

Activité documentaire N°1 : Mesurer la circonférence de la Terre

Au fil de l'Histoire, plusieurs modèles autour de la forme de la Terre ont été proposés. Aujourd'hui encore, de nombreuses remises en question de modèles physiques voient le jour. Les réseaux sociaux sont alors un terrain de choix où s'opposent fausses informations et savoirs scientifiquement établis.

Avant de pouvoir prouver que la Terre est "ronde", plusieurs hypothèses et modèles se sont opposés au fil de l'Histoire. Tout a commencé durant l'Antiquité avec diverses observations.

1/ Les observations

La première observation est la suivante : « Dans la ville de Syène, à midi le jour du solstice d'été, le Soleil éclaire totalement le fond du puits (pas d'ombre portée). »

Document N°1/ Protocole

- Poser un stylo à la verticale sur une feuille (Le jeu étant de le faire tenir perpendiculairement à la feuille.
- Utiliser une lampe (par exemple le flash de votre téléphone) et la positionner au-dessus du stylo ;
- Faire varier l'inclinaison de la lampe par rapport au stylo.

1.1/ Réaliser l'expérience présentée ci-dessus et décrire qualitativement l'évolution de la taille de l'ombre portée sur la feuille.

1.2/ Réaliser un schéma représentant deux rayons lumineux correspondant à deux positions différentes de la lampe.



1.3/ Pour quel angle, par rapport au crayon, l'ombre portée semble-t-elle minimale ? maximale ? Associer alors un de ces deux cas à la première observation dans la ville de Syène.

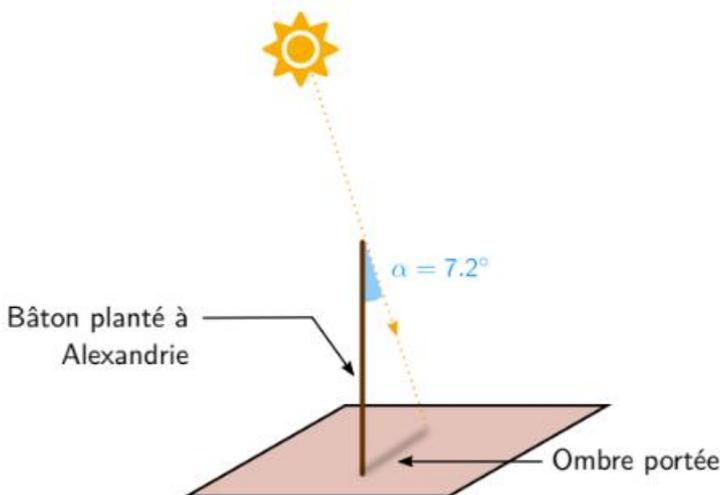
.....

.....

.....

Une seconde observation est ajoutée ensuite : « Le même jour, à la même heure dans la ville d'Alexandrie, on observe un angle entre les rayons et la normale à la surface de $7,2^\circ$ ».

Document N°2/ Ombre portée et angle



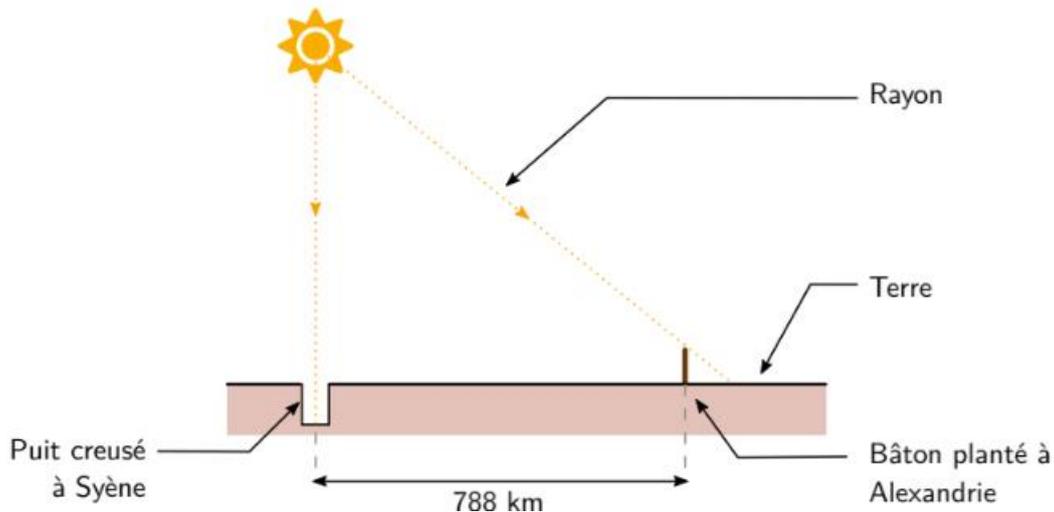
Source : wikipedia.org

1.4/ Sachant que le bâton mesure 50 cm et que l'ombre portée mesure 6.3 cm, utiliser une relation trigonométrique permettant de retrouver la valeur de l'angle α .

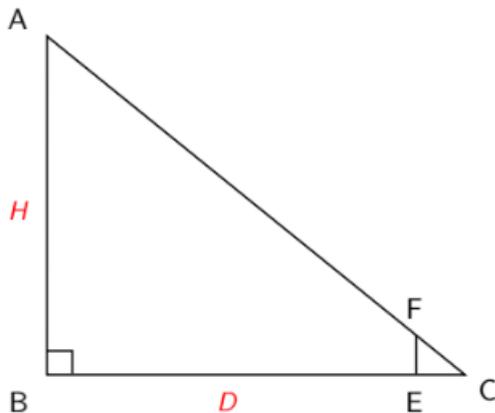
2/ L'interprétation d'Anaxagore

Document N°3/ Le modèle d'Anaxagore

Anaxagore est un philosophe présocratique grec qui a vécu au milieu du V^e siècle av. J.-C. Il pensait que la Terre était plate. En se basant sur cette hypothèse, il propose un calcul estimant la distance entre la Terre et le Soleil à partir des observations des voyageurs égyptiens.



La représentation géométrique de la situation est alors la suivante :



Données :

- Distance entre Alexandrie et Syène :
BE = 788 km ;
- Hauteur du bâton planté à Alexandrie :
EF = 50 cm ;
- Longueur de l'ombre portée du bâton :
EC = 6.3 cm.

2.1/ En appliquant le théorème de Thalès, déterminer la distance AB (Soleil-Terre) en supposant que la Terre est plate.

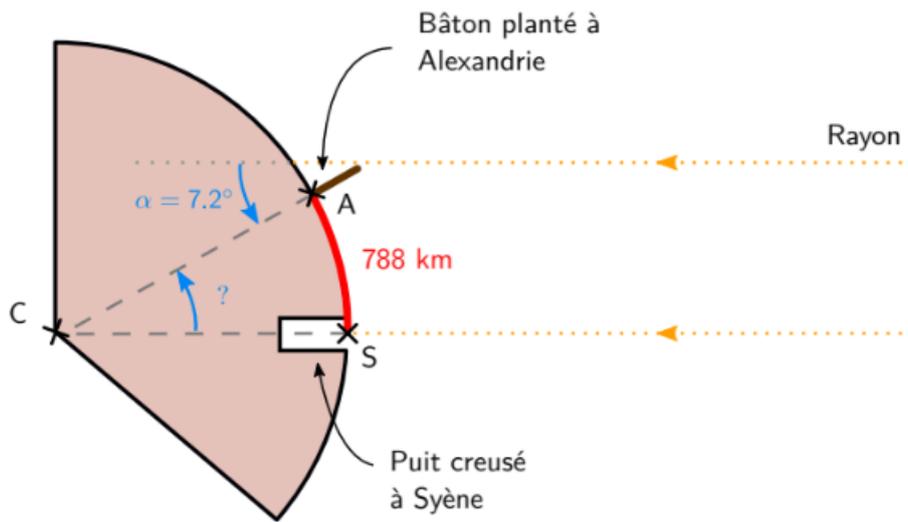
2.2/ Sachant que la Soleil a un diamètre de $1,3 \times 10^6$ km, le modèle d'Anaxagore vous semble-t-il cohérent? L'hypothèse de la Terre plate peut-elle être remise en cause ?

3/ L'interprétation d'Ératosthène

L'hypothèse de la Terre plate ne semblait pas être vérifiée et ne permettait pas d'expliquer de nombreux autres phénomènes. Il fallait donc émettre de nouvelles hypothèses. C'est ce que fit Ératosthène au III^{ème} siècle avant notre ère.

Document N°4/ Le modèle d'Ératosthène

Ératosthène reprend lui aussi les observations des voyageurs égyptiens et pose les hypothèses suivantes :
— La Terre est une sphère ;
— Les rayons envoyés par le Soleil arrivent sur la Terre parallèles entre eux.



3.1/ Comment appelle-t-on les angles α et \widehat{SAC} en mathématiques ?

.....

3.2/ En déduire la valeur de l'angle \widehat{SAC} .

.....

3.3/ Sachant que cet angle correspond à une distance de 788 km, déduire la circonférence de la Terre. (Aide : Il est possible de réaliser un produit en croix)

.....

.....

.....

3.4/ Actuellement on estime la circonférence de la terre à 40 075 km. Discuter les possibles origines de l'écart entre la valeur donnée par Ératosthène et la valeur actuelle.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



■ Vidéo : Eratosthène - Un bâton et un chameau pour mesurer la Terre - LPPV.01
Bruce Benamran (e-penser) présente comment Eratosthène a mesuré la circonférence de la Terre uniquement avec un bâton et un chameau, et ne se trompera pour ainsi dire pas (1,2 %).
<https://www.youtube.com/watch?v=dZyeKmytFeA>