

## SVT 3 : des édifices ordonnés : les cristaux

Au sens scientifique du terme, le minéral s'oppose au végétal et à l'animal. Un minéral n'est donc pas vivant, il n'a pas de structure cellulaire et est incapable de se reproduire. Un minéral a une **composition chimique**,

Cependant la composition chimique ne suffit pas. Regardons, par exemple, le **diamant et le graphite**.  
( Doc 1 page 50)

Ces deux minéraux ont exactement la même composition chimique car il s'agit de **carbone pur**. Néanmoins l'un forme de beaux octaèdres translucides et est le minéral le plus dur qui existe (le diamant) tandis que l'autre est opaque et fait partie des matériaux les plus tendres (le graphite).

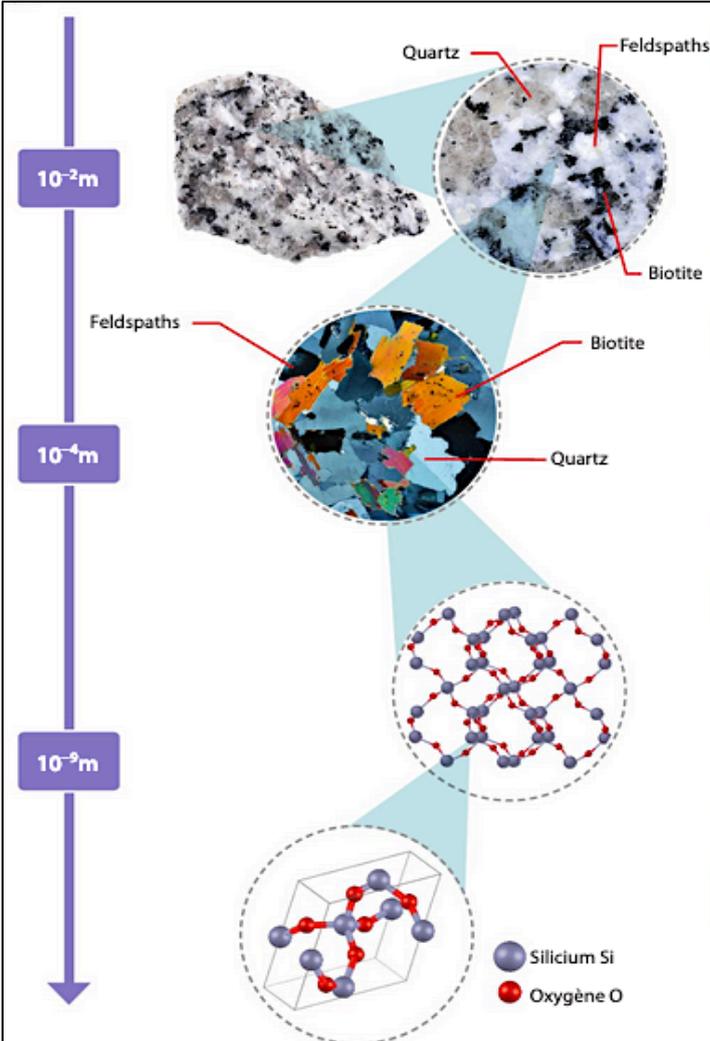
*Quelle est donc la différence ? Il s'agit de l'organisation de la matière dans le minéral.*

Entrons un peu plus dans les détails. La grande majorité des minéraux terrestres cristallisent, c'est-à-dire que les atomes (ou molécules) qui constituent le cristal sont organisés de façon régulière suivant les trois directions de l'espace, ce qui différencie le diamant du graphite.

### I/ Les minéraux des roches

L'observation du monde qui nous entoure nous permet de constater l'existence d'une diversité des roches, de minéraux/cristaux.

#### 1. Étude d'une roche : le granite ACTIVITE (*gabbro* doc 3 page 51)



**Roche**  
Solide naturel principalement composé de minéraux.  
Le granite est une roche de couleur claire. L'observation du granite à l'œil nu révèle :  
– du quartz, minéral\* incolore à gris, mat, qui raye le verre;  
– de la biotite, minéral qui apparaît sous forme de paillettes noires et brillantes, rayable à l'ongle;  
– des feldspaths blancs, souvent brillants, qui rayent l'acier.

**Minéral**  
Solide naturel composé d'un assemblage de cristaux.  
L'observation au microscope optique à lumière polarisée analysée (LPA, grossissement  $\times 40$ ) d'une lame mince de granite à biotite révèle des grains de quartz prenant des teintes allant du blanc au gris foncé. La biotite montre des teintes allant du beige au brun et les feldspaths présentent des teintes allant du blanc au gris.

**Cristal**  
Solide aux formes géométriques particulières.  
Lorsque le quartz peut se développer librement (sans contraintes de l'environnement), il peut prendre sa forme de cristal, déterminée par sa structure cristalline. La structure cristalline est la répétition d'unités élémentaires composées d'une maille et des entités chimiques qu'elle contient. C'est l'empilement régulier et périodique de ces unités composées de silicium et d'oxygène qui génère le cristal de quartz.

**Maille**  
Forme géométrique déterminée par le positionnement des entités chimiques qui la composent.  
Le quartz est décrit au niveau microscopique par une maille rhomboédrique : il s'agit d'un parallélépipède (les faces sont des parallélogrammes).

● Silicium Si  
● Oxygène O

Observation macroscopique : un assemblage de 3 minéraux bien visibles, tous jointifs (aspect d'assemblage de « grains » : **roche GRENUE**)

Observation microscopique : on a bien 3 minéraux, bien cristallisés, tous jointifs

 Exercices 4 page 61

♥ Une **roche** est habituellement un **solide** composé d'un **assemblage de minéraux**.  
*Certaines roches peuvent cependant être liquides (pétrole) ou gazeuses (gaz naturel).*

L'étude des roches est la **pétrographie** (du latin *pétrus = pierre*).

Un **minéral** est un assemblage d'atomes ordonnés formant une espèce chimique naturelle.

Un **cristal** est la forme caractéristique que prend un minéral lors de son refroidissement dans des conditions favorables

## 2. Du minéral au cristal : une organisation de la matière

♥ **La cristallisation** est le processus par lequel un solide se forme, où les atomes ou les molécules sont hautement organisés en une structure connue sous le nom de cristal.

Les attributs du cristal résultant dépendent largement de facteurs tels que la température, la pression.

## 3. Des conditions de formations différentes en fonction de la température

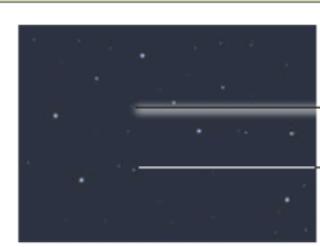
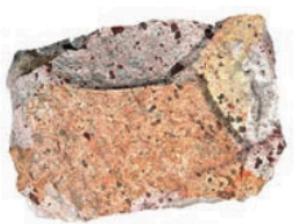
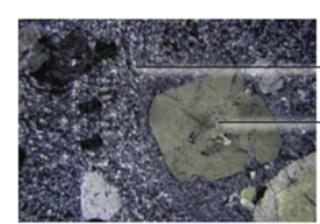
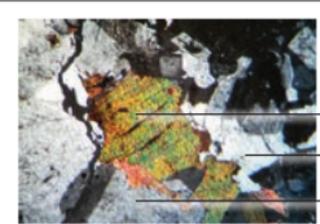
a) En fonction des conditions de refroidissement, les minéraux vont cristalliser de façon différente

Le refroidissement d'un magma (ensemble de minéraux fondus), s'accompagne de la cristallisation progressive des minéraux.

En fonction de la vitesse de ce refroidissement, la cristallisation va se dérouler

- de façon complète → roche **grenue**, constituée de gros cristaux, tous jointifs
- de façon incomplète et une partie du magma ne va pas cristalliser et donner **du verre** (doc page 52) → roche **microlithique**, constituée de petits cristaux noyés dans un verre

► Toutes ces roches sont issues d'un magma ayant la même composition chimique. Seul a varié le temps de refroidissement.

	Observation à l'œil nu	Observation au microscope optique polarisant (x 40)
<b>Obsidienne</b> (structure vitreuse)  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">roches volcaniques</span>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">                     refroidissement très rapide, aucun minéral n'a le temps de cristalliser → VERRE                      —&gt; Verre                      —&gt; Inclusion                 </div>
<b>Rhyolite</b> (structure microlithique)		 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">                     Verre + feldspaths                      Quartz                      refroidissement rapide, minéraux incomplètement cristallisés → VERRE et cristaux de petite taille                 </div>
<b>Granite</b> (structure grenue)  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">roche plutonique</span>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">                     refroidissement lent, minéraux complètement cristallisés → gros cristaux tous jointifs                      —&gt; Biotite                      —&gt; Quartz                      —&gt; Feldspath                 </div>

📖 Exercice 7 page 63

b) Des conditions de formation différente en fonction de la pression