

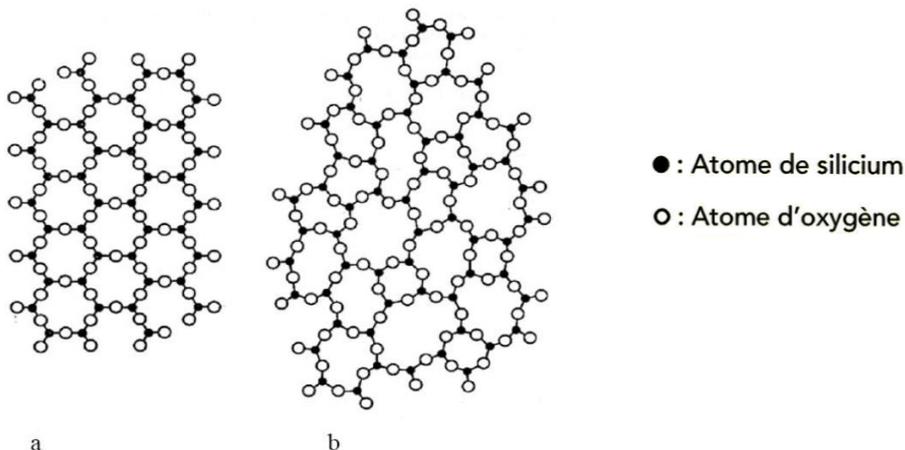


EXERCICE 1 LA FORMATION DES VERRES

La silice est la forme naturelle du dioxyde de silicium (SiO_2) qui entre dans la composition de nombreux minéraux (quartz, etc.) et de nombreuses roches (sable, grès, granite, etc.). Le verre désigne un solide non cristallin (amorphe). Sa composition chimique contient une part importante de silice. On s'intéresse ici à la structure et la formation du verre.

Partie 1. La silice : une structure amorphe ou cristalline

Document 1. Deux structures en coupe de la silice



d'après CHAGUETMI, Salem (2010) *Élaboration et caractérisation de nouveaux verres de fluorohafnates de strontium et de phosphosulfates*. Thèse, Université Mohamed Khider Biskra

1. La figure ci-dessus montre deux structures possibles de la silice. L'une est dite cristalline, l'autre amorphe (verre). Parmi les représentations a et b, Préciser laquelle correspond à une structure cristalline. Justifier votre choix.

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

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



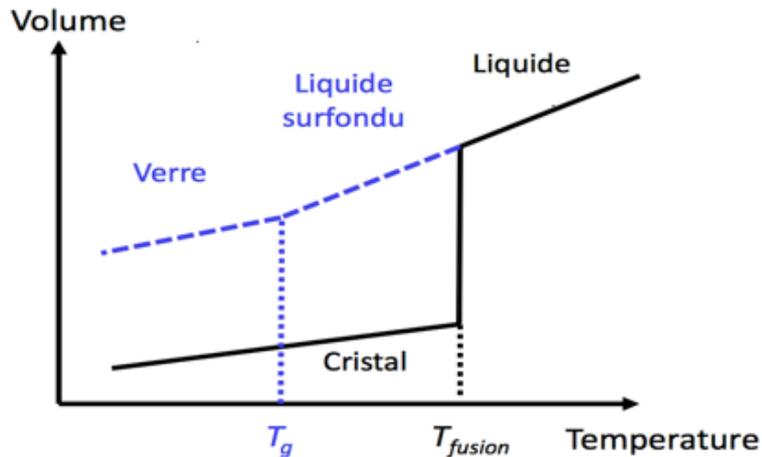
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

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

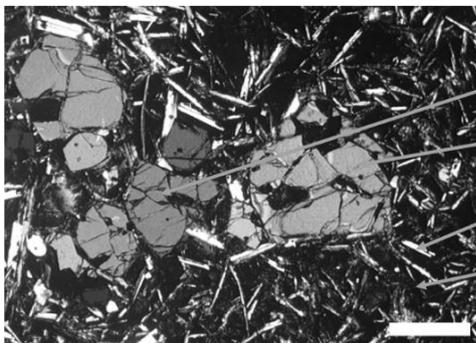
2- Comparer qualitativement les volumes des deux échantillons obtenus (verre ou cristal) à la température de 1400 K.

3- Proposer une explication à cette différence de volume en s'appuyant sur le document 1.

Partie 2. Formation du verre en contexte géologique.

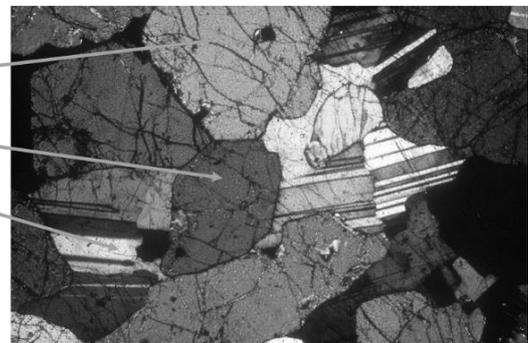
Document 3. Structure microscopique de deux roches de la croûte océanique.

Photographies de lames de roches observées au microscope en lumière polarisée et analysée (grossissement 40)



Basalte de dorsale océanique

<http://www.ipgp.fr/fr> Catherine Mével



Gabbro de la croûte océanique

Banque Nationale de photos en SVT - Lyon
www2.ac-lyon.fr/enseigne/biologie/photossq/photos.php

Les basaltes et les gabbros sont des roches magmatiques qui se forment dans plusieurs contextes géologiques, notamment au niveau des dorsales océaniques.



4- Comparer la structure cristalline de ces deux échantillons de roches, puis, à partir des informations précédentes, proposer une explication des différences observées.

EXERCICE 2

La forme de la Terre à l'Antiquité

Dès l'Antiquité, les Grecs savaient que la Terre était sphérique. Ils ont même mesuré sa circonférence. Cet exercice étudie deux approches historiques liées à la connaissance de la forme de la Terre.

Partie A. La Terre est ronde

Voici un texte d'après Aristote, philosophe et savant grec (384-322 avant JC), dont la pensée a longtemps influencé les sciences.

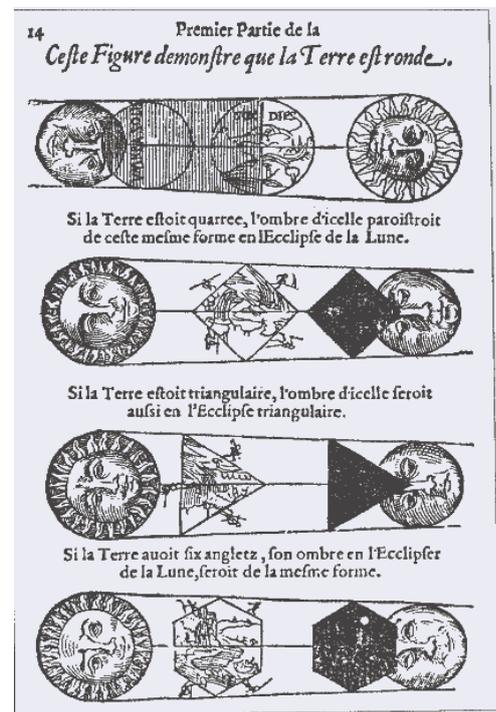
Document 1.

« Dans les éclipses de Lune, la ligne qui limite l'ombre est toujours une ligne incurvée. Puisque l'éclipse est due à l'interposition de la Terre entre la Lune et le Soleil, c'est la forme de la surface de la Terre, sphérique, qui produit cette ligne courbe. De plus, la manière dont les astres nous apparaissent ne prouve pas seulement que la Terre est ronde, mais aussi que son étendue est assez petite.

En effectuant un déplacement minime vers le Sud ou vers le Nord, nous voyons se modifier le cercle d'horizon; les astres au-dessus de nous changent considérablement et ce ne sont pas les mêmes qui brillent dans le ciel quand on va vers le Nord et quand on va vers le Sud. Certains astres visibles en Égypte ou vers Chypre sont invisibles dans les régions septentrionales. Par ailleurs les astres qui, dans les régions septentrionales, sont visibles à tout instant, connaissent un coucher dans les pays cités plus haut. Tout cela ne montre pas seulement que la Terre est ronde, mais encore qu'elle a la forme d'une sphère de modeste dimension ; autrement, on n'apercevrait pas si vite les effets d'un déplacement si court. »

Du Ciel, II, 14, Éd. des Belles Lettres, 1965

1- Extraire du texte deux observations qui permettent à Aristote d'affirmer que la Terre est ronde.



Le dessin ci-dessus, qui illustre la démonstration d'Aristote, est extrait de la Cosmographie de Petrus Apianus (1581).

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

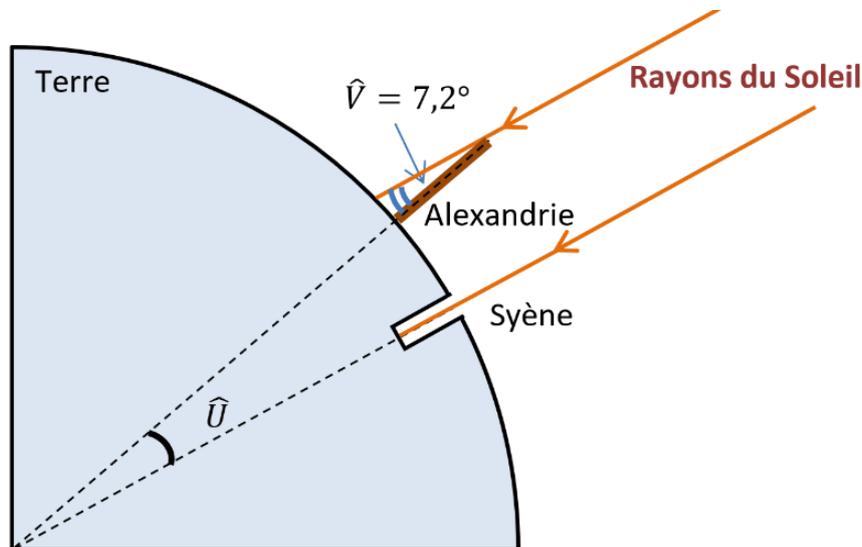
2- Donner un autre argument qui permet aujourd'hui de dire que la Terre n'est pas plate.

3- Citer un objet, autre que la sphère, susceptible de projeter une ombre circulaire.

Partie B. Mesure de la circonférence de la Terre

Document 2.

Ératosthène (276 - 194 av JC) est célèbre pour sa méthode de mesure de la circonférence de la Terre. Il était connu qu'à Syène (Assouan aujourd'hui), le 21 juin à midi, on pouvait voir l'image du Soleil se refléter au fond d'un puits. Cela signifie que le Soleil est exactement à la verticale du puits le jour du solstice d'été, c'est-à-dire que Syène est sur le tropique du Cancer. Mais le même jour, à la même heure, dans la ville d'Alexandrie située plus au Nord on constate que les rayons du soleil n'atteignent pas le fond des puits. On mesure que les rayons du Soleil font, avec la verticale, un angle d'un cinquantième de tour (soit $7,2^\circ$) comme noté dans le schéma ci-dessous.



Pour mener son calcul, Ératosthène s'appuie sur plusieurs hypothèses :

- la Terre est sphérique,
- Syène est sur le tropique du Cancer,
- Syène et Alexandrie sont sur le même méridien,
- il faut 50 jours à une caravane de chameaux (qui parcourait une distance quotidienne de 100 stades) pour relier Syène et Alexandrie.
- les rayons du Soleil arrivant sur la Terre sont parallèles entre eux.

Précision : le stade utilisé par Ératosthène est une ancienne unité de longueur valant environ 157 m.

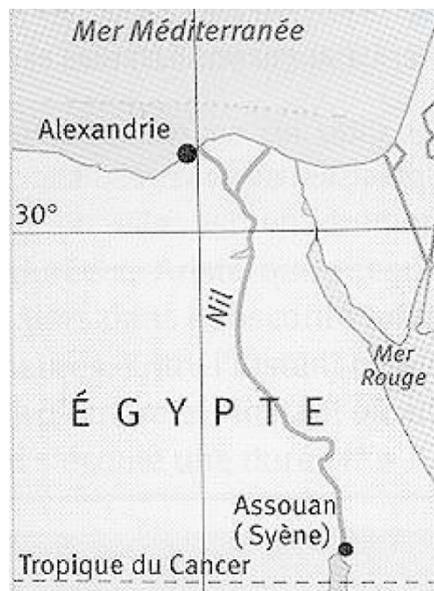


4- En tenant compte de ces hypothèses, déterminer la mesure de l'angle \hat{U} au centre de la Terre. Justifier.

5-a- Déterminer la distance en kilomètres entre Syène et Alexandrie.

5-b- En refaisant les calculs d'Ératosthène, vérifier que son estimation de la circonférence de la Terre est proche de la véritable circonférence de 40 000 km.

Document 3. Carte actuelle de l'Égypte.



6- En vous aidant de la carte du document 3, quelles hypothèses d'Ératosthène peuvent pourtant être remises en question ?