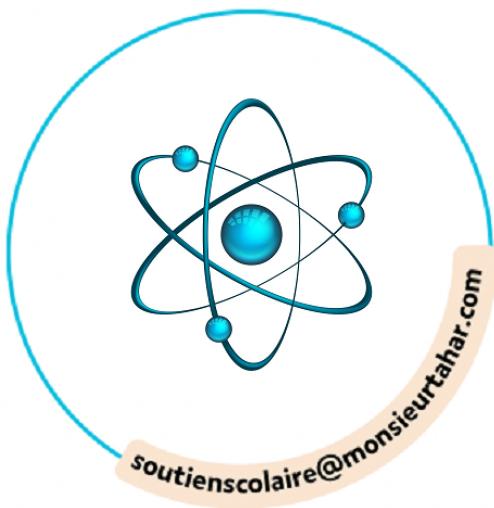


# ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



## PHYSIQUE

### CHAPITRE 2

## 1 Les structures cristallines des solides

### A Des solides cristallins ou amorphes

- On appelle solide tout système qui possède une forme propre.
- On distingue les **solides cristallins** constitués d'une répétition quasi parfaite d'arrangements d'entités chimiques (atomes, ions, molécules) dans les trois directions de l'espace et les **solides amorphes** correspondant à un état liquide figé et pour lesquels il n'y a pas d'ordre au-delà d'une échelle moléculaire.

### B De la structure cristalline à la masse volumique

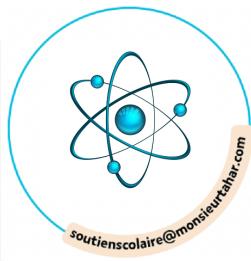
- On appelle **maille** l'unité de répétition d'un cristal par translation. En se répétant indéfiniment dans les trois dimensions de l'espace, elle définit le réseau cristallin. Sa forme la plus simple est celle d'un cube de côté  $a$  appelé paramètre de maille.
- Connaissant le nombre d'entités appartenant à la maille et leurs masses, il est possible de remonter à des propriétés macroscopiques du solide cristallin comme sa **masse volumique** :

$$\rho = \frac{m_{\text{entités}}}{V_{\text{maille}}}$$

$\rho$  : masse volumique ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ )

$V_{\text{maille}}$  : volume de la maille ( $\text{m}^3$ )

$m_{\text{entités}}$  : masse des entités constituant la maille (kg)



#### Mots-clés

Cristal  
Magma  
Maille  
Masse volumique  
Minéral  
Solvé amorphe  
Solvé cristallin  
Roc  
Verre

## 2 Des roches aux êtres vivants : les cristaux sont partout !

- Caractérisés par une formule chimique, les **minéraux** s'organisent dans l'espace sous forme de cristaux. Ces **cristaux** sont la plus petite structure organisée qui compose généralement les **roches**.
- Dans de nombreux cas, les cristaux font également partie intégrante de la structure des êtres vivants (coquille, squelette, calcul rénal, émail des dents, etc.).
- La connaissance de la structure et du mode de formation des cristaux du vivant permet d'envisager des traitements médicaux.

### Le saviez-vous ?

Certaines bactéries, dites magnétotactiques, forment des cristaux intracellulaires de magnétite (un oxyde de fer). Ceux-ci possèdent des propriétés magnétiques, permettant à ces bactéries de percevoir la direction du champ magnétique terrestre et de s'orienter par rapport à la direction de ce champ.

### Le saviez-vous ?

La chrysotile  $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ , bien plus connu sous le nom d'amiante, est un silicate de magnésium (ou éventuellement de calcium) qui cristallise en formant de fines fibres. Présentant des propriétés très intéressantes, comme sa capacité à isoler thermiquement ou à protéger contre le feu, l'amiante a été massivement employée au cours du XX<sup>e</sup> siècle dans le secteur du bâtiment notamment. Néanmoins, ce matériau est toxique et libère des fibres dans l'air provoquant l'apparition de divers cancers par inhalation. Il est interdit en France depuis 1997.

## 3 Les conditions de formation des cristaux

- L'agencement des atomes qui forment les cristaux dépend des conditions de pression et de température. Un même composé de formule chimique unique pourra donc cristalliser dans différents systèmes cristallins.
- Dans le cas des roches formées par solidification d'un **magma**, la vitesse de refroidissement influence la formation des cristaux. Le refroidissement rapide d'un magma conduit à une cristallisation partielle. Il se forme alors des petits cristaux dispersés dans du **verre**, solide amorphe ne présentant pas d'organisation cristalline. En revanche, le refroidissement lent d'un magma permet la formation de gros cristaux jointifs.