



Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

Roches et structures microscopiques de la silice

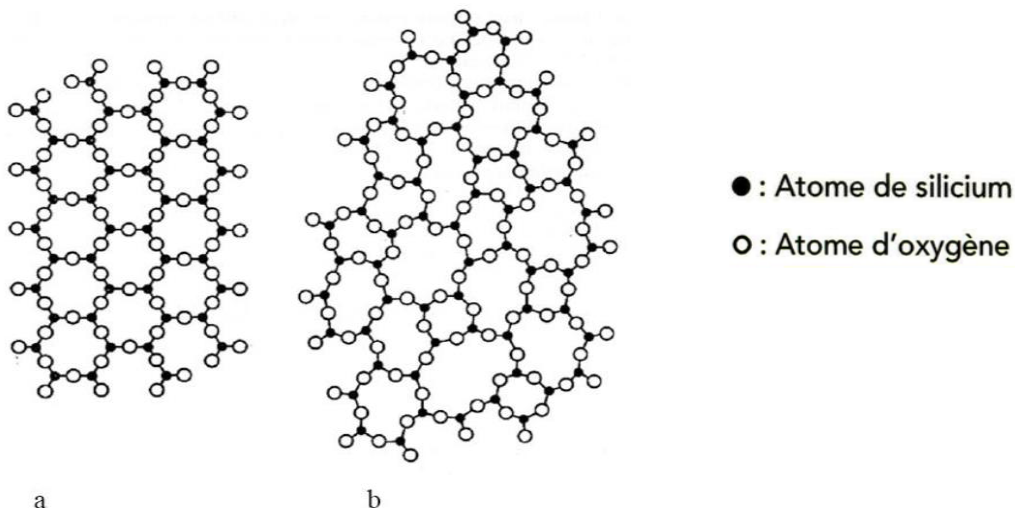
Sur 12 points

La silice de formule chimique SiO_2 entre dans la composition de nombreux minéraux (quartz, etc.). La silice représente 60,6 % de la masse de la croûte terrestre continentale. De nombreuses roches sont constituées de silice (granite, basalte, gabbro, etc.) et l'étude des différentes structures possibles permet d'en savoir plus sur les conditions de formation des roches.

Le verre utilisé dans l'industrie est un solide non cristallin (amorphe), dur, fragile (cassant) et transparent. Sa composition chimique contient une part importante de silice.

Partie A – La silice : une structure amorphe ou cristalline

Document 1 – Deux structures en coupe de la silice



Source : d'après CHAGUETMI, Salem (2010), *Élaboration et caractérisation de nouveaux verres de fluorohafnates de strontium et de phosphosulfates*. Thèse, Université Mohamed Khider Biskra <http://thesis.univ-biskra.dz/1006/3/Chapitre%201.pdf>

- 1- La figure du document 1 montre deux structures possibles de la silice. L'une d'elles est dite cristalline, l'autre amorphe (verre). Préciser la représentation, a ou b, qui correspond à une structure cristalline. Justifier le choix.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



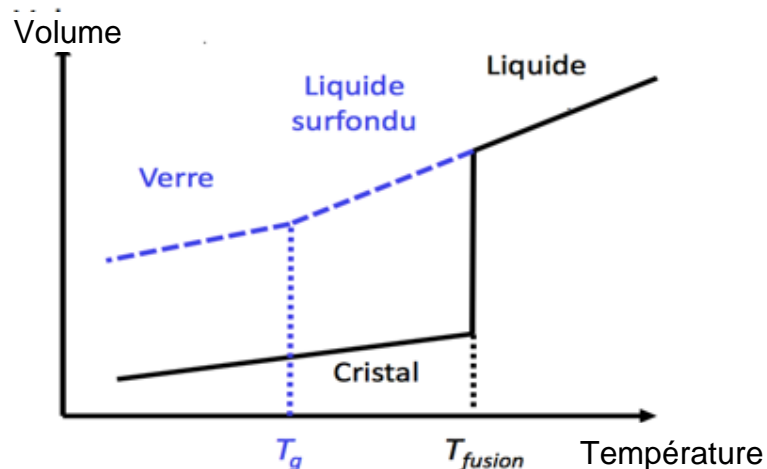
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

À partir de deux échantillons identiques de silice liquide, on peut obtenir soit un verre, soit un cristal selon la vitesse de refroidissement.

Document 2 – Évolution du volume d'un échantillon de silice lors d'un changement d'état



Température de transition vitreuse :

$$T_g = 1473 \text{ K}$$

Température de fusion :

$$T_{\text{fusion}} = 1996 \text{ K}$$

2- Comparer qualitativement les volumes des deux échantillons obtenus (verre ou cristal) à la température de 1400 K.

3- Proposer une explication à cette différence de volume à l'aide du document 1.

Partie B – Granite, basalte et gabbro

Granite, basalte et gabbro sont trois roches magmatiques. Le granite est une roche de la croûte continentale tandis que le basalte et le gabbro sont deux roches qui constituent principalement la croûte océanique.

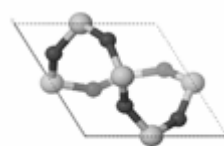
Document 3 – Du granite aux entités chimiques



Granite



Quartz



$$a = 491,2 \text{ pm}$$

Structure élémentaire SiO₂

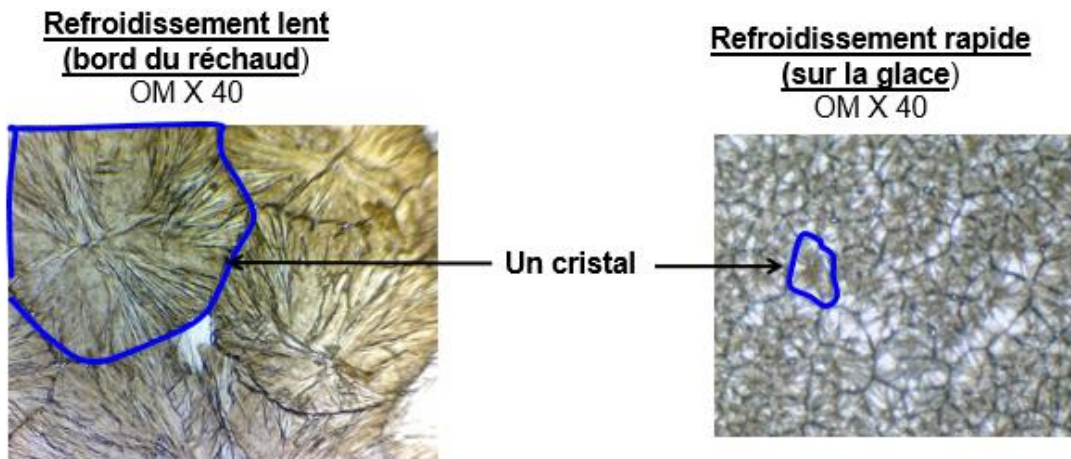
Source : <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque> et <https://libmol.org/minusc>



- 4- Associer l'un des mots suivants à chaque intitulé d'image en gras du document 3 : *maille*, *roche*, *cristal*, *minéral*.
- 5- Indiquer en mètres l'ordre de grandeur du paramètre noté *a*.

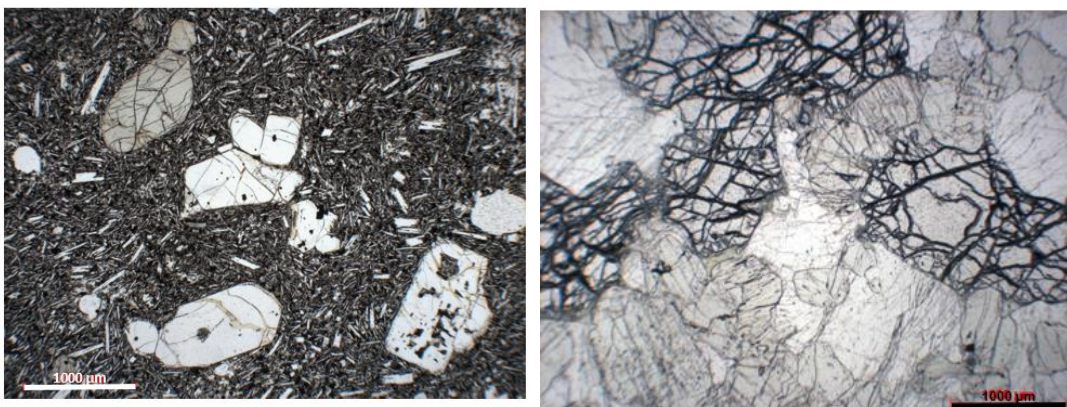
Document 4 – Un modèle de l'influence des conditions de refroidissement sur la cristallisation

De la poudre de vanilline a été déposée sur une lame, recouverte d'une lamelle, chauffée jusqu'à devenir liquide, puis refroidie. Les résultats sont observés au microscope polarisant.



Source : d'après l'auteur

Document 5 – Lame de basalte (à gauche) et lame de gabbro (à droite) observées en lumière polarisée non analysée



Source : <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : **N° d'inscription** :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

- 6- À partir de l'analyse des documents 4 et 5, expliquer la différence de structure observée pour ces deux roches magmatiques que sont le basalte et le gabbro.
- 7- Le basalte est une roche volcanique dans laquelle, au microscope, du verre est observé. Le verre est un solide amorphe. Définir ce qu'est un solide amorphe.