctive characters : Grey colour. Softness: It marks the fingers or a sheet of paper. The colour of the streak distinguishes it from molybdenite (see page 26).

Mode of occurrence and associated minerals : Found in some schists, gneisses, crystalline limestones, and pegmatites.

Uses : Refractories, pencils, lubricants, electrical industry.

Occurrences in the Province of Quebec : In Gatineau county (Low township), Papineau (townships of Buckingham, Lochaber and Amherst), Argenteuil (townships of Grenville and Wentworth), etc. None of these deposits is being exploited.

Synonyms : Plumbago, black lead.
French : Graphite, plombagine, mine de plomb.

NO. 2

CHALCOCITE

Copper Sulfide

Hardness : 2½ to 3

Specific gravity : 5.5 to 5.8

Composition in a pure state:

Copper	79.9%
Sulfur	20.1%

Description : Both the colour and streak are lead-grey or blackish. Luster, metallic. Fracture conchoidal. Fairly fragile. More or less sectile. Fusibility 2 to 2½.

Distinctive characters : Low hardness, easy fusibility, high specific gravity, sectility.

Mode of occurrence and associated minerals : Found in the upper zone of copper deposits and in veins associated with other copper-bearing minerals.

Uses : An ore of copper.

Occurrences in the Province of Quebec : It is found in small amount in some of the deposits in Western Quebec and in the Eastern Townships. It has also been found in Papineau county (on the Petite Nation seigneury) and in Gaspé North county (Blanchet township).

Synonym : Copper glance.

French : Chalcosine, cuivre sulfuré.

NO. 3

GALENA

Lead Sulfide

Hardness : 2½

Composition in a pure state:
Lead 86.6%
Sulfur 13.4%

Specific gravity : 7.6

Crystallization : Cubic

Description : Colour and streak, lead-grey . Luster, metallic. Cleavage, easy and perfect yielding cubic fragments. When found as crystals, these are often cubic in form. Melts easily in a blow-pipe. Heating causes it to give off the odour of sulfur.

Distinctive characters : Low hardness. Cubic cleavage. High specific gravity: is the heaviest of the common sulfides.

Mode of occurrence and associated minerals : Found in quartz veins, often associated with zinc, copper, and silver ores; in barite veins; in lodes in a variety of sedimentary and metamorphic rocks.

Uses : An ore of lead. Much of it contains silver.

Occurrences in the Province of Quebec : Fairly widespread in various regions of the province; in Western Quebec; in the counties of Pontiac (Calumet Island) and Portneuf (Montauban); in Gaspé (Lemieux and Christie townships, the area around Gaspé bay, and the Matapédia valley).

Synonyms : Galenite, lead-glance.

French : Galène, plomb sulfuré.

NO. 4

SPHALERITE

Zinc Sulfide

Hardness : 3½ to 4

Composition in a pure state:
Zinc 67.1%
Sulfur 32.9%

Specific gravity:3.9 to 4.1

(Almost always contains some iron)

Description : Usually brown, blackish, or black, sometimes yellow. The streak is brown and its darkness depends on the amount of iron present. Cleavage, perfect. Fracture, conchoidal. Luster may be resinous, adamantine, or semi-metallic. Heating causes it to give off the odour of sulfur.

Distinctive characters : Colour of streak, luster, specific gravity, cleavage.

Mode of occurrence and associated minerals : In veins or masses in metamorphic rocks. Often found along with minerals containing copper or lead.

Uses : Ore of zinc.

Occurrences in the Province of Quebec : In various places in Western Quebec; in the counties of Pontiac (Calumet island), Portneuf (Montauban), Sherbrooke (Ascot), and in Gaspesia.

Synonyms : Black-jack, zinc blende.

French : **Blende, sphalérite.**

NO. 5

CHALCOPYRITE

Iron and Copper Sulfide

Hardness : 3½ to 4

Composition in a pure state:

Copper	34.6%
Iron	30.4%
Sulfur	35.0%

Specific gravity : 4.1 to 4.3

Description : Colour, brass-yellow, often iridescent. Streak, greenish-black. Luster, metallic. Fracture, uneven. Scratched by a knife.

Distinctive characters : Brittleness (in this it differs from gold); easily scratched (in this it differs from iron pyrites). For other characters see table on page 57.

Mode of occurrence and associated minerals : Much of it found in quartz veins, in places associated with pyrite and native gold; in sulfide deposits with ores of zinc and nickel.

Uses : An ore of copper.

Occurrences in the Province of Quebec : Western Quebec, and the Chibougamau region; in the Eastern Townships (in Ascot, Weedon, Bolton, Potton, Garthby, and Leeds townships); in the area around Matane (in Tessier, St. Denis, and Cabot townships); in the Matapédia valley; in Gaspé-North (Holland township). It has also been reported on the North Shore of the St. Lawrence.

Synonym : Copper pyrites.

French : Chalcopyrite, pyrite de cuivre.

NO. 6

PYRRHOTITE

Iron Sulfide

Hardness : 3½ to 4½
Specific gravity : 4.6 to 4.7

Composition : Variable (contains less sulfur than pyrite).

Description : Bronze-yellow. Some of it, irridescent (surface frequently tinged blue or red). Streak, greyish-black. Luster, metallic. Fracture, uneven. More or less magnetic.

Distinctive characters : Can be distinguished from pyrite by its lower hardness, its magnetism, and its colour. (Examine a fresh fracture.)

Mode of occurrence and associated minerals: Found in basic rocks, in places associated with nickel. It is also found in lodes along with other sulfides, in pegmatites, and in metamorphic rocks.

Uses : Of little economic value by itself, but of interest on account of the possible presence of nickel or copper and, at times, of cobalt and precious metals.

Occurrences in the Province of Quebec : In several places in Western Quebec; in Brome, Sherbrooke, Wolfe, and Montmagny counties.

Synonym : Magnetic pyrites.

French : Pyrrhotine, pyrite magnétique.

NO. 7

STIBNITE

Antimony Sulfide

Hardness : 2

Composition in a pure state:
Antimony 71.7%
Sulfur 28.3%

Specific gravity : 4.6

Description : Colour and streak, lead-grey to steel-grey. Luster, metallic and very bright on cleavage planes. There are three cleavages, one of which is easy and perfect. Fusibility, 1. (Melts in the flame of a candle, giving off a white smoke and the odour of sulfur.) Slightly sectile. Crystals are somewhat rare.

Distinctive characters : Fusibility.

Mode of occurrence and associated minerals : Generally found in lodes associated with zinc blende, galena, quartz, bornite, and barite, as well as in certain sedimentary rocks or in veins. It sometimes contains gold, which increases its commercial value.

Uses : An ore of antimony. Antimony is used in the manufacture of type-metal alloys; it also has a variety of chemical and pharmaceutical uses.

Occurrences in the Province of Quebec : Some stibnite has been found in Wolfe county (Ham South township) and in Bonaventure county (New Richmond and Carleton townships).

Synonyms : Grey antimony, antimony glance.

French : Stibine.

NO. 8

PYRITE

Iron Sulfide

Hardness : 6 to 6½

Composition in a pure state:
Sulfur 53.4%
Iron 46.6%

Specific gravity : 5.0

Crystallization : Cubic

Description : Colour, pale brass-yellow, often iridescent. Streak, black. Luster, metallic. Fracture, uneven or conchoidal. There is no distinct cleavage. Cannot be scratched with a knife. Found in places as small, sharply defined, shiny cubes; or in compact masses that are granular or reniform.

Distinctive characters : Owing to its colour, pyrite is sometimes mistaken for native gold (hence the name, *fool's gold*. To distinguish it from other minerals that resemble it, consult the table on page 57).

Mode of occurrence and associated minerals : Very widespread in many rocks; small amounts of pyrite are frequently found in schists (foliated rocks). Sometimes found with valuable metallic sulfides. May contain precious metals.

Uses : The small amounts of pyrite found in many rocks have no value. Large deposits are mined for the preparation of sulfurous gas, and also as an ore of sulfur.

Occurrences in the Province of Quebec : Very widespread. It is found particularly in Western Quebec and in the Eastern Townships.

Synonyms : Iron pyrites, fool's gold.

French : Pyrite, pyrite de fer.

NO. 9

ARSENOPYRITE

Sulfo-arsenide of Iron

Hardness : 5½ to 6

Composition in a pure state:

Arsenic	46.0%
Sulfur	19.7%
Iron	34.3%

Specific gravity : 6.0 to 6.2

Description : Silver-white to grey. Streak, greyish-black. Luster, metallic. Fracture, uneven. When heated or pounded, gives out the odour of garlic.

Distinctive characters : Colour, luster, relatively high specific gravity, hardness. It needs to be carefully distinguished from smaltite (No. 11).

Mode of occurrence and associated minerals : Sometimes found in auriferous quartz veins; may also be found along with tin and tungsten ores; in sulfide deposits; in small amount in certain pegmatites. Sometimes is associated with nickel, cobalt, silver or gold.

Uses : An ore of arsenic.

Occurrences in the Province of Quebec : In several mines in the Rouyn-Harricana region; in small amount in Beauce county.

Synonym : Mispickel.

French : Arsénopyrite, fer arsenical, mispickel.

NO. 10

MOLYBDENITE

Molybdenum Sulfide

Hardness : 1 to 1½

Composition in a pure state:

Molybdenum	59.9%
Sulfur	40.1%

Specific gravity : 4.6 to 4.7

Description : Colour, lead-grey. Streak, greenish-grey. Metallic luster. Perfect cleavage. Found in many places in the form of shiny flakes which are flexible but not elastic. Greasy to touch. Sectile. Will mark paper or the fingers.

Distinctive characters : Although it bears a very strong resemblance to graphite, the colour of the streak allows one to differentiate them (see page 5). Easily distinguished from other minerals by its colour, its softness, its perfect cleavage, and its greasy touch.

Mode of occurrence and associated minerals : Found in certain granites, pegmatites, and aplites, as well as in veins with scheelite, (calcium tungstate), wolframite (iron and manganese tungstate), topaz, and fluorite.

Uses : As an ore of molybdenum. Molybdenum is used in the manufacture of certain special steels and in the preparation of chemicals.

Occurrences in the Province of Quebec : In Western Quebec (Lacorne and Preissac townships, in Gatineau (Hull and Kensington townships), in Pontiac (Waltham and Onslow townships), in Frontenac (Gayhurst township) and in Portneuf counties.

French : Molybdénite.

NO. 11

SMALTITE

Cobalt Arsenide

Hardness : 5½ to 6

Composition in a pure state:

Cobalt	20.8%
Arsenic	79.2%

Specific gravity : 6.5

(Almost always contains some nickel.)

Description : Colour, tin-white, sometimes greyish or iridescent on the surface. Streak, grey. Luster, metallic. Fracture, uneven.

Distinctive characters : Colour, high specific gravity. Frequently difficult to distinguish from arsenopyrite (No. 9).

Mode of occurrence and associated minerals : Generally found in veins, often along with other minerals containing cobalt and nickel; associated with arsenopyrite, silver, bismuth, calcite, siderite, barite, and quartz.

Uses : Ore of cobalt. Cobalt is used in the preparation of alloys, of pigments for the ceramic industry, and in the production of chemicals.

Occurrences in the Province of Quebec : Found in Témiscamingue county (Fabre township) with other cobalt-bearing minerals.

French : Smaltine.

NO. 12

CORUNDUM

Hardness : No. 9 on Mohs' scale.

Composition : Aluminium oxide.

Specific gravity : 4.0 to 4.1

Crystallization : Hexagonal.

Description : Quite variable in colour. Streak, colourless or pale. Luster, adamantine or vitreous. Fracture, uneven or conchoidal. Cleavage, easy. It may be transparent, translucent, or opaque.

Distinctive characters : Very high degree of hardness. (It can scratch quartz, and can be scratched only by diamond.)

Mode of occurrence and associated minerals : Often in syenites, nepheline syenites, nepheline pegmatites, and in a variety of metamorphic rocks (crystalline limestones, talc schists, etc.)

Uses : Limpid or clear varieties are used as gems (ruby and sapphire are corundum). Ordinary corundum is used as an abrasive, but it is now being replaced by artificially prepared ones.

French : Corindon.

NO. 13

HEMATITE

Iron Oxide

Hardness : 5 to 6

Composition : In a pure state it contains 70% iron.

Specific gravity : 5.2 to 5.3

Description : Colour, steel-grey, sometimes reddish . Streak, red or reddish-brown. Luster, metallic (except for some varieties). Fracture, conchoidal or uneven. Found as compact masses, as granular masses, as thin or thick laminae, and as shiny flakes somewhat resembling mica. Some of the earthy varieties are dull (without luster) and have a lower apparent hardness.

Distinctive characters : Colour in the massive state as compared with that of the powder (See page 4). Flakes of hematite can be distinguished from black mica by the colour of their streak and by their specific gravity. Distinguished from magnetite by its lack of magnetism.

Mode of occurrence and associated minerals : It is very abundant in nature. Sometimes found in veins. Large deposits, the only ones exploitable, are generally of sedimentary origin.

Uses : As an ore of iron (if pure enough).

Occurrences in the Province of Quebec : There are several large deposits in New Quebec. Deposits of excellent quality but of small commercial value have been reported in several places between Missisiquoi and Arthabaska. There are also some deposits in the counties of Hull, Labelle, Pontiac, and Gaspé-South (Newport township).

Synonym : Specularite.

French : Hématite, oligiste, fer spéculaire.

NO. 14

ILMENITE

Oxide of Iron and Titanium

Hardness : 5 to 6

Composition : Variable. Often contains some manganese and magnesium as impurities.

Specific gravity : 4.7 to 4.8

Description : Iron-black in colour. Streak, black. Luster, metallic or semi-metallic. Fracture, conchoidal or uneven.

Distinctive characters : Distinguished from hematite by the coulour of the streak. (See page 4 .) Differs from magnetite by its lack of magnetism.

Mode of occurrence and associated minerals : It is most often associated with rocks such as gabbros, diorites, anorthosites or certain pegmatites. It is also found in ocean and river sands.

Uses : An ore of titanium (and also a source of iron). Titanium compounds are used in the production of white pigments. The use of titanium and its alloys in metallurgy is expanding.

Occurrences in the Province of Quebec : Ilmenite, either alone or associated with magnetite or hematite, is found in the counties of Terrebonne (in Beresford township), Chicoutimi (in Bourget township), Charlevoix (at St-Urbain near Baie St-Paul), and Saguenay (north of Havre St-Pierre). It is also found in the sands along numerous rivers on the North Shore (The Moisie, Natashquan, etc.).

Synonym : Titanic iron ore.

French : Ilménite, fer titané.

NO. 15

PYROLUSITE

Manganese Oxide

Hardness : 6 to 6½ (crystals)
2 to 6 (massive form)

Composition : In a pure state it has 63.2% manganese.

Specific gravity : 4.4 to 5.1

Description : Colour, steel-grey, somewhat dark. Streak, black. Luster, metallic. Cleavage, perfect. Fracture, uneven. Some of the softer varieties stain the fingers. Non-magnetic.

Distinctive characters : The colour of the powder (see page 4).

Mode of occurrence and associated minerals : Found in veins along with other oxides of manganese and various metallic ores. It is also found in sedimentary rocks.

Uses : An ore of manganese; it is used in metallurgy, in glass-works and in the chemical industry.

Occurrences in the Province of Quebec : Found on the Magdalen islands and in New Quebec. Another manganese ore, called *wad* or *bog manganese,* has been found in several places in the vicinity of Quebec, Saint-Maurice, Kamouraska, Beauce, Stanstead, Brome, etc. Wad is usually highly impure.

French : Pyrolusite.

NO. 16

LIMONITE

Hydrated Iron Oxide

Hardness : Variable to a large degree.

Composition : Variable, often contains large amounts of impurities.

Specific gravity : Variable to a large degree (2.7 to 4.3)

Description : Rather dark brown in colour. Streak, brownish-yellow, at times reddish. It is found in stalactic, massive, mammillary or reniform shapes. Most often the luster is dull, at times glassy. Some very soft varieties can be crushed in the fingers.

Distinctive characters : Colour, dull luster, and colour of streak (see page 4).

Mode of occurrence and associated minerals : In sundry deposits that are of sedimentary origin and in lakes and springs.

Uses : As an ore of iron (when sufficiently pure). Argillaceous limonite is called ochre and is used in paint-making and in the purification of illuminating gas.

Occurrences in the Province of Quebec : Found in many places on the south shore of the St. Lawrence, and in the neighborhood of the St. Maurice river, where it used to be mined as an ore of iron.

Synonyms : Bog iron ore, yellow ochre.

French : Limonite.

NO. 17

MAGNETITE

Magnetic oxide of Iron

Hardness : 5½ to 6½

Composition : In a pure state it contains 72% iron.

Specific gravity : 5.2

Description : Colour and streak, black. Luster, metallic, semi-metallic, and at times dull. Fracture, uneven. Strongly magnetic. It is sometimes found in the form of octahedral crystals (see fig. 3); more often it is found as granular masses.

Distinctive characters : Its magnetism (Test it with a compass or a magnetized blade).

Mode of occurrence and associated minerals : Very widespread in nature; in places the deposits are important enough to be of economic value.

Uses : An ore of iron. The presence of impurities (notably titanium, sulfur, phosphorus, and silica) decreases its value.

Occurrences in the Province of Quebec : In Brome (townships of Sutton and Bolton), in Megantic (Leeds township), in Frontenac (Spaulding township), in Sherbrooke, Wolfe, Pontiac (Bristol township), in Papineau-Hull (Templeton township), in Chicoutimi (township of Bourget and lake Plétipi), in Chibougamau (Roy township) and in Saguenay (Lake Matonipi) counties.

Synonym : Loadstone.

French : Magnétite, fer magnétique.

NO. 18

CHROMITE

Oxide of Iron and Chromium

Hardness : 5½

Composition : Variable to a high degree. In a pure state it contains:
iron 25.0%
chromium 46.4%

Specific gravity : 4.5 to 4.8

Description : Colour, black or greyish-black. Streak, brown. Luster, metallic. Fracture, uneven. There is no cleavage. Sometimes slightly magnetic. It is almost always found as granular masses.

Distinctive characters : Distinguished from magnetite by its very slight, or complete lack of, magnetism, and by the colour of its powder (see page 4).

Mode of occurrence and associated minerals : Almost exclusively found in basic rocks (peridotites and serpentines). Often associated with pyroxene, green garnet, magnetite and pyrrhotite.

Uses : Excellent ore of chromium when carrying a sufficiently high percentage of chromium. Its value is lowered by the presence of large amounts of iron or a variety of other impurities. It is used in metallurgy, in the chemical industry, and in making of refractories.

Occurrences in the Province of Quebec : Found in the Eastern Townships (notably Coleraine, Cleveland and Brompton townships), in Matapédia (Awantjish township), in Gaspé-North (Mount Albert), and in Bonaventure counties (Weir township).

French : Chromite, fer chromé.

NO. 19

FLUORITE

Hardness : No. 4 on Mohs' scale.

Composition : A fluoride of calcium.
Crystallization : Often found as cubes, less commonly as octahedrons.

Specific gravity : 3.2

Description : Variable in colour (colourless, white, yellow, blue, green, violet, red, brown, etc.). Streak, colourless or pale. (For example, a dark violet fluorite specimen will have a very pale violet streak.) Luster, vitreous. Transparent or translucent. Cleavage, perfect. Brittle. It shows thermoluminescence.

Distinctive characters : Cubic or octahedral habit (sometimes); luster, vitreous. Distinguished from precious stones by its low degree of hardness.

Mode of occurrence and associated minerals : Most often found in the form of veins, associated with barite and quartz and, in some places, with various metallic ores.

Uses : Used in the steel and aluminium industries, in chemical, glassware and ceramic industries. The pure and transparent varieties enter in the construction of some optical instruments.

Occurrences in the Province of Quebec : Some fluorite has been found in several of the mines in Western Quebec, as well as in the counties of Labelle, Hull, Pontiac, Portneuf, and Saguenay.

Synonym : Fluorspar.

French : Fluorine, spath fluor.

NO. 20

CRYOLITE

Hardness : 2½

Composition : A fluoride of sodium and aluminium.

Specific gravity : 2.9 to 3

Description : Colourless or white as a rule, but some of it is reddish or brownish. Cleavage, perfect. Soft. Melts in a candle flame. Luster, vitreous or pearly.

Distinctive characters : Dropped into a glass of water, transparent cryolite becomes almost invisible. (Here, it differs from quartz and fluorite.)

Mode of occurrence and associated minerals : Found in pegmatites associated with quartz, fluorite, cassiterite, molybdenite, and feldspar. None has, as yet, been found in Canada, but its presence here is possible.

Uses : Used in the aluminium industry, in ceramics, and for insecticides.

French : Cryolite.

NO. 21

CALCITE

Hardness : No. 3 on Mohs' scale.

Composition : Calcium carbonate (Often contains a variety of other elements).

Specific gravity : 2.7

Description : Generally colourless or white, but may have a variety of other colours. Streak, white. Luster, vitreous or shiny. Cleavage, perfect. (If we tap a piece of calcite lightly with a hammer, it breaks into pieces showing perfect cleavage and having characteristic forms — See Fig. 8). Transparent or translucent. Cold dilute acid will cause it to effervesce and to dissolve.

Distinctive characters : Effervescence with acids. By the shape of the cleavage fragments and the low degree of hardness, it can be easily distinguished from quartz or feldspar.

Mode of occurrence and associated minerals : Ordinary limestones and marbles are more or less pure forms of calcite. It is also found among a variety of rocks, in veins, and in association with metallic ores.

Uses : The very pure, completely transparent varieties, called Iceland spar, are used in the construction of numerous optical instruments. Limestone is used in the preparation of lime and cement. It is used also in metallurgical and chemical industries as well as in agriculture.

Occurrences in the Province of Quebec : Calcite and particularly limestone are very widespread in the province.

French : Calcite.

NO. 22

MAGNESITE

Hardness : 3½ to 4½

Composition : Magnesium carbonate (often containing a variety of other elements).

Specific gravity : 3.0

Description : Colour, white, yellowish, or greyish. Streak, white. Luster, vitreous or dull. Cleavage, perfect, like that of calcite (Fig. 8). May be scratched with a knife.

Distinctive characters : Does not effervesce with cold dilute acid. For other characters refer to calcite.

Mode of occurrence and associated minerals : It is most often found in talc or chlorite schists, in serpentines, in carbonated rocks.

Uses : Magnesite is used in refractories, in the manufacture of chemical fertilizers, cements and chemicals.

Occurrences in the Province of Quebec : The most important magnesite deposits in the province are in Argenteuil county (townships of Grenville and Harrington). Its presence has also been reported in the Eastern Townships.

French : Giobertite.

NO. 23

SIDERITE

Hardness : 3½ to 4½

Composition : A carbonate of iron (often contains several other elements).

Specific gravity : 3.9

Description : Colour, grey, brownish or reddish. Streak, white. Cleavage, perfect and like that of calcite (Fig. 8). Can be scratched with a knife. Specific gravity is relatively high. Gives effervescence with hot acid.

Distinctive characters : Distinguished from calcite and magnesite by means of its high specific gravity. For other characters, refer to calcite.

Mode of occurrence and associated minerals : Found in many limestones and schists, or in the form of veins. Sometimes it is associated with metallic ores.

Uses : It is a good iron ore, but deposits large enough to be economically mined are not very numerous.

Occurrences in the Province of Quebec : It has been found in Gaspé-North county (Desiandes township) ; also in New Quebec (Larch and Nastapoka rivers).

Synonyms : Iron spar.

French : Sidérose, fer carbonaté.

NOS. 24 and 25

QUARTZ

Hardness : No. 7 on Mohs' scale.

Composition : Pure silica.

Specific gravity : 2.65

Crystallization : Hexagonal.

Description : Quite variable in colour; perfectly clear and colourless when pure, but the presence of impurities may impart to it grey, blue, red, etc. colours. Streak, colourless. Luster, vitreous. Transparent or translucent. There is no cleavage. Fracture, conchoidal. When occurring as crystals, these are most often in the form of six-sided prisms, with a terminal pyramid (also six-sided) at one or both ends. (Fig. 10).

Distinctive characters : High degree of hardness. (It scratches glass easily.) Crystalline shape (in some occurrences). When perfectly clear, the crystals might be confused with diamond but can be distinguished from it by their lower hardness (quartz being easily scratched by corundum), and also by their shape. (Diamond is cubic, whereas quartz is hexagonal.)

Mode of occurrence and associated minerals : Is one of the most widespread minerals in nature. It enters into the composition of many rocks; both quartzite and sandstone consist almost exclusively of it. Also found as veins which may contain metallic ores.

Uses : Clear crystals of quartz (No. 24) which meet commercial specifications are used in the optical industry and in radio-electricity. They can be quite valuable. Quartz crystals are also used for jewellry. Ordinary quartz (No. 25), when sufficiently pure, is used in the ceramic and chemical industries, as well as in the manufacture of abrasives and refractories.

Occurrences in the Province of Quebec : Found in great abundance in the province.

French : quartz.

NO. 26

MICROCLINE

Potash Feldspar

Hardness : 6

Composition : Silicate of aluminium and potassium.

Specific gravity : 2.55

Description : Colour, white, pink, red, light buff or grey. Streak, white. Fairly hard (It can scratch glass and is scratched by quartz). Perfect cleavage, yielding fragments with a characteristic shape (Fig. 9). The cleavage faces have a bright luster, which is slightly nacreous or pearly. Opaque or translucent.

Distinctive characters : Both the shape of the cleavage pieces and the hardness enable one to distinguish it from other minerals. It is rather difficult to distinguish microcline from the other varieties of feldspar with the naked eye.

Mode of occurrence and associated minerals : Found in many rocks, especially in pegmatites.

Uses : Potash feldspar is used in the ceramic industry, as well as in the manufacture of certain soaps and cleansing powders. Highly pure potash feldspar is used in making dentures.

Occurrences in the Province of Quebec : Very widespread throughout the province; mined notably in Papineau county (townships of Buckingham, Derry, Portland, and Templeton). A deposit in Saguenay county has been exploited. Found also in Pontiac, Labelle, Hull, Argenteuil, and Berthier counties.

Synonym : Potash feldspar.

French : Microcline, feldspath potassique.

NO. 27

LABRADORITE

A Plagioclase Feldspar

Hardness : 6 to 6½

Composition : A silicate of aluminium, calcium and sodium.

Specific gravity : 2.7

Description : Colour, usually grey. Streak, white. Often exhibits a beautiful play of blue and red colours. Cleavage, perfect.

Distinctive characters : Perfect cleavage and fairly high hardness. It is hard to distinguish it by sight from other varieties of feldspar.

Mode of occurrence and associated minerals : Many basic rocks contain it as an important constituent.

Uses : Rocks made up almost entirely of labradorite, called anorthosites, are used as building material and as ornamental stone.

Occurrences in the Province of Quebec : Rocks containing labradorite are very widespread in the province.

Synonym : Plagioclase feldspar.

French : Labrador, labradorite, feldspath plagioclase.

NO. 28

TALC

Hardness : No. 1 on Mohs' scale.

Composition : Hydrous magnesium silicate.

Specific gravity : 2.8

Description : Colour, white, grey, more or less dark green. Streak, white. Luster, nacreous. Cleavage, perfect, yielding thin, flexible flakes that are only slightly elastic. Occurs as flakes or foliated masses. Feels greasy. Scratched by the finger-nail. Steatite or *soapstone* and talc schists are rocks more or less rich in talc.

Distinctive characters : Softness, greasy feel (differing from the micas), cleavage.

Mode of occurrence and associated minerals : In certain schists, dolomites, serpentines, chlorite schists. Often associated with varieties of amphibole and with chlorite.

Uses : Talc has a great many uses: paints, lubricants, roofings, ceramics, paper, rubber, cosmetics, textiles, insecticides. Steatite is used to make heat- and acid-resisting objects.

Occurrences in the Province of Quebec : Deposits of steatite are found in Megantic, Beauce, Richmond, Wolfe, Brome, and Stanstead counties; some are exploited. The presence of talc has also been reported near Mount Albert, and along the Sainte-Anne river (Gaspe-North).

Synonyms : Soapstone, steatite.

French : Talc, stéatite.

NO. 29

MUSCOVITE

White Mica

Hardness : 2½ to 3

Composition : A hydrated silicate of aluminium and potassium.

Specific gravity : 2.7 to 3.0

Description : Colour usually pale (colourless, light grey, light brown). Streak, white. Luster, glassy, at times nacreous. Shiny. Transparent. Cleavage, perfect, giving thin, flexible, elastic flakes. It is sometimes found in the form of large sheets.

Distinctive characters : Its perfect cleavage allows it to be easily distinguished from other minerals; the flakes or sheets are characteristic; it is different from chlorite or talc, which might resemble it, in that its flakes are elastic. (Flakes of talc or chlorite are flexible but only slightly or not at all elastic.)

Mode of occurrence and associated minerals : Muscovite is found in a number of rocks: granites, gneisses, etc. Large sheets of it are sometimes found in some pegmatites.

Uses : It has numerous uses: in radio, electricity, insulation and paints.

Occurrences in the Province of Quebec : Found in the counties of Charlevoix, Saguenay, Papineau, and Abitibi-East.

Synonym : White mica.

French : Muscovite, mica blanc.

NO. 30

PHLOGOPITE

Amber Mica

Hardness : 2½ to 3

Composition : Hydrated silicate of aluminium, magnesium and potassium with some iron.

Specific gravity : 2.7 to 2.8

Description : Colour, various shades of brown (black in places where there is considerable iron). Luster, vitreous, sometimes nacreous. Shiny. Transparent or translucent. (The darker varieties are not transparent even in thin sheets.) Cleavage, perfect, yielding thin flakes that are both flexible and elastic. Some large phlogopite sheets have been found.

Distinctive characters : As for muscovite (No. 29). It is distinguished from muscovite by its colour. Biotite, or black mica, which is very prevalent in many rocks, is iron-rich phlogopite.

Mode of occurrence and associated minerals : Chiefly found in certain metamorphic rocks.

Uses : About the same as muscovite. Notably, it is used in electrical industries.

Occurrences in the Province of Quebec : The main deposits in the province are in Papineau and Gatineau counties. It is also found in Laviolette (Suzor township), Pontiac, Argenteuil and Montmorency counties.

Synonym : Amber mica.

French : Phlogopite, mica ambré.

NO. 31

CHRYSOTILE

Asbestos

Hardness : 2 to 3

Composition : Hydrated magnesium silicate.

Specific gravity : 2.3 to 2.5

Description : Occurs in the form of fibres that are flexible and easily separated. Most often the colour is a pale green, or at times yellowish or grey. Incombustible fibres.

Distinctive characters : Thin threads of chrysotile are supple and may be twisted without breaking. They are soft to the touch. Chrysotile can be distinguished from other fibrous minerals as follows: tremolite fibres are brittle and prick the fingers; both anthophyllite and actinolite fibres are usually easy to break; crocidolite is blue.

Uses : Chrysotile has a great many uses; the manufacture of fire-proof materials, the building industry, cement, insulation against heat and noise, and brake-linings all require it. The best types are found as veins in rocks, with the fibres running transversely across the veins (*cross-fibre* type).

Occurrences in the Province of Quebec : Most of the world's supply is provided by the Eastern Townships of Quebec. Chrysotile is also found along the valley of the Outaouais river, in the Chibougamau region, in Abitibi West and Temiscamingue counties and in Gaspésia.

Synonym : Asbestos.

French : Chrysotile, amiante.

NO. 32

PYROXENE

Hardness : 5 to 7

Composition : Silicate of magnesium, iron, aluminium, calcium, etc.

Specific gravity : 2.8 to 3.7

Description : Colour, more or less dark green, grey, brown. Streak, white or pale. Cleavages, perfect and at right angles (90°). Specific gravity, fairly high. Several varieties of pyroxene are known: enstatite, hypersthene, diopside, augite.

Distinctive characters : Cleavages at right angles and fairly high specific gravity.

Mode of occurrence and associated minerals : Pyroxenes are found in numerous igneous rocks, as well as in certain metamorphic ones.

Uses : Of practically no use.

Occurrences in the Province of Quebec : Pyroxenite (rock composed mainly of pyroxene) exists in large bodies in the province, especially in Hull, Pontiac, Labelle, Portneuf counties.

French : Pyroxène.

NO. 33

SPODUMENE

Hardness : 6 to 7

Composition : A silicate of aluminium and lithium (may have up to 8% lithium oxide).

Specific gravity : 3.0 to 3.2

Description : Colour, pale green, white, yellowish. Streak, white or very slightly coloured. Cleavage, distinct. Very hard (will scratch glass). Often found as elongated, flattened crystals.

Distinctive characters : Hardness, crystal habit, mode of occurrence.

Mode of occurrence and associated minerals : Found in certain pegmatites and also, at times, in gneisses.

Uses. : An ore of lithium. Lithium is used in glass-making, in ceramics and in the chemical industry, as well as in the making of alloys and drugs.

Occurrences in the Province of Quebec : Found in some pegmatites in Abitibi-East (Preissac, Lacorne and Landrienne townships), and in Gatineau (Wakefield township) counties.

Synonym : Triphane.

French : Spodumène, triphane.

NO. 34

AMPHIBOLE

(Variety Hornblende)

Hardness : 4 to 6½

Composition : Silicate of calcium, aluminium, iron, magnesium, etc.

Specific gravity : 2.9 to 3.5

Description : The composition and colour are analogous to those of pyroxene. Amphibole hornblende is dark green, almost black. Cleavages are easy at 124°. There are several varieties of amphibole: tremolite, actinolite, hornblende.

Distinctive characters : The cleavages at 124° make it easy to distinguish amphiboles from pyroxenes, which have cleavages at 90°.

Mode of occurrence and associated minerals : Amphiboles are found in numerous rocks.

Uses : Of practically no use.

French : Amphibole.

NO. 35

BERYL

Hardness : 7½ to 8

Composition : Silicate of aluminium and beryllium with up to 14% beryllium oxide.

Specific gravity : 2.65 to 2.9

Crystallization : Hexagonal.

Description : Most often green in colour, but may be colourless, white, yellow, or blue. Streak, white. Luster, vitreous. May be transparent, translucent, or opaque. Fracture, uneven. Very hard. Green clear varieties are gems (emerald). Six-sided crystals (Fig. 7).

Distinctive characters : Crystal habit. Distinguished from apatite or spodumene by its hardness; will scratch both these and quartz.

Uses : The clear varieties are used in jewellry. The ordinary types are used in ceramics, for making refractory products, and for the extraction of beryllium; this metal is used in many alloys. Fluorescent tubes require beryllium salts.

Mode of occurrence and associated minerals : Chiefly found in pegmatite veins; some mica schists and gneisses also contain beryl.

Occurrences in the Province of Quebec : Beryl is found in several places in pegmatites.

French : Béryl, émeraude.

NO. 36

TOURMALINE

Hardness : 7 to 7½

Composition : A complex borosilicate of aluminium.

Specific gravity : 2.9 to 3.2

Description : Colour, quite variable; often a very dark green, or black when containing iron. Luster, vitreous. Often found as elongated, striated, rod-like crystals. Viewed from one end, the rods will often have a triangular shape (Fig. 11). Fracture, uneven or conchoidal. Most often opaque.

Distinctive characters : Shape, hardness, triangular cross-section.

Mode of occurrence and associated minerals : In pegmatites, schists, gneisses, gold-bearing quartz veins.

Uses : Limpid varieties are used in jewellry; certain crystals are used in radio. Massive varieties of common tourmaline have no commercial value.

Occurrences in the Province of Quebec : Small amounts of clear tourmaline have been found in Gatineau county (Wakefield township); ordinary tourmaline is very widespread, especially in Pontiac, Labelle, Argenteuil, Terrebonne, Portneuf, and Saguenay counties.

Synonym : Schorl.

French : Tourmaline, schorl.

NO. 37

GARNET

Hardness : 6½ to 7½

Composition : Silicates of aluminium, calcium, iron, magnesium, etc.

Specific gravity : 3.5 to 4.3

Crystallization : Cubic.

Description : There are many varieties of garnet which may be distinguished by their colour, their specific gravity and their chemical composition. Mostly they are red, brown or yellow. Very hard (scratches glass). Specific gravity, fairly high. Luster, vitreous. Often opaque, but some varieties may be translucent or transparent. Often found as crystals with characteristic shape (Figs. 5 and 6).

Distinctive characters : Hardness, specific gravity, colour, crystal form.

Mode of occurrence and associated minerals : Garnets are found in many metamorphic rocks (crystalline limestone, gneisses, and schists); found in peridotites or in serpentines; also in pegmatites and in river sands.

Uses : The transparent types are used in jewellry; common garnet may be used as an abrasive but artificially-made abrasives are replacing it as time progresses.

Occurrences in the Province of Quebec : There are wide expanses of garnet-bearing rocks, but none of these is now being exploited.

French : Grenat.

NO. 38

APATITE

Hardness : No. 5 on Mohs' scale.

Composition : Calcium phosphate.

Specific gravity : 3.2.

Description : Colour, often green, at times white, grey, brownish, or reddish. Streak, white. Luster, vitreous. Cleavage, imperfect. Often opaque, but may at times be translucent or transparent. Sometimes forms hexagonal crystals.

Distinctive characters : Hexagonal form (at times). Its lower hardness allows it to be distinguished from beryl, which it resembles in colour and form.

Mode of occurrence and associated minerals : In pegmatites, where it sometimes forms very large crystals; it also occurs in various metamorphic rocks (crystalline schists and crystalline limestones); and in certain veins.

Uses : Chemical fertilizer and soil conditioner, also in chemical industry.

Occurrences in the Province of Quebec : Deposits of apatite are found in Pontiac, Hull, Labelle, Argenteuil, Charlevoix, Laviolette and Chicoutimi counties.

French : Apatite.

NO. 39

BARITE

Hardness : 3

Composition : Barium sulfate, often containing other elements.

Specific gravity : 4.5

Description : Colour, white, reddish, yellowish, brownish. Streak, white. Luster, vitreous. Often opaque, but may at times be translucent or transparent. Cleavage, perfect (crystals). Cleavage faces often exhibit a pearly or nacreous luster. Specific gravity, high. Brittle (crushes easily).

Distinctive characters : Cleavage (crystals), high density, brittleness.

Mode of occurrence and associated minerals : In layers or in the massive form in a variety of sedimentary rocks (limestones, schists, slate); often forms veins where it may be associated with metallic ores; associated at times with galena.

Uses : Barite is used in drilling oil-wells, in the chemical industry, in making paints, in glass-making, in the rubber and paper industries.

Occurrences in the Province of Quebec : There are no known important deposits in the province; small showings in Papineau (Buckingham and Templeton townships), in Gatineau (Hull township), in Pontiac (Onslow township), Kamouraska (Woodbridge township), and in Bonaventure counties.

Synonym : Heavy spar.

French : Barytine, spath pesant.

NO. 40

GYPSUM

Hardness : No. 2 on Mohs' scale.

Composition : Hydrous calcium sulfate.

Specific gravity : 2.3

Description : Colour, white, sometimes yellowish, grey or red. Streak, white. Usually opaque, but sometimes transparent or translucent. Crystals exhibit a vitreous luster; massive form is dull. Cleavage, perfect (crystals). Some gypsum is fibrous.

Distinctive characters : Low specific gravity and hardness.

Mode of occurrence and associated minerals : Most often found in sedimentary rocks.

Uses : Gypsum is used in the making of plaster; it is also used in agriculture, and in cement-making. Alabaster is a very fine-grained gypsum used as ornamental stone.

Occurrences in the Province of Quebec : Deposits are present on the Magdalen islands (especially Amherst island).

Synonyms : Plaster-stone, plaster-rock.

French : Gypse, pierre à plâtre.

METHOD OF IDENTIFICATION OF MINERALS

Before trying to identify minerals he might discover on his own, the inexperienced prospector would be wise to practise recognizing the characters of the mineral specimens in the collection The usual method is given below.

— *luster*	Examine the surface of a fresh fracture under a bright light (see page 3).
— *colour*	Break off a small piece of the mineral and observe the colour of a fresh fracture (see page 4).
— *streak*	Rub the mineral on the porcelain plate that comes with the collection (see page 4).
— *hardness*	Try scratching the mineral with substances of known hardness (see pages 5 and 6).
— *sectility*	Try cutting the mineral with a knife (see page 7).
— *specific gravity*	Test the weight of the mineral by holding it in your hand, and compare with samples of approximately the same size whose specific gravity is known (see page 7).
— *cleavage*	Strike the mineral lightly with a hammer, or, if it shows striae, press the blade of a knife along these (see page 8).
— *magnetism*	Bring the specimen near a compass, or try to attract small grains of the mineral with a magnetized knife blade (see page 11).

Beginners should continue to practise with known minerals until their observations agree with the characters given in this booklet. The determination tables can be used afterward. To make full use of these, remember the advice and observations given below.

1 — The main divisions of the tables rest on the following properties: luster, colour of the powder (streak), colour in the massive state, hardness, specific gravity, and cleavage. Whenever possible, all these should be determined before referring to the tables to identify a mineral.

2 — Most non-metallic minerals yield a white or weakly tinted streak; almost all metallic minerals give definitely coloured streaks.

3 — A knowledge of the hardness and the specific gravity often enables one to draw useful conclusions about the composition or nature of a mineral (see pages 7 and 8). The distinction between light and heavy minerals is especially important.

4 — Some of the properties of a number of minerals can vary considerably. For example, zinc blende can be black, brown or yellow; the perfect cleavage of stibnite, pyrolusite, gypsum, and cryolite, easily observed when these minerals are crystalline, is often very difficult to recognize when they are found in the massive state. As a general rule, the characters of a mineral are more easily observed when it is found in the form of crystals. Owing to the above-mentioned variations, it will be noted that certain minerals are found in several sections of the tables.

5 — *An attempt should never be made to identify a mineral on one single character or property because a false conclusion will almost certainly result.* Thus, because of their colour and luster, pyrite, chalcopyrite and yellow mica are sometimes mistaken for gold. The table below indicates that several properties must be determined to distinguish between these four minerals.

HOW TO DIFFERENTIATE BETWEEN NATIVE GOLD, PYRITE, CHALCOPYRITE AND YELLOW MICA

Properties	*Gold*	*Pyrite*	*Chalcopyrite*	*Yellow Mica*
Luster	Metallic	Metallic	Metallic	Shiny
Colour	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow or bronze
Streak	Yellow	Black	Greenish-black	White
Hardness and Sectility	Soft: can be scratched or cut with a knife	Very hard: not scratched by a knife	Fairly soft: will be scratched but not cut by a knife	Fairly soft
If we hammer the mineral it—	Becomes flattened out	Is reduced to a dust (Pulverized)	Is pulverized	Shatters into small flakes
Specific gravity	Very heavy	Heavy	Heavy	Light
Cleavage	None	None	None	Perfect

Examples

Specimen No. 3 has a metallic luster . If rubbed on the porcelain plate, it leaves a grey mark. Thus it belongs in Class I (minerals of metallic luster and coloured streak). As it is scratched easily with a knife, it goes in Group A (easily scratched with a steel point). It has a grey colour. Without actually measuring its specific gravity, it is observed, when weighed in the hand, to be heavier than pyrite (specimen No. 8, whose specific gravity is 5). If it is struck lightly with a hammer, it break into little shiny fragments like cubes (cleavage easy and perfect). These are the properties of galena. (Compare them with the description of this mineral on page 19).

Specimen No. 16 has no metallic luster; it does not therefore belong in Class I. Rubbed on the porcelain plate it leaves a yellow-brown streak; therefore it falls into Class II (minerals with non-metallic luster having a coloured streak). It is observed to be easily scratched with the point of a penknife blade (Group A). Its streak is yellow-brown. It could therefore be zinc blende, manganite or limonite. As the mineral itself is yellow-brown, it cannot be manganite; as it has no cleavage, and has dull luster, it is not zinc blende. The specimen is therefore limonite. (Compare with the description of this mineral on page 32).

Specimen No. 24 has no metallic luster, is colourless, and its powder is white. Consequently, it belongs to Class III (minerals of non-metallic luster having a white or weakly tinted streak). It has no cleavage, and the luster is vitreous. On rubbing it on a piece of glass, it is seen to scratch the glass easily, but, on the other hand, it is scratched by corundum (No. 12), which has a hardness of 9. Thus, the mineral is not diamond, which has a hardness of 10. It is observed to have a crystal with six faces forming a hexagonal prism and six other faces forming a pyramid. These characters are those of quartz crystals. (Compare with the description to be found on page 40).

DETERMINATION TABLES

Numbers in brackets correspond to description in the text and to specimens in the collection.

I — MINERALS HAVING METALLIC LUSTER AND COLOURED STREAK

With the exception of graphite, this class is composed completely of metallic minerals having a high specific gravity.

A — EASILY SCRATCHED WITH A STEEL POINT.

Yellow or yellowish minerals	Colour, golden yellow. Streak, bright yellow on a porcelain plate. Sectile and malleable. Very heavy	Native gold
	Colour, pale brass-yellow to bronze-yellow. At times grey iridescent tarnish. Streak, greenish-black. Cleavage, perfect. Often found in radiating groups of slender crystals	Millerite (*a*)
	Colour, dark brass-yellow, sometimes iridescent. Streak, greenish-black. Fracture, uneven. Non-magnetic. Most often in massive state with no definite form	Chalcopyrite (5)
	Colour, bronze-yellow or brownish-yellow, at times iridescent. Streak, black. Fracture, uneven. Somewhat magnetic. (Small granules are attracted to a magnet.)	Pyrrhotite (6)
Red or reddish minerals	Colour, copper red, sometimes purple iridescence. Streak, black. Fracture, conchoidal or uneven..	Bornite (b)
	Colour, copper-red on fresh fracture. Often brown or blackish tarnish. Bright copper-red streak on porcelain plate. Sectile and malleable. Can be chipped with a knife.	Native copper
Grey or white minerals	Colour, dark grey. Streak, dark grey or black. Slightly sectile. Conchoidal fracture.	Chalcocite (2)

(a) Nickel sulfide: mined as an ore of nickel.

(b) Sulfide of iron and copper; mined as a copper ore.

Colour, grey to iron-black. Streak, greyish-black. Fracture, conchoidal or uneven. Melts in a candle flame.	Tetrahedrite (a)
Colour, blackish-grey. Streak, shiny blackish-grey. Sectile. Freshly cut, it shines. Very heavy. Fracture, sub-conchoidal. Melts in a candle flame.	Argentite (b)
Colour, iron-black or steel-grey. Streak, black or shiny dark grey. Flexible, but not elastic. Sectile. Light in weight. Cleavage, easy and perfect. Feel, greasy. Found in flakes, or in massive state. Marks paper and the fingers. The trace it leaves on paper remains grey when rubbed with the finger	Graphite (1)
Colour, bluish-grey. Streak, bluish- or greenish-grey. Flakes, flexible, but not elastic. Sectile. Cleavage, easy and perfect. Found as flakes or in the massive state. Feel, greasy. Marks paper and the fingers. The trace it leaves on paper turns greenish when rubbed with the finger.	Molybdenite (10)
Colour, lead-grey. Streak, lead-grey. Very heavy. Cleavage, easy and perfect, giving small cubic pieces. Occurs as cubes, in the massive state, or granular.	Galena (3)
Colour, lead-grey or steel-grey. Sometimes blackish or iridescent on the surface. Streak, grey. Slightly sectile. Crystals have perfect and easy cleavage. Often found in granular masses. Melts in a candle flame, yielding white fumes and odour of sulfur.	Stibnite (7)
Colour, grey. Streak, grey. Often sectile. In little lumps made of fine grains, rarely as crystals. Very heavy. Rare. Most of these melt in a candle flame with evolution of white fumes.	Tellurides (c)
Colour, silver-white. Surface, sometimes tarnished grey or black. Shiny silver-coloured streak on porcelain plate. Very heavy. Malleable.	Native silver

(a) A sulfo-antimonide of copper (essentially a copper-antimony sulfide) often includes other metals.

(b) Silver sulfide; exploited as a silver ore.

(c) Composed of tellurium in combination with other elements (notably bismuth, gold and silver).

Black minerals	Colour, black. Streak, dark grey or black. Slightly sectile. Conchoidal fracture.	Chalcocite (2)
	Colour, grey to iron-black. Streak, grey-black. Fracture, conchoidal or uneven. Melts in a candle flame.	Tetrahedrite (a)
	Colour, black. Streak, shiny blackish-grey. Sectile. Freshly cut surface is shiny. Very heavy. Fracture, sub-conchoidal. Melts in a candle flame.	Argentite (b)
	Colour, iron-black. Streak, shiny black or dark grey. Flexible but not elastic. Sectile. Light. Cleavage, easy and perfect. Feel, greasy. Found in flakes or in the massive state. Marks paper or fingers. The trace it leaves on paper stays grey when rubbed with a finger.	Graphite (1)
	Colour, black or dark grey. Streak, black or bluish-black. At times crystalline, often in fibrous, reniform, or granular masses.	Pyrolusite (15)
	Colour, black. Streak, brown, more or less dark. Luster, sub-metallic, at times resinous or adamantine. Cleavage, perfect.	Sphalerite (4)

B — MINERALS DIFFICULT OR IMPOSSIBLE TO SCRATCH WITH A STEEL POINT

Yellow or yellowish minerals	Colour, brass-yellow, sometimes iridescent. Streak, black. Fracture, conchoidal or uneven. Often nodular or in shiny, at times striated, cubic crystals.	Pyrite (8)
	Colour, pale bronze-yellow (tin-white on a fresh fracture). Streak, greyish-black or brownish-black. Cleavage, distinct. Fracture, uneven. Taste of ink.	Marcasite (c)
Red or reddish minerals	Colour, pale copper-red with grey or blackish tarnish at times. Streak, brownish-black. Very heavy. Melts easily in blow-pipe.	Niccolite (d)

(a) A copper-antimony sulfide often including other metals.
(b) Silver sulfide; mined as a silver ore.
(c) Iron sulfide.
(d) An arsenide of nickel. Mined as a nickel ore. Sample of smaltite (No. 11) in the collection contains niccolite.

	Colour, reddish-grey. Streak, red or reddish-brown. (Sometimes found in soft, earthy masses.)	Hematite (13)
White or grey minerals	Colour, steel-grey. Streak, red or reddish-brown. Found in massive form, or as shiny flakes that resemble mica but are much heavier.	Hematite (13)
	Colour, silver-white to steel-grey. Streak, blackish. Cleavage, distinct. Fracture, uneven. Melts easily in blow-pipe, evolving garlic odour..	Arsenopyrite (9)
	Colour, tin-white. At times tarnished grey or bluish or iridescent. Fracture, conchoidal or uneven. Odour of garlic given off on heating.	Smaltite (11)
Black minerals	Colour, black. Streak, black. At times in crystals, most often massive. Strongly magnetic. ..	Magnetite (17)
	Colour, black. Streak, red or reddish-brown. non-magnetic.	Hematite (13)
	Colour, iron-black. Streak, black. Fracture, conchoidal. Sometimes weakly magnetic. Found in massive state or as grains in some sands.	Ilmenite (14)
	Colour, black or greyish-black. Streak, brown. Fracture, uneven. Most often in massive state. May at times be weakly magnetic.	Chromite (18)

II — MINERALS HAVING NON-METALLIC LUSTER AND COLOURED STREAK

With the exception of coal, this class is composed entirely of metallic minerals. Most of them are heavy or more or less so.

A — EASILY SCRATCHED WITH A STEEL POINT.

Black or brown-black streak	Streak, black. Colour, black. Soft. Light. Brittle. Combustible.....	Coal
	Streak, reddish-brown, sometimes almost black. Colour, black or dark grey. Fracture, uneven. ..	Manganite (*a*)

(a) Hydrated oxide of manganese; mined as a manganese ore.

	Streak, black or brownish-black. Colour, **black** or brownish-black. Luster, dull. Often stains the fingers. Soft, may sometimes be crushed in the fingers. Found in compact earthy, reniform, or concretionary masses.	Wad (a)
Brown or yellow streak	Streak, yellow or various shades of brown. Colour, black, brownish-black or brown. Luster, adamantine or resinous. Cleavage, perfect.	Sphalerite (4)
	Streak, reddish-brown. Colour, dark grey or black. Fracture, uneven.	Manganite (b)
	Streak, yellowish-brown or reddish. Colour, more or less dark brown, brownish-yellow, ochre. Sometimes soft and earthy. Lacks luster.	Limonite (16)
Red streak	Streak, red or reddish-brown. Colour, **red**. Earthy or massive appearance. Soft.	Hematite (13)
Rose streak	Streak, pink or pale red. Colour, pink or peach-red. When dried, the powder turns blue. Often pulverulent, or earthy, or coating other minerals.	Erythrite (c)
Green streak	Streak, emerald-green. Colour, emerald-green. Fairly heavy. Found in the form of soft crusts. Effervesces with acids.....	Malachite (d)
	Streak, apple-green. Colour, apple-green, but deeper than that of the streak. Very soft. No effervescence with acids.	Annabergite (e)
Blue streak	Streak, blue. Colour, azure blue. Very soft. Heavy. Perfect cleavage. In crusts or in blue crystals. Effervesces with acids.	Azurite (f)

(a) Oxide of manganese containing water and many other impurities (see page 00).

(b) Hydrated oxide of manganese; mined as a manganese ore.

(c) Hydrated arsenate of cobalt.

(d) Hydrated carbonate of copper.

(e) Hydrated arsenate of nickel.

(f) Hydrated carbonate of copper.

B — DIFFICULT OR IMPOSSIBLE TO SCRATCH WITH A STEEL POINT

Black or brown-black streak	Streak, brownish-black or olive-green. Colour, black or brownish-black. Luster, semi-metallic, resinous, or greasy, at times dull. Very heavy. Looks like tar. Strongly radioactive.	Pitchblende (a)
Brown streak	Streak, brownish. Colour, yellowish or brownish-black. Luster, adamantine or semi-metallic. Very heavy. Cleavage, indistinct. Fracture, semi-conchoidal or uneven.	Cassiterite (b)
	Streak, brown or brownish-black. Colour, black or brownish-black. Fairly hard. Very heavy. Perfect cleavage. Often found in lamellar or in granular masses.	Wolframite (c)
	Streak, pale brown or yellowish. Colour, red, reddish-brown, or black. Fairly hard. Fairly heavy. Distinct cleavage. Fracture, conchoidal or uneven. Found as prismatic crystals vertically striated, or in granular masses.	Rutile (d)
Green streak	Streak, olive-green or brownish-black. Colour, black, black or brownish black. Luster, semi-metallic, resinous, or greasy, sometimes dull. Very heavy. Looks like a piece of tar. Strongly radioactive.	Pitchblende (e)
	Streak, emerald-green. Colour, emerald-green. Fairly hard. Heavy. Perfect cleavage. Crystals acicular, rare, usually in masses exhibiting a radial fibrous structure. Effervesces with acids.	Malachite (f)

(a) Uranium oxide. It is the richest of the minerals containing uranium. It is, at times, confused with magnetite, but it is non-magnetic, whereas magnetite is magnetic. Its non-metallic luster distinguishes it from such minerals as chromite and ilmenite.

(b) Oxide of tin: mined as an ore of tin.

(c) Tungstate of iron and manganese; mined as an ore of tungsten.

(d) Oxide of titanium; mined as an ore of titanium.

(e) Uranium oxide. It is the richest of minerals containing uranium. At times it is confused with magnetite, but it is non-magnetic, whereas magnetite is magnetic. Its non-metallic luster distinguishes it from such minerals as chromite and ilmenite.

(f) A hydrated carbonate of copper.

III — MINERALS HAVING NON-METALLIC LUSTER AND WHITE OR FAINTLY COLOURED STREAK

Most of the minerals in this class are rock-forming minerals, and are classed as ***industrial minerals***. Few metallic minerals are found here.

A — EASILY SCRATCHED WITH A STEEL POINT.

Scratch a copper coin (Hardness between 3 and 5)

Light minerals	Hardness, 3. White or colourless, at times brown, pink or grey. Transparent or translucent. Cleavages, easy and perfect (Fig. 8). As crystals, or cleavage prisms or in masses with no definite shape. Effervesces with cold, dilute acid.	Calcite (2)
	Hardness, 3½. Colour, white, pink, brown, grey. Cleavages, easy and perfect (Fig. 8). Found as crystals, as cleavage pieces, or in masses of no definite shape. Slightly effervescent with cold, dilute acid.	Dolomite (*a*)
	Hardness, 4. Colour, white, yellowish, greyish, or brown. Cleavages, easy and perfect (Fig. 8). As crystals or in masses of no definite shape. Effervesces with hot acid.	Magnesite (22)
	Hardness, 4. Colour, white, yellow, green, red, violet, etc. Transparent or translucent. Cleavage, perfect. Usually in cubic crystals, at times in masses of no definite shape. Thermoluminescent. Does not effervesce with acids.	Fluorite (19)
	Hardness, 5. Colour, often green, at times white, blue, grey, brown, red. Fairly hard. Small pieces are often translucent. May at times be in hexagonal crystals, often in masses of no definite shape.	Apatite (38)

(a) A carbonate of calcium and magnesium.

Heavy minerals	Hardness, 3. Colour, white or yellowish, sometimes grey, brown, red. Cleavage, perfect (crystals). Sometimes in crystals showing crest-like forms, most often in granular masses which are easily crushed.	Barite (39)
	Hardness, 3½. Colour, most often sky-blue, at times white, grey, or brown. Transparent or translucent. Perfect cleavage.	Celestite (*a*)
	Hardness, 4. Colour, light brown. Streak, pale yellow or white. Luster, resinous or adamantine. Cleavage, perfect. The odour of rotten eggs is given off in the presence of acid.	Sphalerite (4)
	Hardness, 4. Colour, more or less dark brown. Cleavage, easy and perfect (fig. 8). In crystals, in cleavage prisms, or in masses of no definite shape. Effervesces with hot acid.	Siderite (23)
	Hardness, 5. Colour, white, yellowish, brownish. Cleavage, distinct. Sometimes as crystals, most often in masses of no definite shape. Fluorescent under ultra-violet rays.	Scheelite (b)

Scratched by a copper coin (hardness less than 3)

Perfect cleavage	Light. Hardness, 3. Colour, white or colourless, at times brown, pink or grey. Transparent or translucent. Cleavages, easy and perfect (Fig. 8). In crystals, in cleavage prisms, or in masses with no definite shape. Effervesces with cold dilute acid.	Calcite (21)
	Light. Colour white, sometimes coloured by impurities. Crystals may be scratched by a fingernail, and have perfect cleavage.	Gypsum (40)

(a) Strontium sulfate: mined as an ore of strontium.

(b) Calcium tungstate: mined as an ore of tungsten.

	Light. Colour, white, sometimes brownish. Pearly luster. Flakes are transparent, flexible and sectile. Cleavage, perfect. In flakes, or grains, or lamellar masses, or sometimes fibrous.	Brucite (*a*)
	Light. Colour, pale green or white. Silky luster. Found as fibres that separate easily and are flexible.	Chrysotile (31)
	Light. Most often green. Perfect cleavage. Found in flakes that are flexible but not elastic thus differing from mica.	Chlorite (*b*)
	Light. Colour,black, brown, yellow, or white. Cleavage, easy and perfect. Always found as shiny, flexible and elastic flakes.	Mica (29, 30)
	Light. Colour, pale green or white. Finger-nail scratches it easily. Perfect cleavage which gives flexible and slightly elastic flakes. As flakes or combined with other minerals to form rocks. Much softer than mica. Soapy feel.	Talc (28)
	Light. Colour, white. Crystals possess perfect cleavage. Melts in a candle flame.	Cryolite (20)
Absent or imperfect cleavage	Light. Colour, white, at times coloured by impurities. In masses with no definite form. Difficult to scratch with the finger-nail.	Gypsum (40)
	Light. Colour, white, brown, buff, or reddish. Luster in massive state is dull. Adheres to the tongue. Odour of clay. The fact that it does not form a cake with water distinguishes it from clay.	Bauxite (c)
	Light. White, at times stained with rust. Soft. Earthy. Odour of clay. Clings to the tongue. Cakes with water.	Kaolin (d)

(a) Hydrated magnesium oxide; used in preparation of magnesia, which enters into refractory products, and of magnesium.

(b) Complex silicate resembling mica.

(c) A mixture of hydrated oxides of aluminium with impurities at times; it is used in the preparation of aluminium.

(d) Hydrated aluminium silicate belonging to the clays; used in making porcelain.

	Light. Colour, pale green or white. Scratched easily by the finger-nail. In numerous rocks to which it imparts a soapy feel.	Talc (28)
	Light. White in colour. Melts in a candle flame.	Cryolite (20)

B — DIFFICULT OR IMPOSSIBLE TO SCRATCH WTH A STEEL POINT

Distinct cleavage

Scratched by quartz	Scratches apatite (hardness, 5 to 5½). Colour, yellow, brown, black. Often as wedge-shaped crystals.	Sphene (*a*)
	Scratches apatite (hardness, 5 to 6). Colour, green or blackish-green. Cleavage, perfect, following a lozengic pattern. Often cleavage may be seen as a shiny surface.	Hornblende (34)
	Same properties as hornblende but cleavages at right-angles.	Pyroxene (32)
	Scratches apatite (hardness, 6). Colour, usually beige, white, pink, or grey, at times green or red. Light. Cleavages, perfect, almost at right angles (Fig. 9). Fresh cleavage planes are shiny.	Feldspar (26, 27)
	Slightly less hard than quartz (hardness, 6 to 7). Colour, pale green. Distinct cleavage. Often found as long, flat, striated crystals.	Spodumene (33)
	Slightly less hard than quartz (hardness, 6½ to 7). Scratches feldspar. Olive-green in colour, at times yellow. Distinct cleavage. Usually in rounded grains.	Olivine (*b*)

(a) A silico-titanate of calcium.

(b) A silicate of magnesium and iron.

	Slightly less hard than quartz (hardness, 6 to 7). Colour, yellowish-green, or pistachio-green. Cleavage, perfect. Usually in granular form in rocks, or in masses of no definite shape.	Epidote (*a*)
Scratch quartz	Scratches quartz (hardness, 7½). Colourless, yellowish, brownish. Cleavage, perfect. Elongated crystals, sometimes striated	Sillimanite (*b*)
	Much harder than quartz; scratches glass, quartz, and beryl (hardness, 9). Very heavy. Luster, vitreous or nacreous. Good cleavage. Variable in colour. As hexagonal crystals, or in grains of indefinite shape.	Corundum (12)
	Cleavage absent or indistinct	
	Scratches glass (hardness, 6.5 to 7.5). Luster, vitreous. Colour, usually brown or red, at times black or green. Fairly heavy. Fairly often in crystal form (Figs. 5 and 6).	Garnet (37)
	Scratches glass (hardness, 7). Variable colour (colourless, white, grey, reddish, etc.). Vitreous luster. At times six-sided crystals terminated by a pyramid with six faces. Often in masses of no definite shape. Transparent or translucent.	Quartz (24, 25)
	Scratches glass (hardness, 7 to 7½). Vitreous luster. Often black, at times green or brown. Often in crystals which are elongated and grooved and appear triangular (Fig. 11); in masses of no definite shape.	Tourmaline (36)
	Scratches glass (hardness, 7 to 7½). Colour, yellow, brown or grey. Fairly heavy. Under ultra-violet rays it is fluorescent.	Zircon (*c*)
	Scratches glass and quartz (hardness, 7½ to 8). Colour, often green, at times white, yellow, blue, or pink. Luster, vitreous. Light. Often as crystals with six faces (Fig. 7).	Beryl (35)

(a) A complex silicate.

(b) An aluminium silicate; used in manufacture of refractories.

(c) Silicate of zirconium; exploited as an ore of zirconium for manufacture of refractory products.

ALPHABETICAL INDEX OF MINERALS

The page numbers **in heavy** print refer to descriptions of minerals in the **collection**, pages 17 to 55.

The page numbers in italics refer to brief descriptions of minerals in the **Determination** Tables, pages 59 to 69.

The page numbers in ordinary print refer to other sections of the booklet **wherein** the mineral is mentioned.

Page

A

Actinolite 12, **46**, 49
Alabaster 55
Almandite garnet 12
Amber mica 45
Amiante (French) **46**
Amphibole 7, 9, 12, 13, 43, **49**
Annabergite *63*
Anthophyllite 46
Apatite 5, 6, 9, 13, 50, **53**, *65*
Argentite *60*, *61*
Arsenide 6, 12
Arsenopyrite 4, 12, **25**, *62*
Arsénopyrite (French) 25
Asbestos 3, 7, 9, **46**
Augite 13, 32
Autunite 11, 13
Azurite *63*

B

Barite **7**, **13**, **19**, 23, 27, 35, **54**, *66*
Barytine (French) 54
Bauxite *67*
Beryl **6**, **9**, **50**, 53, *69*
Béryl (French) 50
Bismuth 27
Biotite 13, 45
Bog iron ore 32
Bornite 23, 59
Bronzite 12
Brucite *67*

C

Calcite **5**, **8**, **9**, **13**, **27**, **37**, 38, 39, *65*
Carbonates 6, 12
Carbon 13
Cassiterite 36, *64*
Celestite *66*
Chalcocite **4**, 7, **18**, *59*, *61*
Chalcopyrite **4**, **12**, 21, 27, 57, 59
Chalcosine (French) 18
Chlorite 43, 44, *67*
Chromite 4, 13, **34**, *62*
Chrysotile 3, 9, **46**, *67*
Clay 11, 13
Coal *62*
Copper glance 18
Copper pyrites 21
Copper sulfide 18
Corundum **5**, **6**, **9**, **28**, 40, 58, *69*
Corindon (French) 28
Crocidolite 46
Cryolite **8**, 13, **36**, 57, *68*
Cuivre sulfuré (French) 18

D

Diamond 3, 5, 12, 28, 40, 53
Diopside 13, 47
Dolomite 13, *65*

E

Emerald 50
Emeraude (French) 50
Enstatite 47
Epidote *69*
Erythrite *63*

F

Feldspar 3, 5, **7**, **9**, **12**, **13**, **36**, 37, **41**, **42**, *68*
Feldspath plagioclase (French) **42**
Feldspath potassique (French) **41**
Fer arsenical (French) 25
Fer carbonaté (French) 39
Fer chromé (French) 34
Fer magnétique (French) 33
Fer spéculaire (French) 29
Fer titané (French) 30

Fluorides 13
Fluorine (French) 35
Fluorite 5, 6, 9, 11, 13, 26, **35**, 36, *65*
Fluorspar 35

G

Galena 3, 7, 9, **19**, 23, 54, 58, *60*
Galène (French) 19
Garnet 9, 12, **52**, *69*
Giobertite (French) 38
Graphite 5, 12, **17**, 26, *60*, *61*
Green garnet 34
Grenat (French) 52
Gypse (French) 55
Gypsum 5, 7, 9, 13, **55**, 57, *66*, *67*

H

Heavy spar 54
Hematite 4, 11, 13, **29**, 30, *62*
Hématite (French) 29
Hornblende 4, 13, **49**, *68*
Hypersthene 47

I

Iceland spar 37
Ilmenite **4**, 13, **30**, *62*
Ilménite (French) 30
Iron pyrites 24

K

Kaolin 13, *67*

L

Labradorite 13, **42**
Lead sulfide **19**
Limonite **32**, 58, *63*
Loadstone 33

M

Magnesite 13, **38**, *65*
Magnetic pyrites 22
Magnetite **4**, 9, 11, 13, 29, 30, **33**, 34, *62*
Magnétite (French) 33
Malachite 9, 13, *63*, *64*
Manganite *61*, *63*
Marcasite 11, *61*
Mica **3**, **7**, **9**, 13, 29, **44**, **45**, 57, *67*
Mica ambré (French) 45
Mica blanc (French) 44
Microcline 5, 13, **41**
Millerite *59*
Mine de plomb (French) 17
Mispickel 25
Molybdenite **3**, **4**, 12, **26**, 36, *69*
Molybdénite (French) 26
Muscovite 13, **44**, 45

N

Native copper 12, *59*
Native elements 12
Native gold **3**, **7**, 12, 21, 24, 57, *59*
Native silver 12, 27, *60*
Niccolite 61

O

Ochre 32
Oligiste (French) 29
Olivine *68*
Opal 11
Orthoclase 5, 12, 13
Oxides 6, 13
Oxides of manganese 9

P

Phlogopite 13, **45**
Phosphates **6**, 13
Pierre à plâtre (French) 55
Pitchblende *64*
Plagioclase 42
Plaster-stone 55
Plomb sulfuré (French) 19
Plombagine (French) 17
Plumbago 17
Potash feldspar 41
Psilomelane 9
Pumice stone 11
Pyrite 4, **9**, **12**, **21**, 22, **24**, 57, 58, *61*
Pyrite de cuivre (French) 21
Pyrite de fer (French) 24
Pyrite magnétique (French) 22
Pyrolusite 4, **31**, 57, *61*
Pyroxene 7, 12, 34, **47**, *68*
Pyroxène (French) 47
Pyrrhotine (French) 22
Pyrrhotite 4, 11, 12, **22**, 34, 59

Q

Quartz 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 21, 23, 27, 28, 35, **36**, 37, **40**, 50, 58, *69*

R

Radioactive elements 12
Rock-crystal **9**, 11, **40**, 58
Rock-salt 11

Ruby 23
Rutile *64*

S

Sapphire 23
Scheelite 11, 26, *66*
Schorl 51
Siderite 13, 27, **39**, *66*
Sidérose (French) 39
Silicates 6, 13
Sillimanite *69*
Smaltite 12, 25, **27**, *62*
Smaltine (French) 27
Soapstone 11, 43
Spath fluor (French) 35
Spath pesant (French) 54
Specularite 29
Sphalerite **4, 20,** 23, 57, 58, *61, 63, 66*
Sphalérite (French) 20
Sphene *68*
Spodumene 4, 6, **48,** 50, *68*
Spodumène (French) 48
Steatite 11, 43
Stéatite (French) 43
Stibine (French) 23
Stibnite 3, 4, 12, **23,** 57, *60*
Sulfates 6, 13
Sulfides 6, 9, 12
Sulfur 3

T

Talc **3, 5, 7, 11, 43, 44,** *68*
Tellurides *60*
Tetrahedrite *60, 61*
Topaz 5, 26
Tourmaline 4, 9, **51,** *69*
Tremolite 9, 13, 46, 49
Triphane 48

U

Uraninite 13

W

Wad 31
White Mica **44**
Wolframite 26

Y

Yellow Mica 57

Z

Zinc blende 20
Zircon *69*