

SVT	Thème 1 – Une longue histoire de la matière	1ère Ens Scient
Activité	Chapitre 2 – Des édifices ordonnés : les cristallins	ESTHER-PIOCHE

Partie 3 – Des minéraux dans les êtres vivants

Les êtres vivants se caractérisent par leur richesse en matière organique. Cependant, de nombreuses structures contiennent de la matière minérale. Lorsque les êtres vivants synthétisent des minéraux, on parle de biominéralisation.

Activité 1 : De la roche au squelette, les cristaux sont partout

Compétences travaillées :

- Relier l'organisation de la maille au niveau microscopique à la structure du cristal au niveau macroscopique
- Distinguer, en termes d'échelle et d'organisation spatiale, maille, cristal, minéral, roche. Les identifier sur (...) une image.

Partie 1 – Une roche, des associations de minéraux


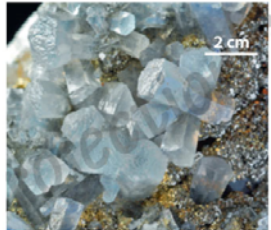
Consigne : A partir des données de votre livre - doc 1 p.32 (et de la 1^{ère} page), construire un schéma ou une carte mentale présentant les principales caractéristiques des roches à différentes échelles.

Vocabulaire attendu : minéral, maille, roche, cristal, éléments chimiques.

Illustrations possibles par des schémas de roches, observations au microscope, maille...

Partie 2 – Etude d'un exemple : le carbonate de calcium

Le carbonate de calcium (CaCO_3), qui entre notamment dans la composition des calcaires et du marbre, est une substance qui cristallise principalement en deux polymorphes* : l'aragonite et la calcite.

ARAGONITE		CALCITE	
			
Formule chimique	CaCO_3	Formule chimique	CaCO_3
Couleur	Jaune pâle à brun	Couleur	Incolore
Type cristallin	Orthorhombique	Type cristallin	Rhomboédrique
			
Propriétés physiques		Propriétés physiques	
Dureté	Raye le cuivre, est rayé par l'apatite	Dureté	Raye le gypse, est rayé par le cuivre
Éclat	Vitreux	Éclat	Vitreux à nacré
Transparence	Translucide	Transparence	Translucide à opaque
Masse volumique	$2,9 \text{ à } 3,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	Masse volumique	$2,6 \text{ à } 2,8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Consignes :

- 1) L'aragonite et la calcite ont la même formule chimique. Relever leurs propriétés **macroscopiques**. Sont-elles identiques ?
- 2) Relever ce qui différencie ces deux polymorphes au niveau **microscopique**.
- 3) Conclure sur ce qui détermine les propriétés macroscopiques des minéraux.

Encart – La dureté des minéraux

Inventé en 1812 par Mohs, cette échelle de dureté des minéraux repose sur leur capacité à rayer (ou à être rayés) des matériaux usuels.

Un minéral rayer tout ce qui a une dureté inférieure à la sienne. Plus les liaisons chimiques au sein du minéral sont fortes, plus le solide est dur.



Ressource 1 – La coquille des coquillages

Le carbonate de calcium qui est fabriqué par l'animal pour faire sa coquille peut avoir deux formes minéralogiques, la calcite et/ou l'aragonite. Certains mollusques ont une coquille entièrement en calcite, d'autres entièrement en aragonite et enfin il est possible de trouver une association des deux types de minéraux qui forment alors des couches distinctes au sein de la coquille.



Illustrations
Complémentaires :
Doc 2 p.32

Ressource 2 – les raphides des misères



Doc 2a – Une plante de misère

Doc 2b - Vidéo de la technique d'observation des raphides de misère au microscope

<https://vimeo.com/showcase/5940927/video/332979231>



Doc 2c – Des raphides observées au microscope polarisant

Ressource 3 – Les fonctions des biominéraux

De nombreux biominéraux présentent des fonctions avérées, de nature variée : le soutien pour la locomotion (exo et endosquelettes), la protection des organismes (mécanique ou contre la déshydratation), le rôle de lentille pour la vision (œil composé de calcite chez les trilobites, d'aragonite chez les chitons), la détoxification (les cristaux d'oxalate de calcium dans les vacuoles de cellules végétales, qui sont également impliqués dans la défense contre les phytophages), la régulation du pH intracellulaire chez certaines bactéries (qui forment des carbonates de calcium intracellulaires), la perception de la direction des lignes du champ magnétique terrestre

Consignes :

- 1) A partir des 2 exemples présentés, proposez une explication aux fonctions des biominéraux synthétisés par les mollusques et par les plantes.
- 2) D'après vous, existe-t-il des biominéraux chez l'Homme et si oui, lesquels ?

Pour aller plus loin...

En plus d'être diversifiés, les biominéraux représentent des masses importantes à la surface de la Terre. C'est le cas par exemple de l'accumulation de biominéraux d'aragonite formant aujourd'hui les récifs coralliens de la Grande Barrière.