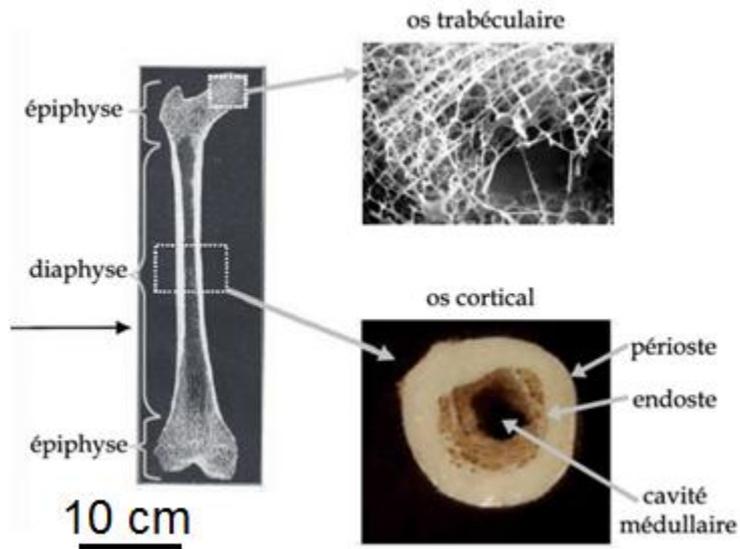
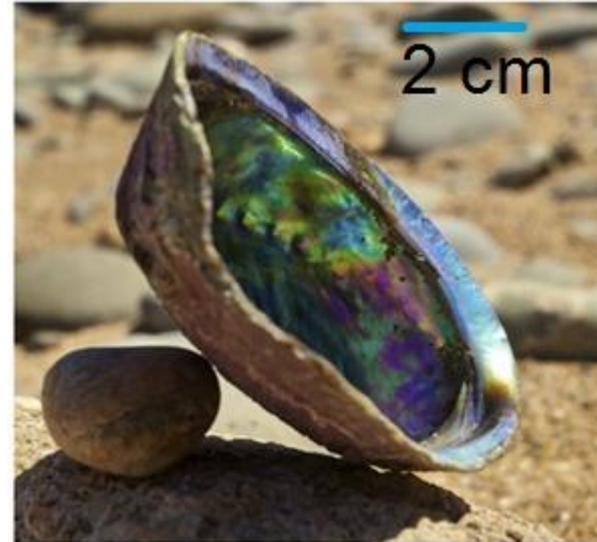


# Thème 1 - Leçon 1:

## 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 1 : La matière

## Introduction

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

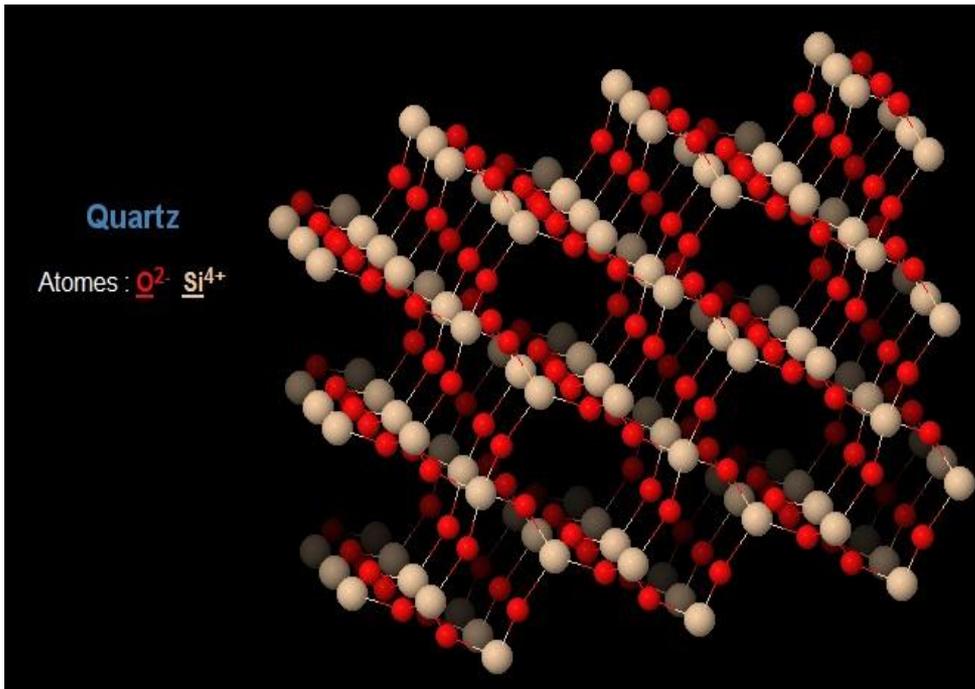
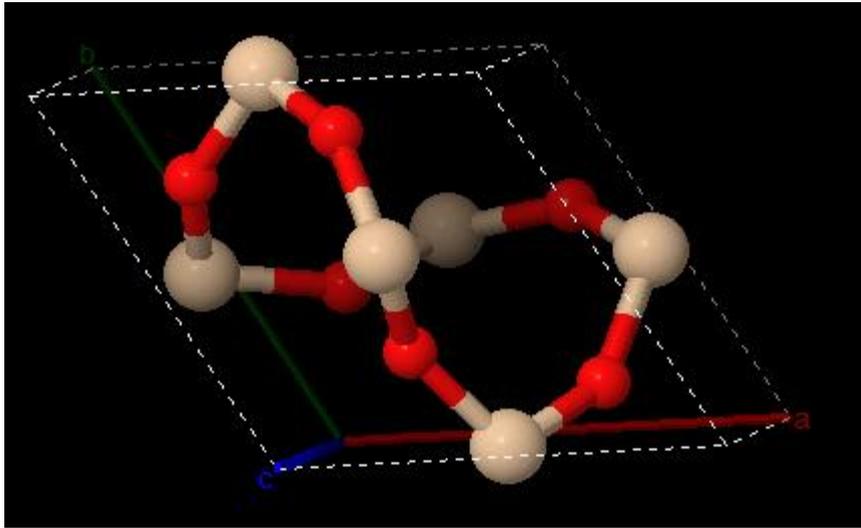
## I°) Notions de cristal et de minéral

# Les minéraux : exemple du quartz, $\text{SiO}_2$



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

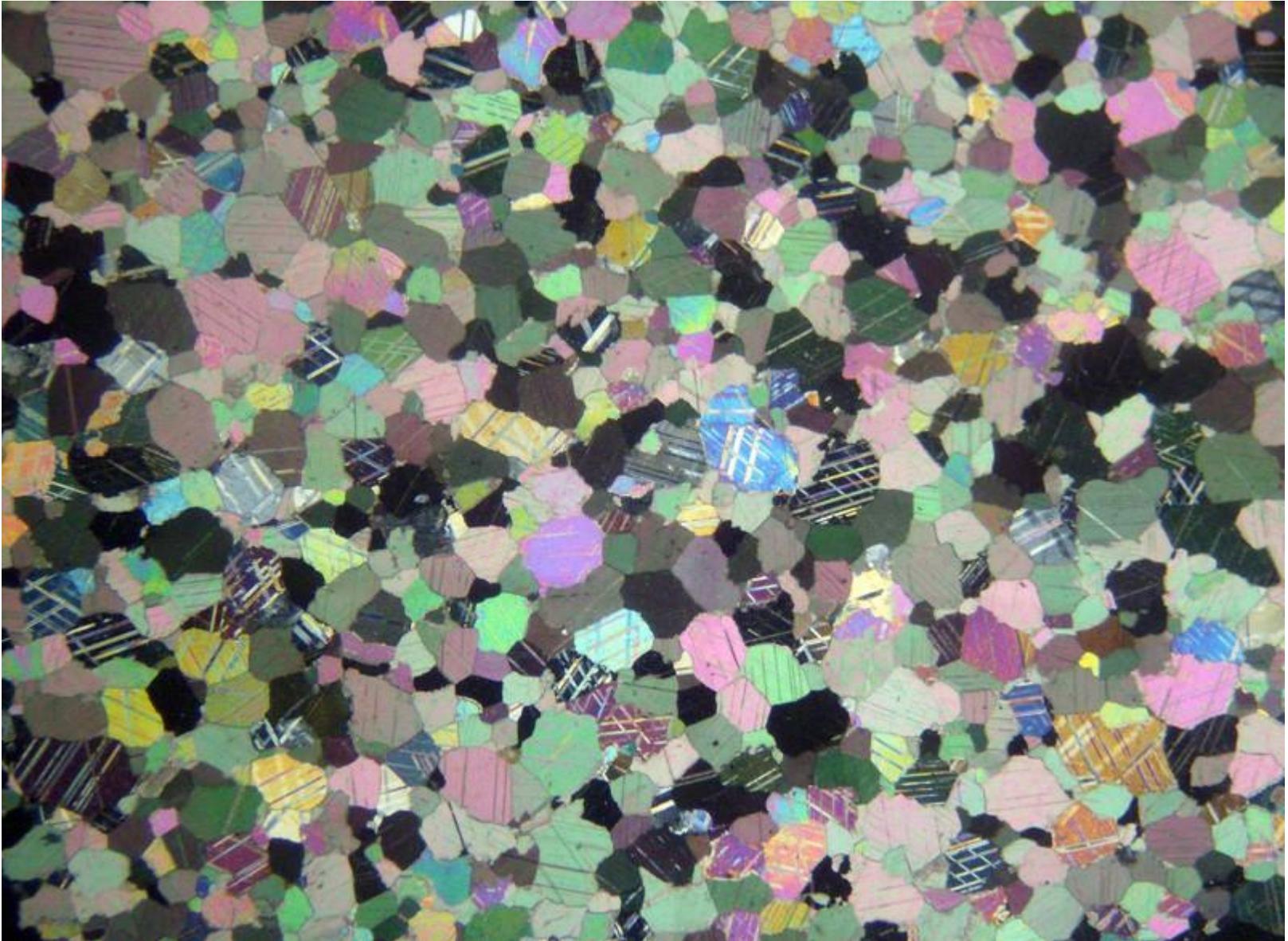
### Introduction

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 ( $\text{CaCO}_3$ ) / Roche = Marbre

# Des cristaux différents: roche polyminérale



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

# Des cristaux dont on fait des bijoux

Charnière

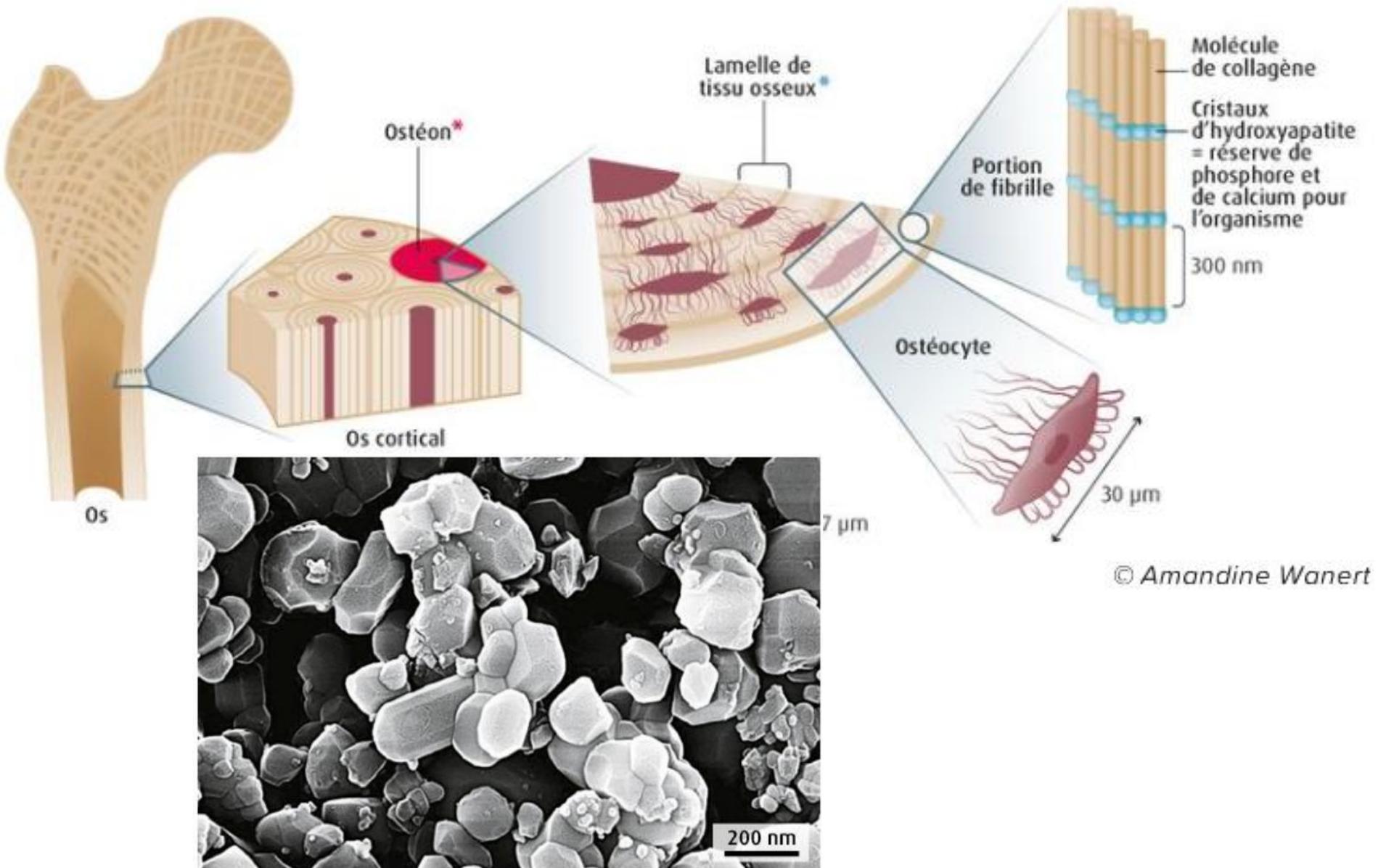
Coquille

CaCO<sub>3</sub>



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



=> 2 cristaux visibles

Localisation des cristaux :

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

pelvienne

# 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

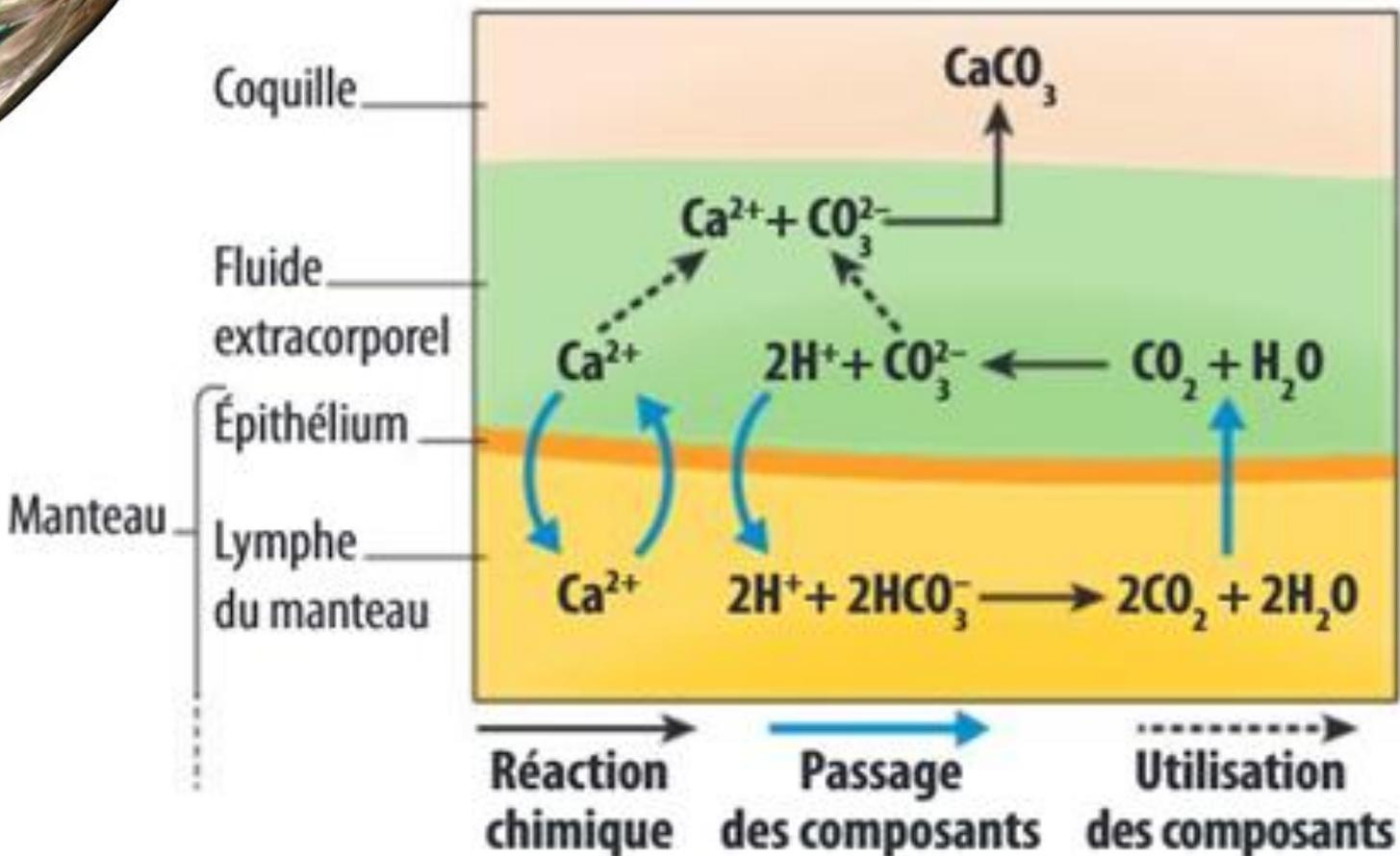
III°) La formation des structures cristallisées

# 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

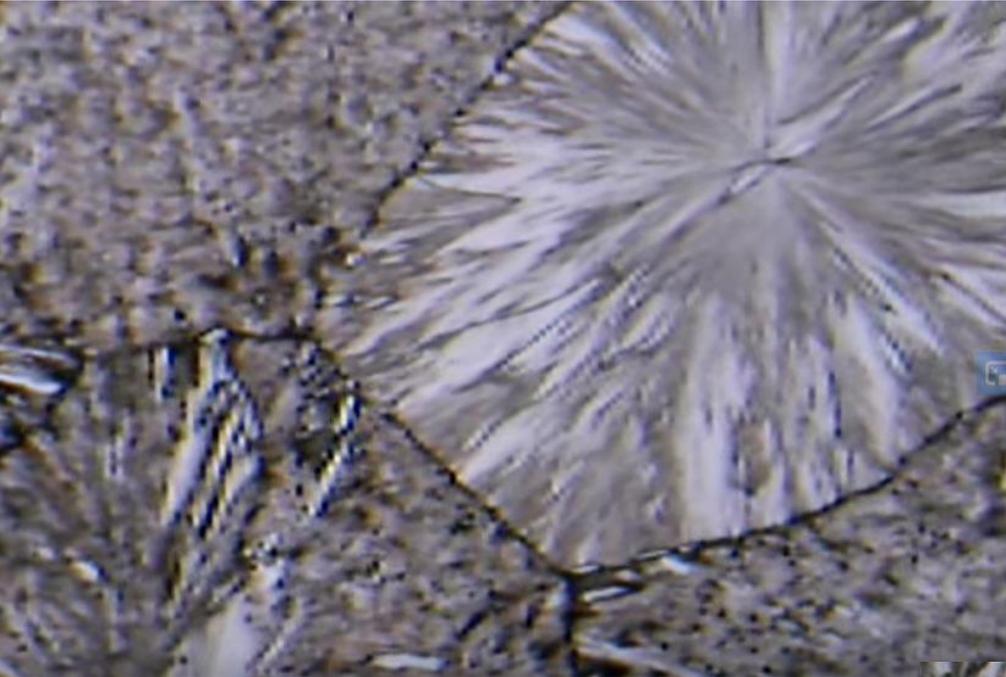
## Solidification de Pillow lava



**Zone chaude**  
**Roche fluide**

**Zone froide**  
**Roche solide**

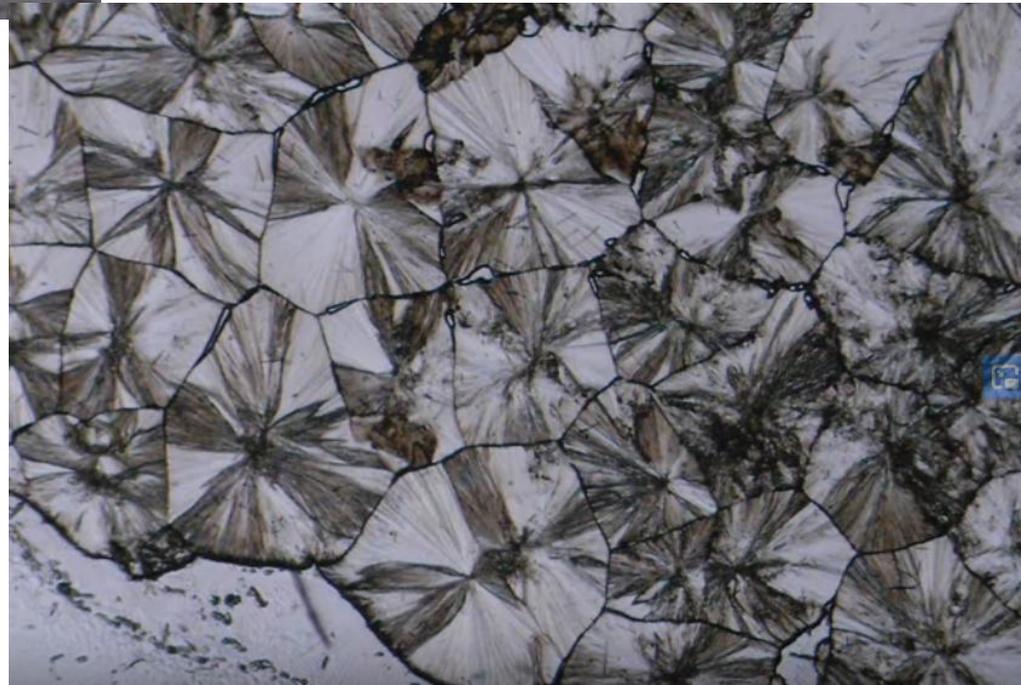
# Refroidissements lents et rapide d'un même liquide



**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

Obsidienne (ou verre-dragon  
pour les connaisseurs)



# Thème 1 - Leçon 1:

## Les cristaux dans les roches et le monde vivant

### Introduction

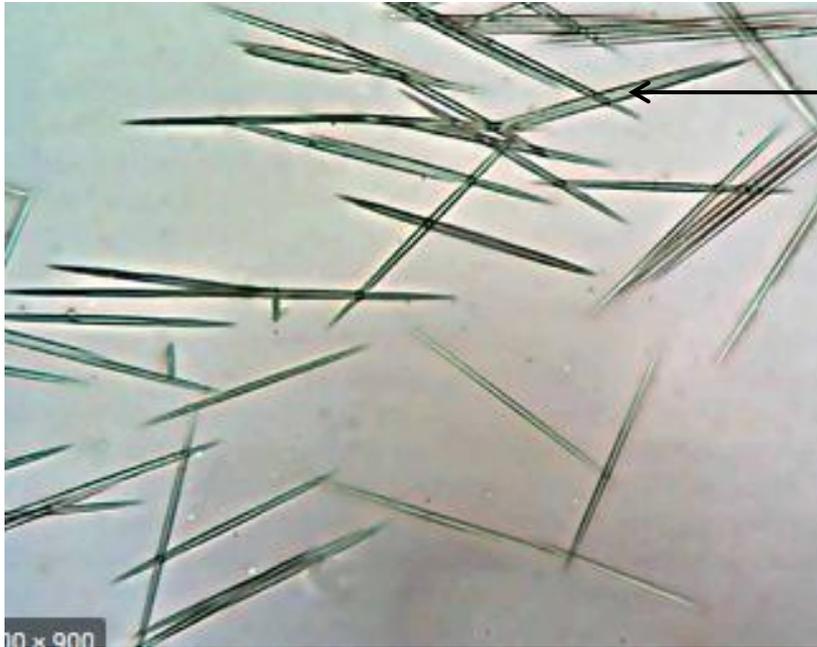
Comment des cristaux sont ils produits naturellement dans le monde qui nous entoure?

### 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



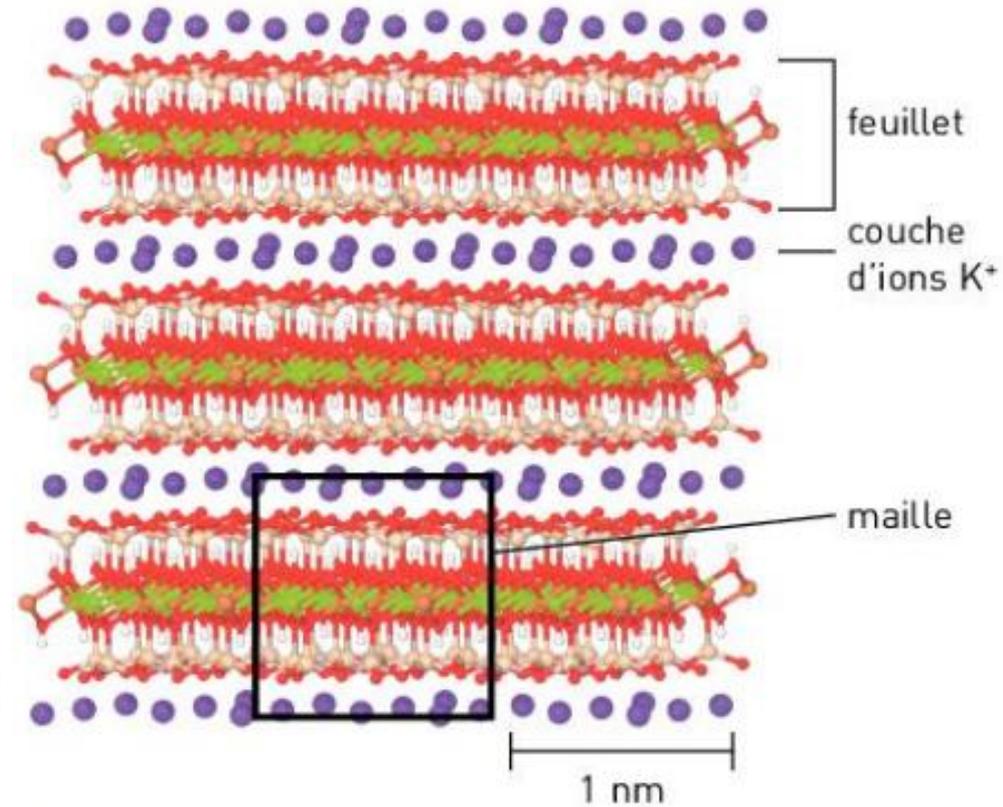
← Cristal d'oxalate de calcium

Photographie de raphides de Misère au microscope polarisant (\*400)

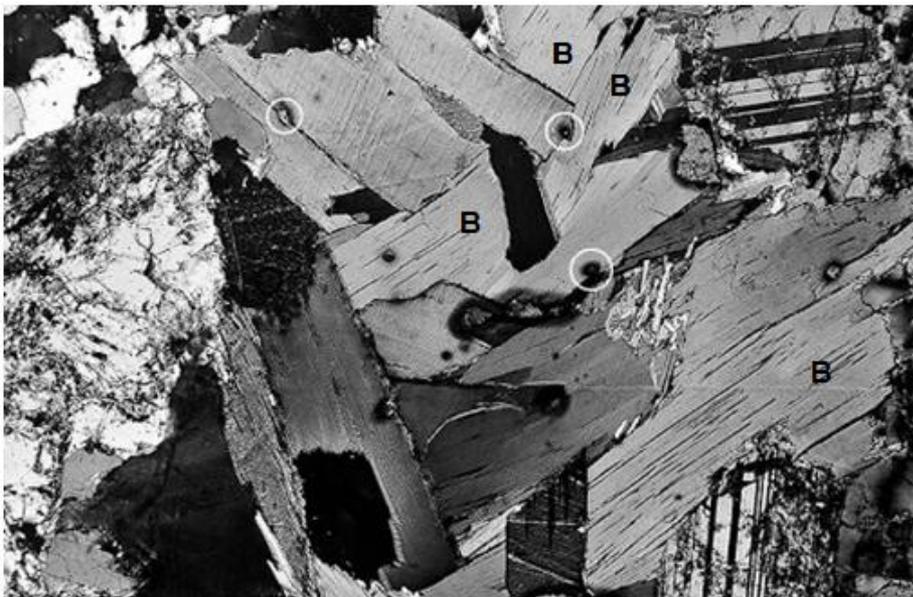
# Exercice 1 : Le clivage des micas



1°) Les propriétés mécaniques de la biotite.

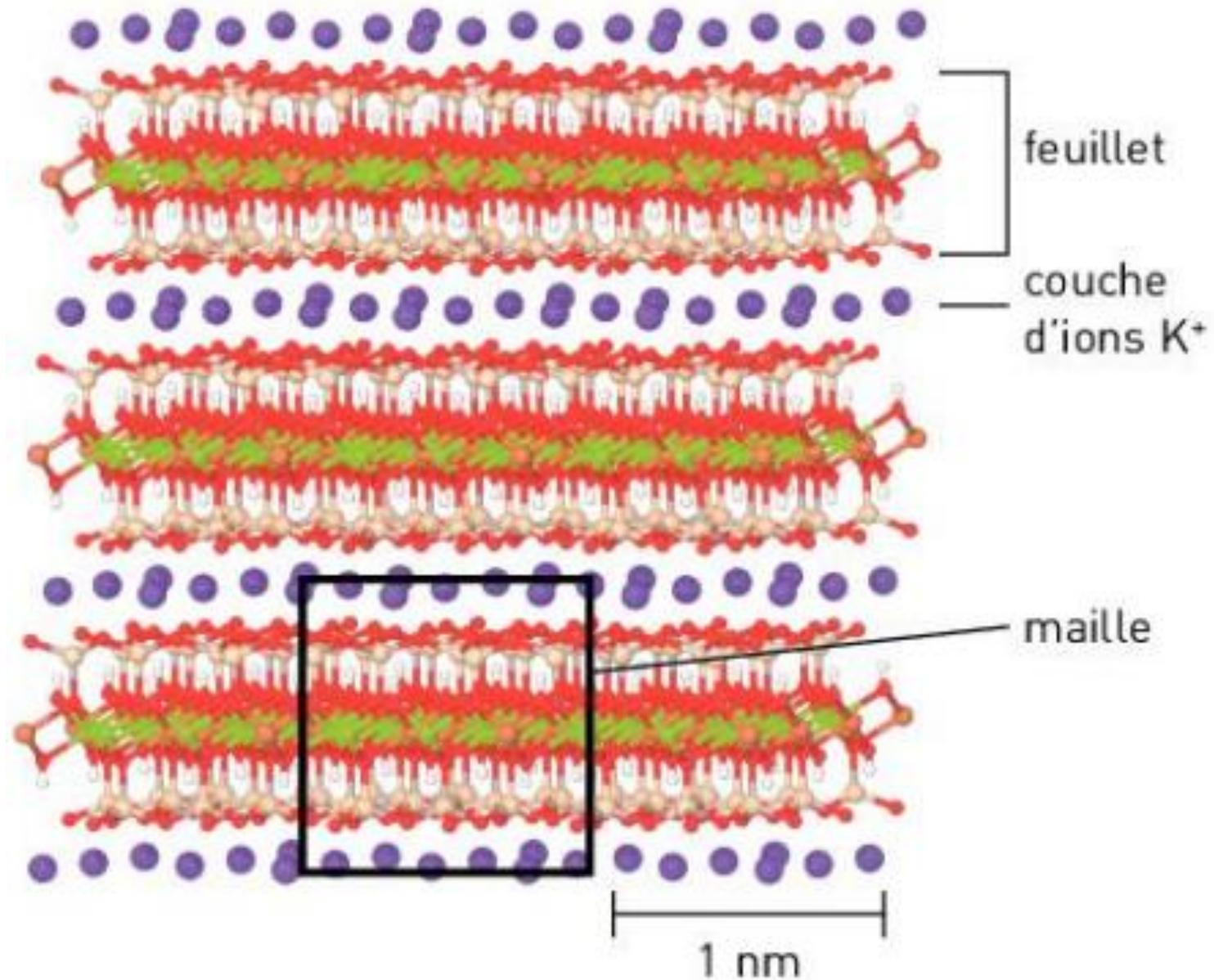


3°) Organisation de la biotite à l'échelle atomique.



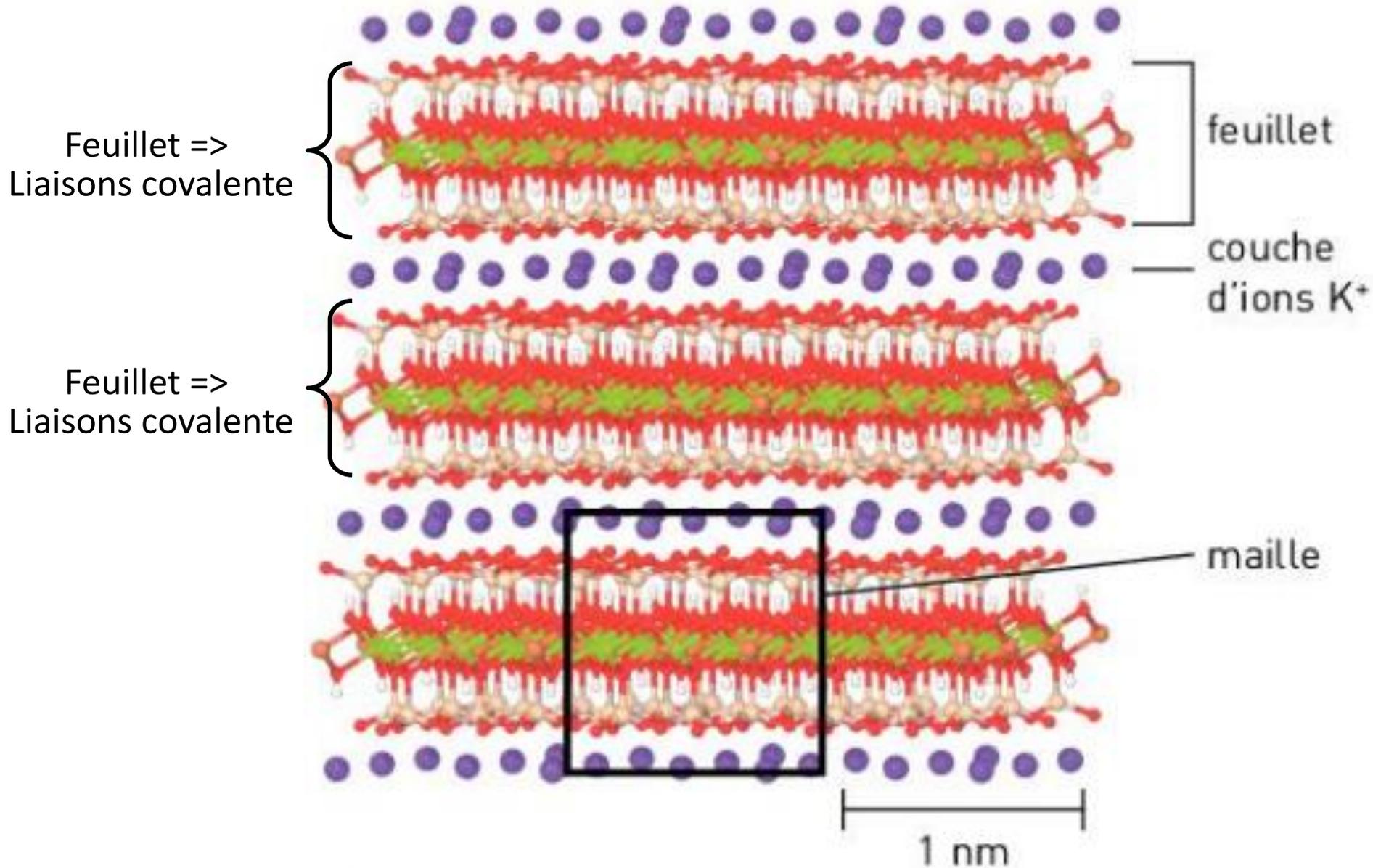
2°) La biotite en microscopie en Lumière Polarisée Analyisée

## Exercice 1 : Le clivage des micas



3°) Organisation de la biotite à l'échelle atomique.

# Exercice 1 : Le clivage des micas



3°) Organisation de la biotite à l'échelle atomique.

## 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.

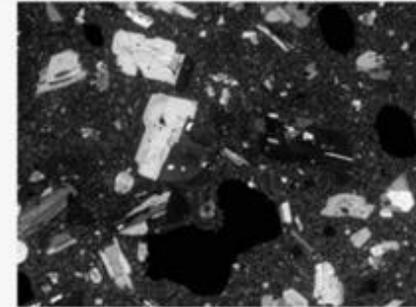
### Le basalte

En surface.

Principaux éléments chimiques (en %) :

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

Minéraux : pyroxène, olivine et feldspath plagioclase.



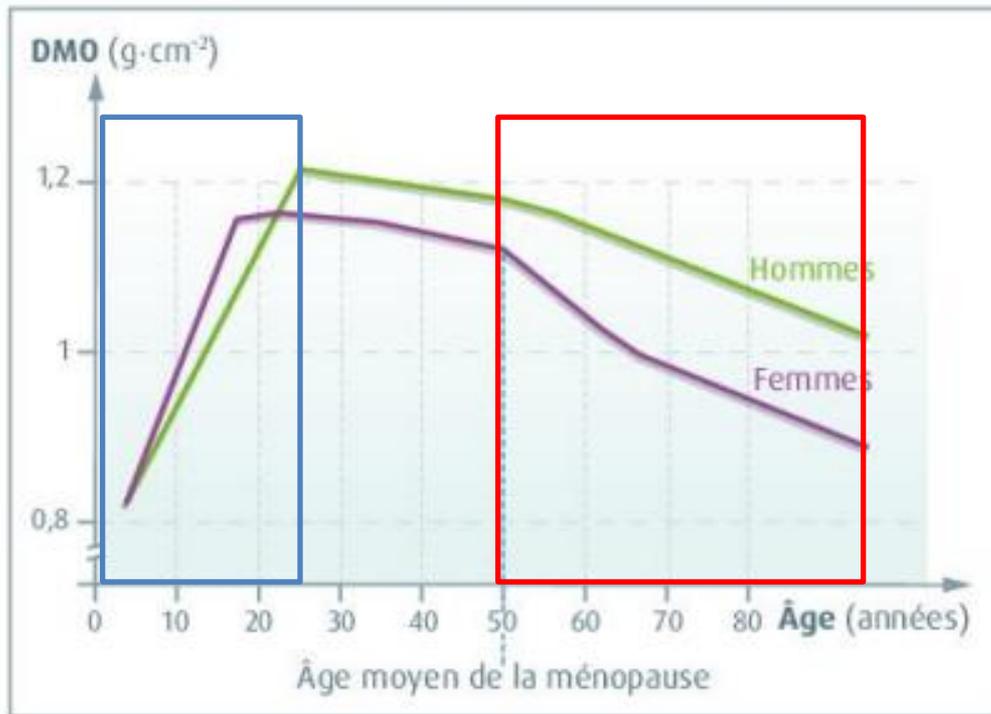
densité = 2.7

Lame mince de basalte observée en lumière polarisée analysée.

- 1°) **Observation** : composition chimique identique, composition minéralogique identique, densité identique.  
Aspect des cristaux différents « petits cristaux et verre » dans le basalte. Que des gros cristaux dans le basalte.
- 2°) **Connaissances** : les roches qui cristallisent lentement acquièrent une structure grenue (que des gros cristaux) alors que celles qui cristallisent rapidement acquièrent une structure microlithique.

## Exercice 3 :

Pourquoi le taux de fracture augmente-t-il avec l'âge ? Qu'en est-il chez les femmes et les hommes ?



La DMO est une mesure de la quantité de cristaux d'hydroxyapatite dans l'os.

La DMO est croissante jusqu'à 25 ans.

La DMO décroît après surtout chez les femmes après la ménopause.

**Doc. 2** 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·cm<sup>-2</sup>.

## Exercice 3 :

Attention au sens de lecture !!!!

Taux de fractures (/1000 personnes par an)



Plus le T-score est faible, plus la DMO est faible.

Plus le T-score est faible, plus le taux de fracture est élevé.

Plus la DMO baisse, plus le taux de fracture augmente !

### **Doc. 3** 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.

Plus on vieillit, plus l'os perd en minéraux, (=la DMO baisse) et donc plus le risque de fracture augmente.

Comme chez la femme la DMO baisse plus et plus vite que chez l'homme, le risque de fracture est d'autant plus important.