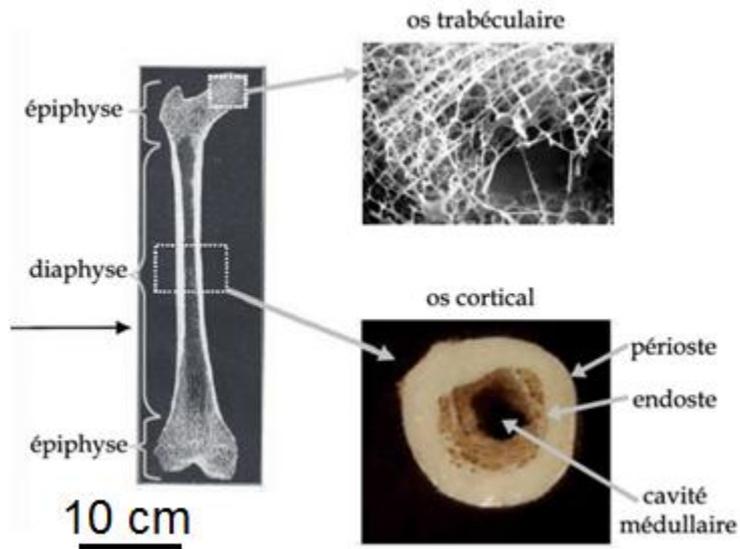
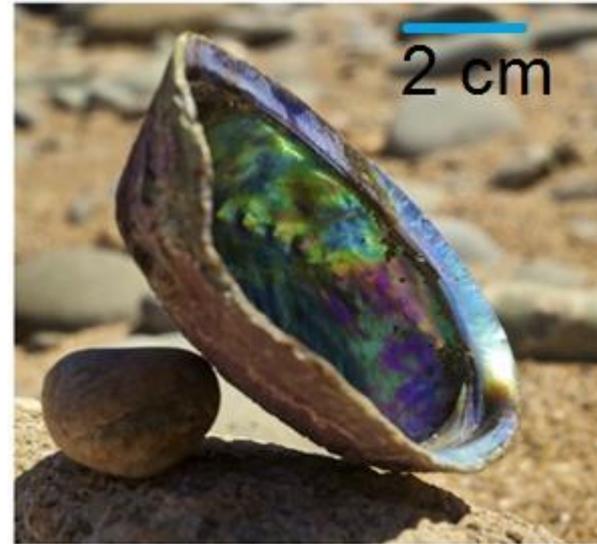


Thème 1 - Leçon 1:

Les cristaux dans les roches et le monde vivant

Introduction

Quelques cristaux plus ou moins connus



Comment des cristaux sont ils produits naturellement dans le monde qui nous entoure ?

Thème 4 : Entendre la musique

Introduction

Comment des cristaux sont ils produits naturellement dans le monde qui nous entoure ?

I°) Notions de cristal et de minéral

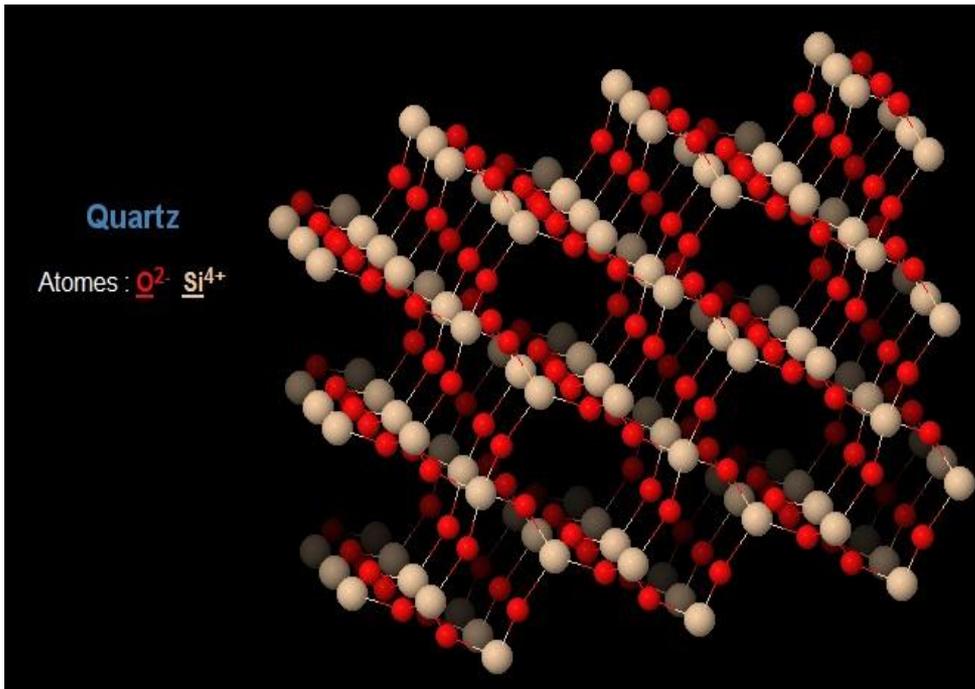
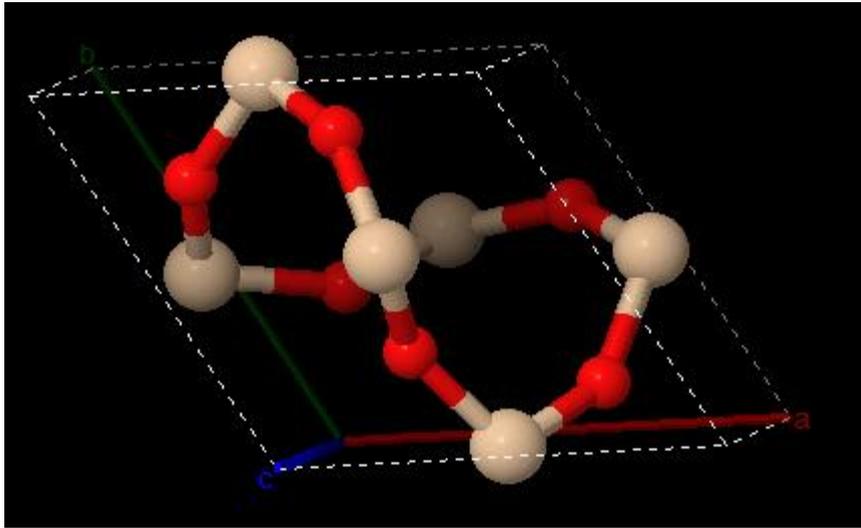
https://aclimogesfr-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/joan_champaud_ac-limoges_fr/EZNFUial9oNLUQxYeOvYSCYBIP5QDM5Eovw_FHOJ_rd-0w?e=QfMRT4

Les minéraux : exemple du quartz, SiO_2



2 cm

Les cristaux : des motifs élémentaires répétés



Les cristaux ont des propriétés optiques intrinsèques : couleur et reflet



MORION



LAITEUX



AMETHYSTE



FUMÉ



CRISTAL DE ROCHE



HÉMATOÏDE



Les cristaux ont des propriétés intrinsèques : transparence

LA DOUBLE REFRACTION DE LA CALCIUM CRISTALLISEE



Photographie : Pierre Thomas

Les cristaux ont des propriétés intrinsèques : teinte de polarisation



Thème 1 - Leçon 1:

Les cristaux dans les roches et le monde vivant

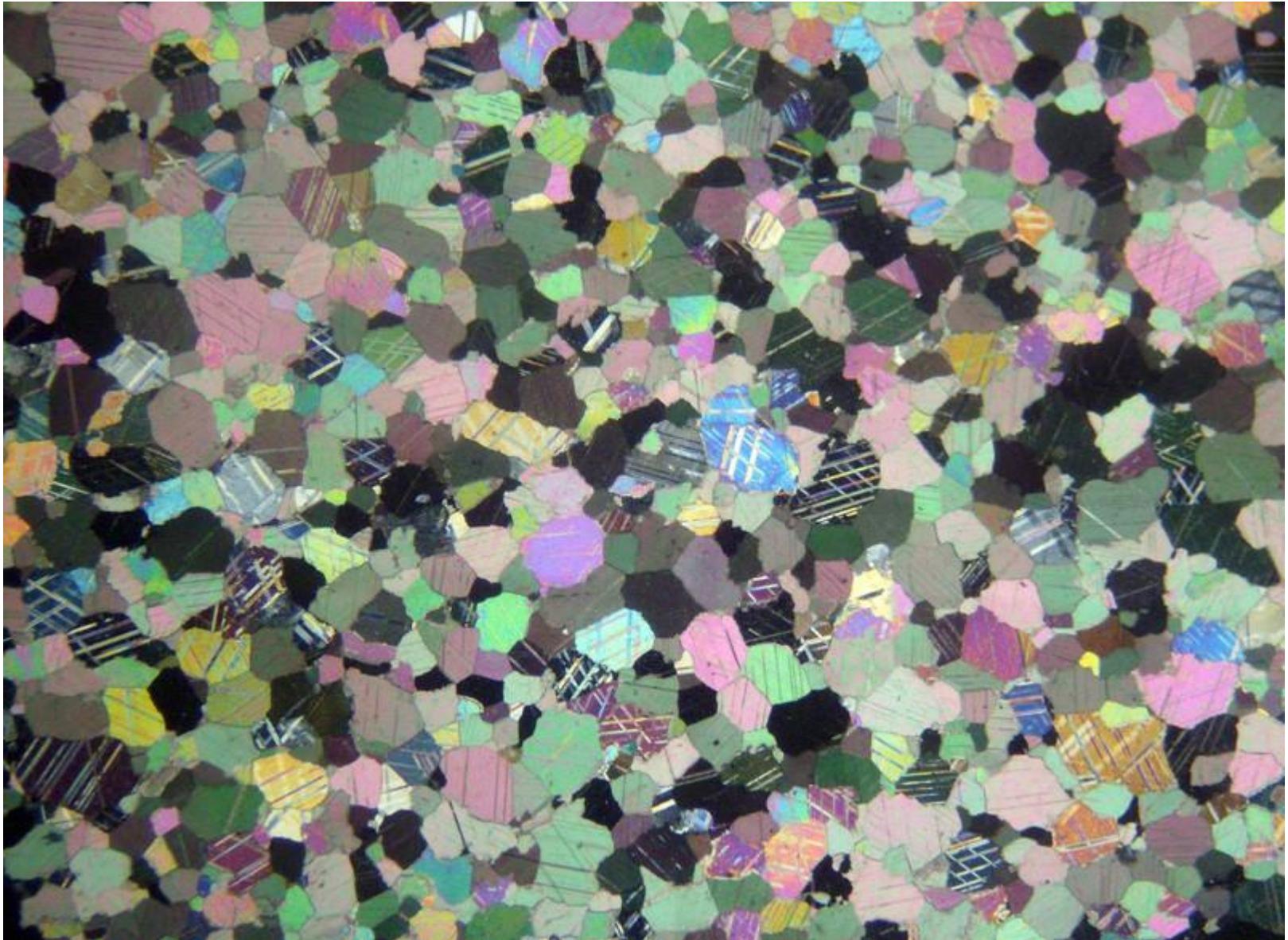
Introduction

Comment des cristaux sont ils produits naturellement dans le monde qui nous entoure?

I°) Notions de cristal et de minéral

II°) Des cristaux sont des constituants des roches et du vivant

Des cristaux tous identiques : roche monominérale



Minéral = Calcite (CaCO_3) / Roche = Marbre

Des cristaux différents: roche polyminérale



Minéraux = Quartz+Mica(s)+Feldspath(s) / Roche = Granite

Des cristaux dont on fait des bijoux

Charnière

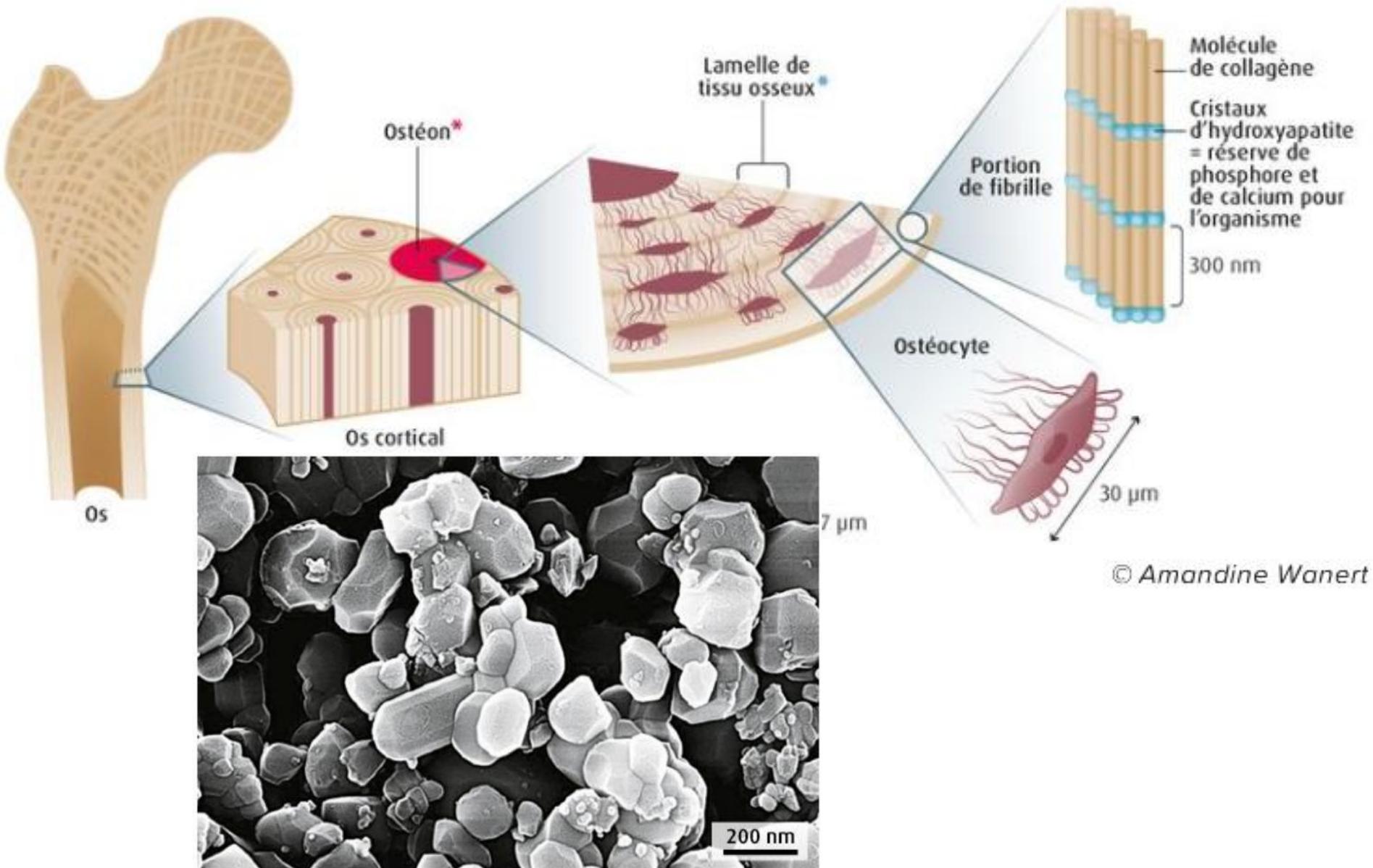
Coquille

CaCO₃



membrane organique

Des cristaux qui nous soutiennent



© Amandine Wanert

DOC 6 Cristaux d'hydroxyapatite extraits d'os observés au microscope électronique à balayage.

Des cristaux dont on se passerait : urate de sodium



Ra

lvienn

→ 2 cristaux visibles

- 1 dans le bassin
- 1 dans l'uretère (plus grave !)

Les coccolithes sont les plaques de carbonate de calcium de un à une dizaine de micromètres de diamètre en forme de pépin qui protègent les coccolithophoridés (diverses espèces de microalgues du phytoplancton)



Les Oursins sont des animaux marins, ce sont des invertébrés de forme arrondie au corps recouvert de piquants.



Les Radiolaires sont un embranchement d'eucaryotes. Ils font partie du zooplancton ou plancton animal.



Thème 1 - Leçon 1:

Les cristaux dans les roches et le monde vivant

Introduction

Comment des cristaux sont ils produits naturellement dans le monde qui nous entoure?

I°) Notions de cristal et de minéral

II°) Des cristaux sont des constituants des roches et du vivant

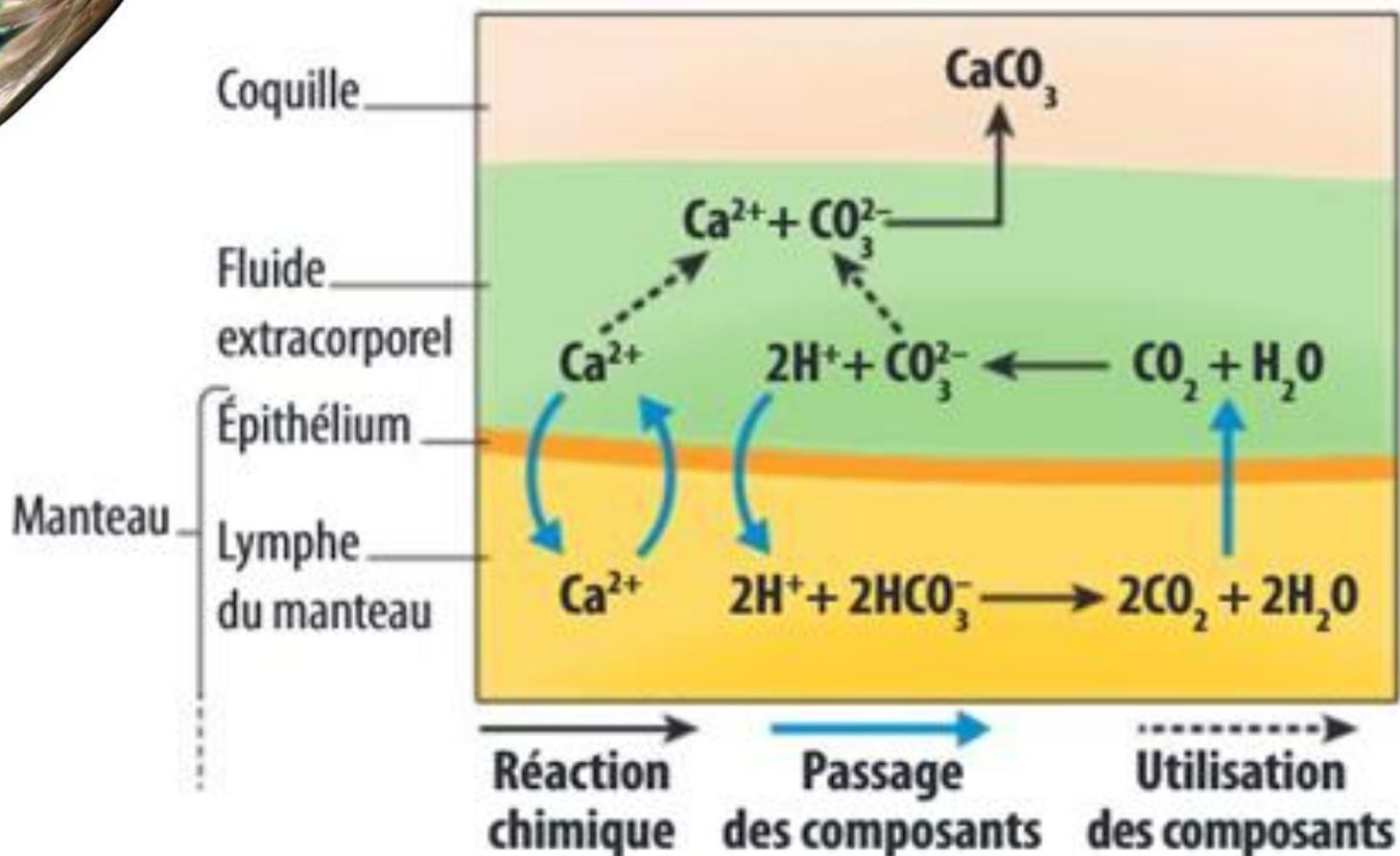
III°) La formation des structures cristallisées

L'accumulation locale d'ions en solution par l'évaporation



Marais salants de l'île de Ré

L'accumulation locale d'ions par les êtres vivants



Le refroidissement d'un liquide magmatique

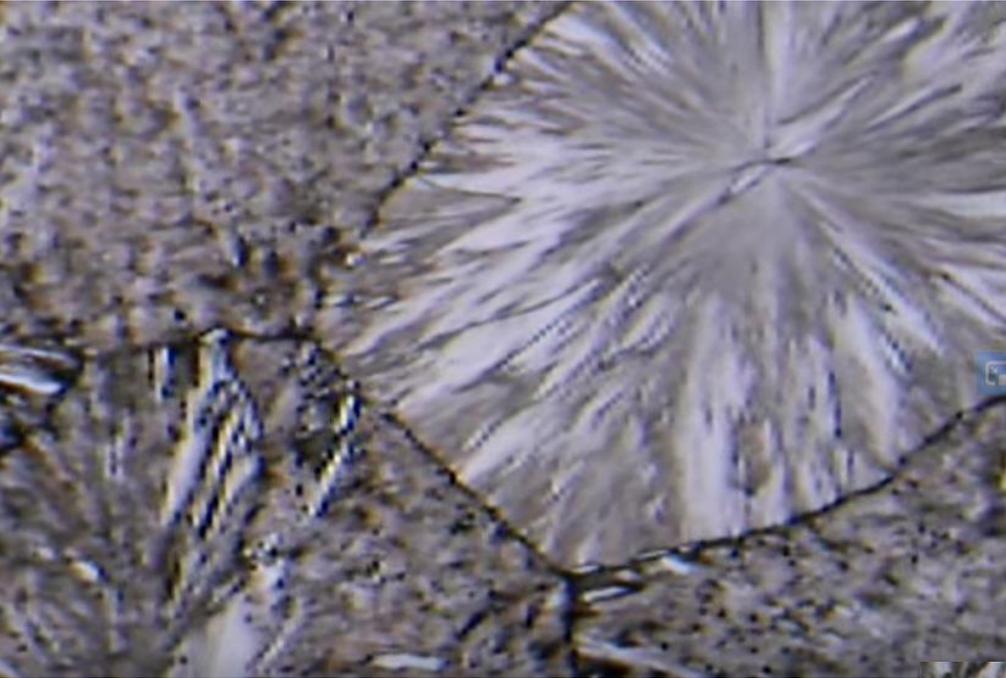
Solidification de Pillow lava



Zone chaude
Roche fluide

Zone froide
Roche solide

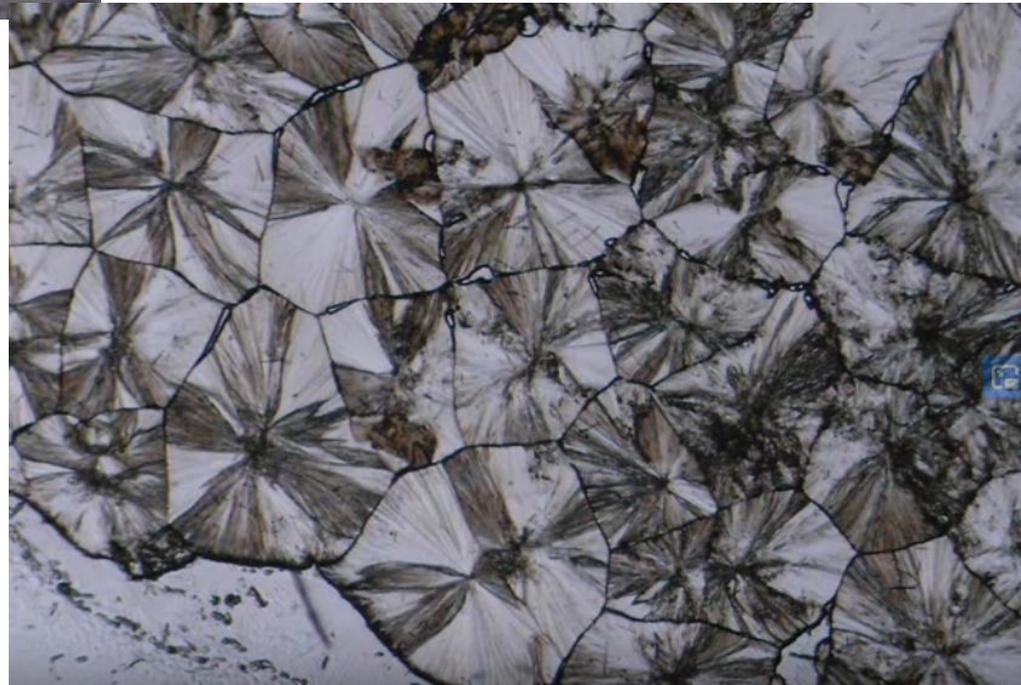
Refroidissements lents et rapide d'un même liquide



Refroidissement lent
Gros cristaux
Structure grenue

[Cristallisation de la vanilline](#)

Refroidissement rapide
petit cristaux
Structure microlithique



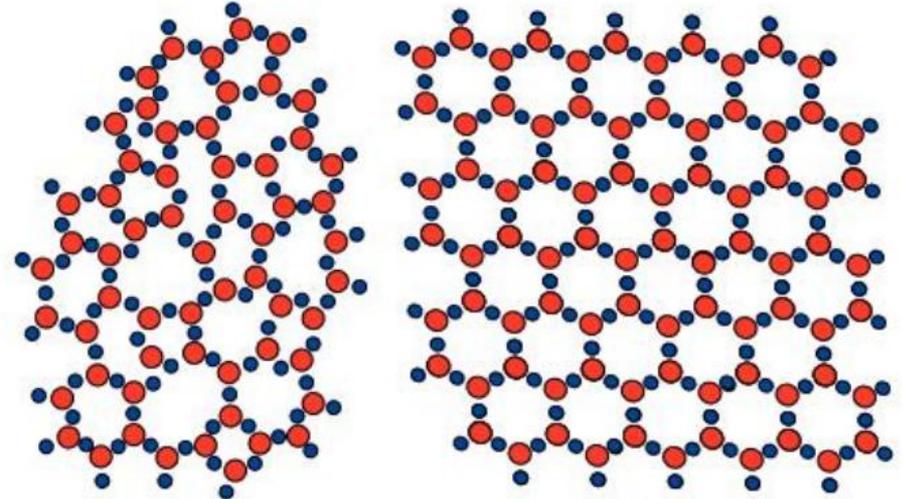
Des roches solides non cristallisées : des structures rares



Refroidissement très rapide

Pas de cristaux

Structure amorphe



Structures amorphe et cristalline

Obsidienne (ou verre-dragon pour les connaisseurs)



Thème 1 - Leçon 1:

Les cristaux dans les roches et le monde vivant

Introduction

Comment des cristaux sont ils produits naturellement dans le monde qui nous entoure?

I°) Notions de cristal et de minéral

II°) Des cristaux sont des constituants des roches et du vivant

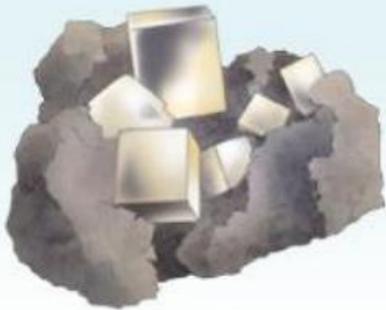
III°) La formation des structures cristallisées

Conclusion

Conclusion

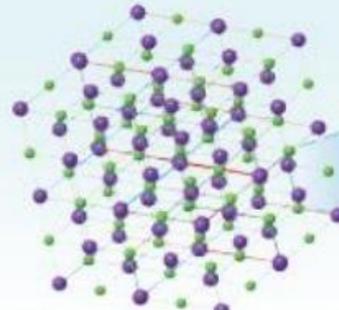
L'organisation du cristal de sel

Niveau macroscopique

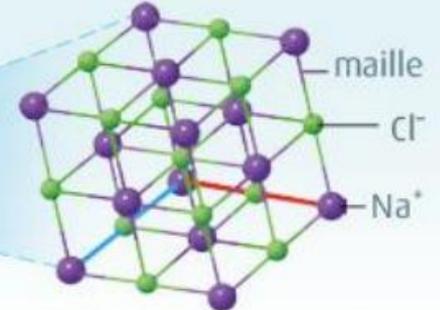


Cristaux de chlorure de sodium (sel)

Niveaux microscopiques



Réseau cristallin du sel



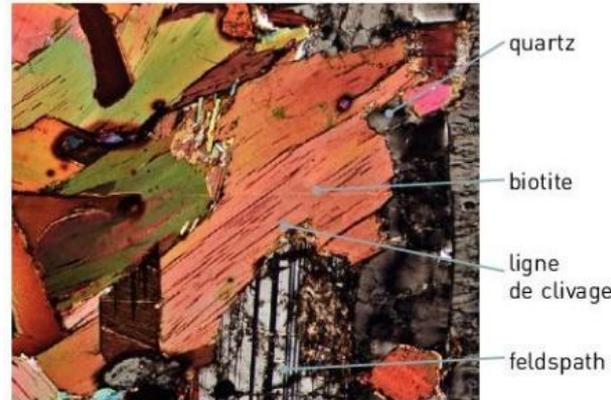
Unité élémentaire du sel

Exercice 1 : Proposez une explication au clivage des micas

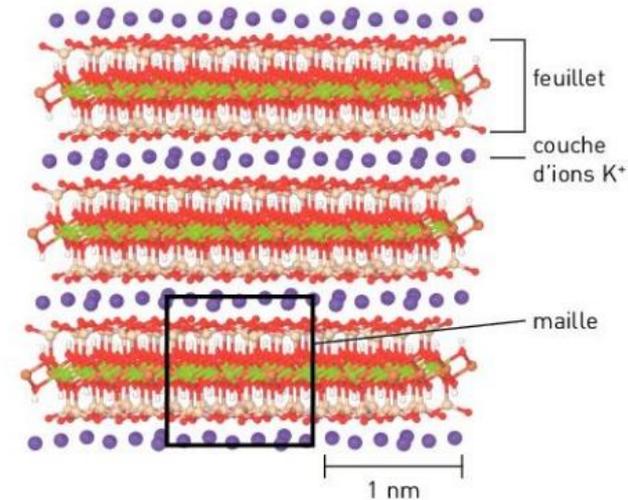


1°) Les propriétés mécaniques de la biotite.

À l'échelle atomique, la biotite est organisée en feuillets, séparés par des couches contenant des ions K^+ (d).



Lame mince de granite observée en lumière polarisée analysée.



Organisation de la biotite à l'échelle atomique.

Les micas se débitent en plaques minces (doc. 1) voire en feuillets transparents en macroscopie. En microscopie ils font apparaître des clivages (doc. 2).

Cette particularité est due à l'arrangement des atomes dans l'espace (doc. 3) : il existe des couches d'ions K^+ entre deux feuillets qui ne sont pas reliés par des liaisons covalentes aux atomes des feuillets. Ces derniers ne sont donc pas solidaires et peuvent se détacher.

Exercice 2 :

La croûte océanique est principalement constituée de deux roches issues du refroidissement d'un magma : le basalte et le gabbro.

Le gabbro

À la base de la croûte océanique.

Principaux éléments chimiques (en %) :

O	Si	Al	Fe	Mg	Ca
44	24	7	8	4	7

Minéraux : pyroxène, olivine et feldspath plagioclase.



densité = 2.7

Lame mince de gabbro observée en lumière polarisée analysée.

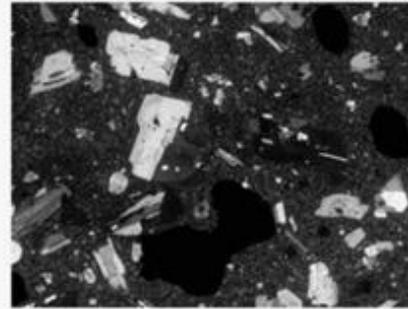
Le basalte

En surface.

Principaux éléments chimiques (en %) :

O	Si	Al	Fe	Mg	Ca
44	24	7	8	4	7

Minéraux : pyroxène, olivine et feldspath plagioclase.



densité = 2.7

Lame mince de basalte observée en lumière polarisée analysée.

1°) Comparez le basalte et le Gabbro.

2°) Expliquez pourquoi le Gabbro ne contient que de gros cristaux alors que les petits cristaux du basalte sont noyés dans du verre volcanique.

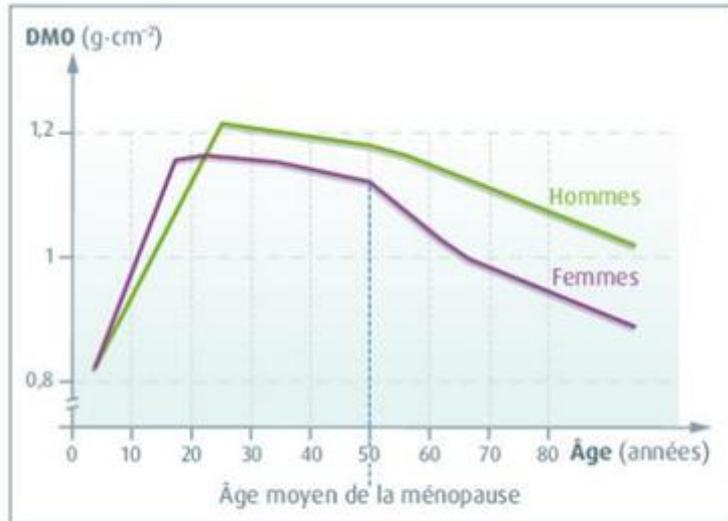
1°) Le basalte et le Gabbro sont identiques en tout point sauf la taille des cristaux.

2°) Le gabbro s'est mis en place plus en profondeur dans la croûte océanique et a cristallisé lentement, il est donc fait de grands minéraux.

Le basalte a cristallisé près de l'eau de mer froide et cette cristallisation a été rapide, il contient donc de petit cristaux. La cristallisation très rapide a formé du verre.

Exercice 3 :

A l'aide des connaissances et des documents suivants, expliquez l'augmentation du taux de fracture lors du vieillissement. Comparez le cas des hommes et des femmes.



DOC 7 Évolution de la DMO au cours de la vie d'une femme et d'un homme. La densité minérale osseuse (DMO) est d'autant plus élevée que la quantité d'hydroxyapatite dans l'os est importante. La DMO est déterminée sur une image de l'os obtenue grâce à un rayonnement X et est exprimée en $g \cdot cm^{-2}$.

Document 1 :

La DMO est une mesure de la quantité d'hydroxyapatite de l'os. Plus la DMO est élevée, plus la quantité d'hydroxyapatite est importante.

La DMO varie avec le sexe : elle est plus basse chez les femmes à partir de 20 ans et baisse plus vite que chez les hommes après la ménopause.

La DMO varie avec l'âge :

En vieillissant, (après 25 ans pour les Hommes et 20 ans pour les femmes) cette DMO baisse, et particulièrement vite après la ménopause chez les femmes.

Connaissances :

Ce type de squelette est construit par des cellules capables d'accumuler localement certains ions, ici phosphate et calcium.

Exercice 3 :



DOC 8 Évolution du taux de fractures en fonction du T-score de la DMO.

Pour savoir si une DMO est élevée ou basse, on utilise le T-score. Celui-ci compare la DMO d'un individu à des valeurs de référence d'une population adulte de 20-30 ans. La DMO est considérée comme basse si le T-score est inférieur à $-2,5$.

Synthèse :

Lorsqu'on vieillit la DMO baisse ce qui fait baisser le T-score de la personne. Plus sa DMO baisse, plus elle est personne à risque pour les fractures.

Document 2 :

Le T-score de la DMO est une comparaison de la DMO d'un patient avec la DMO d'un jeune de 20-30 ans. Une DMO est considérée basse si elle donne un T-score inférieur à $-2,5$.

Lorsque le T-score baisse (vers la droite du graphique) On voit que le taux de fracture passe de 5 à 40 quand le T-score de la DMO baisse de 1 à -3.

Plus le T-score est bas (mauvais ?) et donc plus le risque de fracture est important.