

➤ **But du TP** : Etudier la forme de la Terre et calculer la longueur de son méridien par la méthode d’Eratosthène.

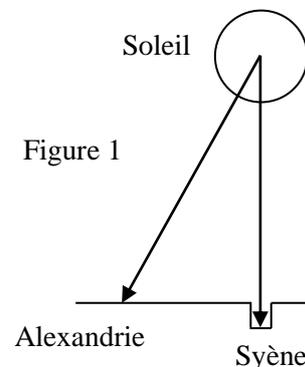
• **Question préliminaire** : Quelle est la circonférence terrestre (à 1 000 km près) ?

La terre est plate !!!

• Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=E3cVSXHg4og> – 3’20’’ (Usbek & Rica)

Document 1 : L’erreur d’Anaxagore

- Anaxagore (≈ 450 av. J.C.) prétendit que le Soleil flottait à environ 6 500 km de la surface de la Terre. Son raisonnement était assez logique. Des voyageurs revenant de la ville de Syène lui avaient appris que le jour du solstice d’été, à midi, le Soleil se trouve au zénith. Il savait d’autre part qu’à Alexandrie, 5 000 stades au nord de Syène, le Soleil, ce même jour à midi, était à peu près à sept degrés du zénith.
- Croyant la Terre plane, il traça la figure ci-contre, d’où il conclut que la hauteur du Soleil au-dessus de la Terre était égale à 6 500 km.



D’après *Une étoile nommée Soleil*, de G. Gamow

1. L’erreur d’Anaxagore (Analyser - S’appropriier)

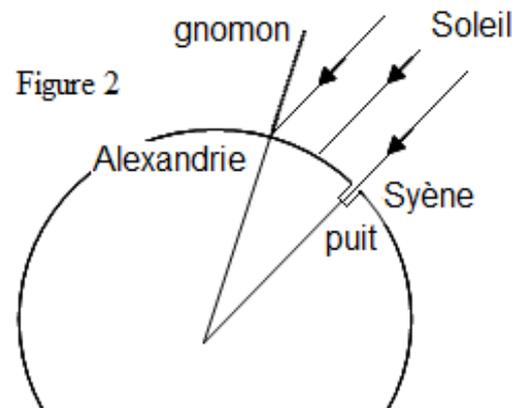
- 1.1. Sur la Figure 1, indiquer l’angle α qui vaut « à peu près sept degrés ».
- 1.2. La longueur d’un stade est d’environ 158 m. Déterminer la distance Syène/Alexandrie en km.
- 1.3. Donnée : $\tan(\alpha) = \frac{\text{longueur du côté opposé à l'angle}}{\text{longueur du côté adjacent à l'angle}}$

Retrouver la valeur d’Anaxagore pour la hauteur du Soleil par rapport à la Terre.

- Comment prouver par l’observation que la Terre n’est pas plate ?
<https://www.youtube.com/watch?v=pxGVzJZu0fA> – 1’40’’ (L’Obs)

Document 2 : La méthode d’Eratosthène.

- Le calcul mathématique d’Anaxagore était correct, mais ses hypothèses étaient fausses. Deux siècles plus tard, son raisonnement fut repris par Eratosthène, pour qui la différence des positions du Soleil au solstice à Alexandrie et à Syène était imputable, non à la distance de celui-ci à la Terre, mais à la courbure de la Terre.

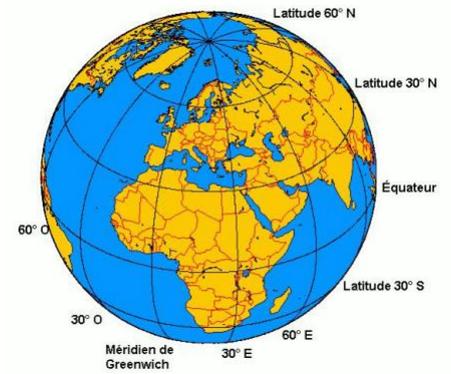


Document 3 : La méthode d’Eratosthène

- Ératosthène déduisit la circonférence de la Terre (ou méridien terrestre) d’une manière purement géométrique. Il compara l’observation qu’il fit sur l’ombre de deux objets situés en deux lieux, Syène (aujourd’hui Assouan) et Alexandrie, considérés comme étant sur le même méridien, le 21 juin (solstice d’été) au midi solaire local. Or, dans une précédente observation, Ératosthène avait remarqué qu’il n’y avait aucune ombre, à cette heure dans un puits à Syène à cette époque. Ainsi, à ce moment précis, le Soleil était à la verticale et sa lumière éclairait directement le fond du puits. Ératosthène remarqua cependant que le même jour à la même heure, un gnomon situé à Alexandrie formait une ombre ; le Soleil n’était donc plus à la verticale. Ératosthène considérait comme parallèles les rayons lumineux du Soleil en tout point de la terre. En comparant l’ombre et la hauteur du gnomon, Ératosthène déduisit que l’angle entre les rayons solaires et la verticale était de 1/50 d’angle plein, soit 7,2 degrés (360°/50). Ératosthène évalua ensuite la distance entre Syène et Alexandrie à environ 5 000 stades. Une légende voudrait que les pas des chameaux aient été comptés afin d’obtenir une mesure très précise.

Document 4 : Définition du méridien

- Un méridien astronomique est un cercle imaginaire passant par les deux pôles terrestres.



Document 5 :

Longueur de l'arc entre Syène et Alexandrie	angle au centre
5 000 stades	1/50 ^{ème} d'arc plein soit $360^\circ/50 = 7,2^\circ$
circonférence C	360°

- La longueur d'un stade est d'environ 158 m
- 2. Protocole expérimental**
- Placer la boule de polystyrène sur un support à plus d'un mètre de la lampe ; celle-ci doit éclairer la boule avec un faisceau horizontal.
 - Planter 2 aiguilles sur la boule en prenant garde à les placer bien perpendiculaires à la surface de la boule et en les laissant dépasser d'environ 2 cm : **Attention à ne pas abîmer la boule !**
- 2.1.** 1^{ère} aiguille : placez-la de telle manière que son ombre soit inexistante.
Cette situation correspond à la ville de
- 2.2.** 2^{ème} aiguille : placez-la à quelques cm au-dessus de la première ; celle-ci doit former une ombre sur la boule. Cette situation correspond à la ville de
- 3. Questions**
- 3.1.** A partir du document 5, calculer la longueur du méridien terrestre en stades puis en km.
Indiquer les étapes de votre résolution.
- 3.2.** A partir de vos connaissances mathématiques, en déduire le rayon R (en km) de la Terre.
Comparer cette valeur de R avec la valeur admise actuellement soit $R_T = 6380$ km.
- 3.3.** A partir de la carte ci-contre, déterminer la distance « à vol d'oiseau » entre Alexandrie et Syène (aujourd'hui Assouan).
- 3.4.** Comment expliquer que cette valeur soit plus grande par rapport à celle calculée précédemment ?

