

MINÉRAUX NATURELS ET MATÉRIAUX INDUSTRIELS

A) Les minéraux et les roches

A.1 les minéraux

1. Définition

Un minéral est une substance inorganique solide naturel qui se présente sous forme d'un cristal.

Il possède une composition chimique définie dont les atomes (ions) sont disposés soit sans aucun ordre (état amorphe, non cristallisé) soit le plus souvent dans un ordre très régulier de la disposition des atomes (état cristallisé Ex : quartz fig.1, pyrite fig.2.). Un minéral est composé d'un ou plusieurs éléments chimique.



Fig.1. **Quartz:** (Indiana Geological Survey - Indiana University Bloomington
Indiana Geological & Water Survey)



Fig. 2. Pyrite

(Pyrite Octaédrique - Mines de Huaron, San Jose de Huayllay District, Cerro de Pasco, Daniel Alcides Carrión Province, Pasco Department, Pérou
13 juin 2009. WikipédiA, encyclopédie libre.)

Les minéraux possèdent un ensemble de propriétés caractéristiques (couleur, clivage, luminescence...). Les minéraux permettant l'obtention d'un métal après traitement métallurgique portent le nom de **minerai** (ex : minerai de fer).

Il existe plus de 4000 variétés de minéraux dans la nature, mais seulement peu de minéraux sont plus abondants. La majorité des minéraux qui constituent la croûte terrestre sont composés uniquement de quelques éléments chimiques : Oxygène (O), Silicium (Si), Aluminium (Al), Fer (Fe), Calcium (Ca), Sodium (Na), Potassium (K) et Magnésium (Mg).

2. Structure cristalline et système cristallin

Un cristal est un corps solide (minéral naturel homogène) de forme polyédrique, plus ou moins brillant, à structure régulière et formé d'un **assemblage ordonné d'un grand nombre d'atomes de molécules ou d'ions**.

La structure cristalline (structure d'un cristal) d'un minéral correspond à l'arrangement des atomes dans le cristal selon un espacement et une symétrie bien définis.

Chaque minéral possède une forme cristalline bien définie. Ces formes sont dues à la combinaison des atomes qui composent les minéraux, elles sont réparties en 7 systèmes cristallins.

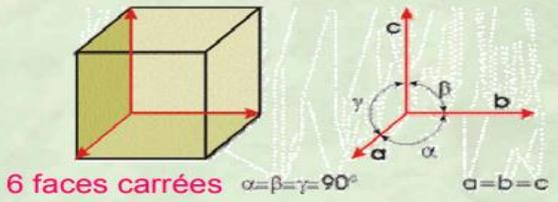
Les cristaux sont formés d'atomes ou groupement d'atomes disposés de façon périodique dans les trois directions de l'espace. Ces atomes ou groupement d'atomes représente la maille élémentaire. Sa répétition dans l'espace constitue le réseau cristallin.

Dans certains cas, les minéraux ne présentent aucune forme cristalline; ils sont dits amorphes.

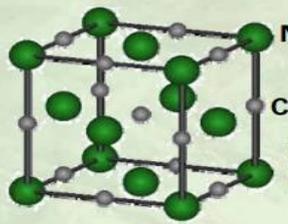
Examinons les 7 systèmes cristallins:

a) **Système cubique** Fig. 3.

La forme primitive du minéral est un **cube** : un **prisme droit** à 6 faces égales




Cristaux de sel



Na
Cl
Na : Sodium
Cl : Chlore

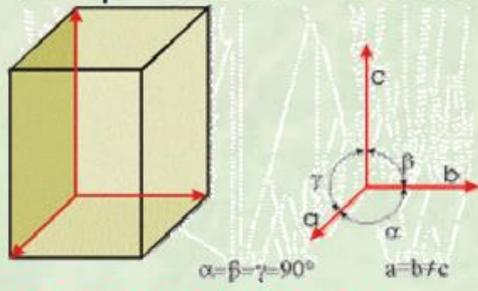
Structure cristalline du sel (NaCl)

QUÉBEC MINES POUR TOUS

Ressources naturelles Québec

b) **Système quadratique** Fig. 4.

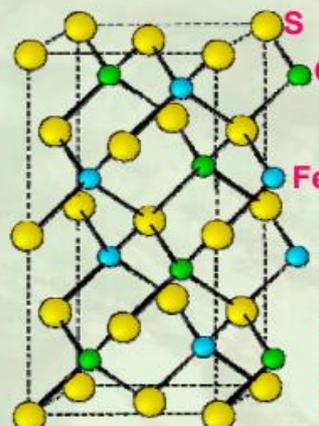
La forme primitive du minéral est un **prisme droit à base carrée**



4 faces rectangulaires égales
2 bases carrées



Cristaux de la chalcopyrite



S
Cu
Fe
S : soufre
Cu : Cuivre
Fe : Fer

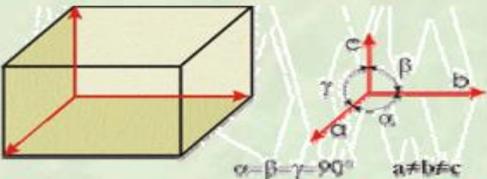
Structure cristalline de la chalcopyrite (CuFeS₂)

QUÉBEC MINES POUR TOUS

Ressources naturelles Québec

c) Système orthorhombique Fig. 5.

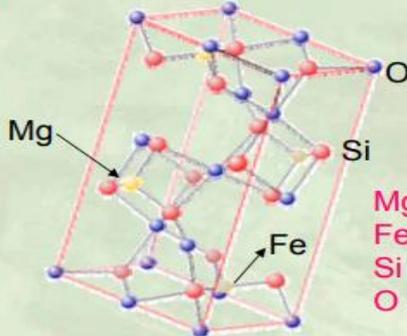
La forme primitive du minéral est un **prisme droit à base rectangulaire**.



4 faces rectangles égales 2 à 2
2 bases rectangles



Cristaux de topaze



Structure cristalline de l'olivine (Mg,Fe)₂SiO₄

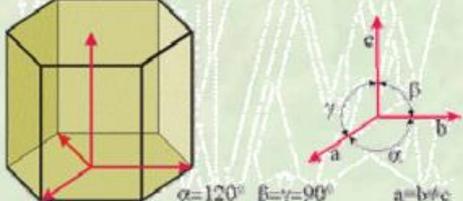
Mg : Magnésium
Fe : Fer
Si : Silicium
O : Oxygène

QUÉBEC MINES POUR TOUS

Ressources naturelles Québec

d) Système hexagonal Fig. 6.

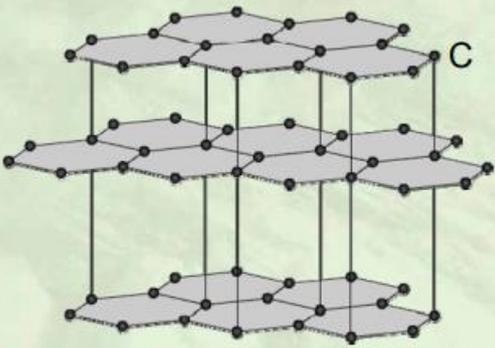
La forme primitive du minéral est un **prisme droit à base hexagonale**.



6 faces latérales rectangulaires
2 bases hexagonales



Cristaux de béryl



Structure cristalline du graphite (C)

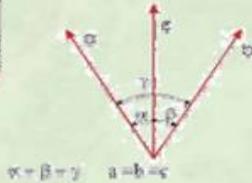
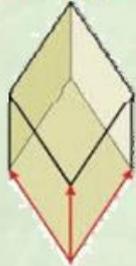
C : Graphite

QUÉBEC MINES POUR TOUS

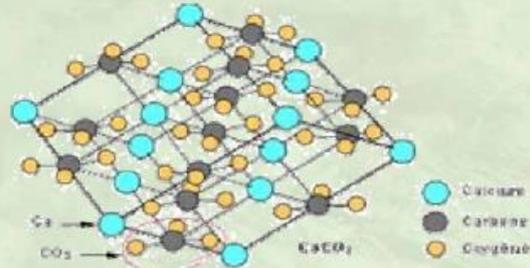
Ressources naturelles Québec

e) Système rhomboédrique Fig. 7.

La forme primitive du minéral est le rhomboèdre : un **prisme oblique** dont les **six (6) faces** sont des losanges égaux.



6 faces de losanges égaux



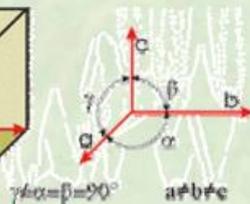
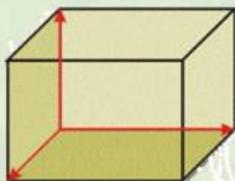
Structure cristalline de la calcite
(CaCO_3)



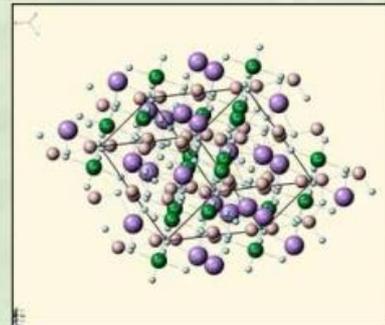
Cristal de calcite

f) Système monoclinique Fig. 8.

La forme primitive du minéral est un **prisme oblique** à **base losangique**



4 faces latérales de
parallélogramme égales 2 à 2
2 bases rectangulaires



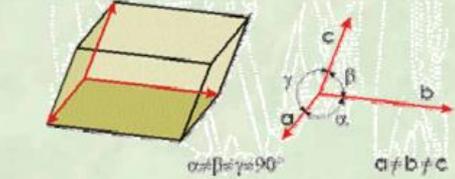
Structure cristalline
du diopside ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$)



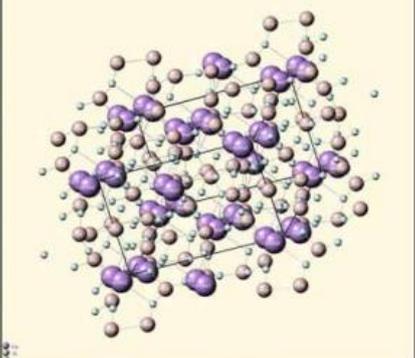
Cristaux de diopside

g) **Système triclinique** Fig. 9.

La forme primitive du minéral est un **prisme oblique à base losangique**



4 faces latérales de parallélogramme
2 bases losangiques



Structure cristalline de la labradorite ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$)



Cristal de labradorite

QUÉBEC MINES POUR TOUS

Ressources naturelles Québec

Selon la même source, généralement, lorsque les cristaux se développent sans contrainte dans la nature ils vont prendre la forme d'un des sept systèmes cristallins originels de base fig. 10.

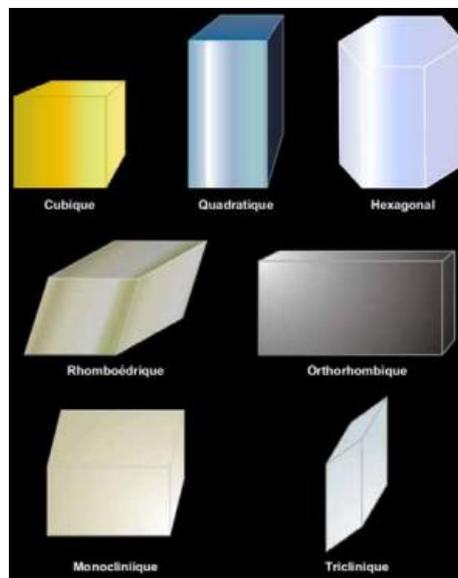


Fig. 10. Forme d'un des sept systèmes.