

**But :** Déterminer le rayon de la Terre selon la méthode imaginée par Eratosthène (284 à 193 avant J.C).

**I°) Comment les Anciens ont-ils calculé le rayon de la Terre ?**

a) Historique :

Au V<sup>ème</sup> siècle avant J.C., Anaxagore de Clazomènes avait remarqué la forme circulaire de l'ombre portée de la Terre sur la lune lors des éclipses de lune. Il en avait déduit que la terre avait la forme d'un disque.

Plus tard, d'autres observations, comme la disparition des navires à l'horizon, firent évoluer les idées : Aristote (384 ; 322 av. J.C.), en déduisit que la Terre est sphérique.

Au III<sup>ème</sup> siècle avant J.C, Eratosthène de Cyrène (284 ; 193 av. JC), géomètre de l'école d'Alexandrie effectua la première mesure du rayon terrestre.

b) La méthode d'Eratosthène :

**Document:**

*C'est vers 250 avant Jésus-Christ que s'effectuèrent les premières tentatives de la mesure du diamètre de la Terre. Un homme du nom d'Eratosthène raisonna ainsi: Syène (actuellement Assouan) était une ville dont la latitude se situait à 23,5 degrés nord, c'est à dire sur le tropique du Cancer. Les Anciens savaient que sur les lignes des tropiques le Soleil passe au zénith au moins une fois par année. Cette date, pour le tropique du Cancer est le 21 juin au solstice d'été. A Syène et à tout endroit ayant une latitude nord de 23,5 degrés (tropique du Cancer), le 21 juin à midi, le Soleil est au zénith, on peut voir sa lumière au fond d'un puits creusé verticalement. Mais à la même date et à la même heure, dans la ville d'Alexandrie située plus au nord (31 degrés de latitude nord), on constata que les rayons du Soleil n'atteignaient pas le fond des puits. On en arriva au raisonnement suivant:*

*Les rayons du Soleil arrivent sur la Terre tous parallèles entre eux. Si la Terre était plate, les rayons arriveraient aussi bien à la verticale d'Alexandrie qu'à la verticale de Syène.*

*Ainsi en mesurant la dimension de l'ombre d'un bâton vertical à Alexandrie, Eratosthène put déterminer le rayon de la terre. Eratosthène avait trouvé que l'ombre avait une longueur 8 fois plus petite que celle du bâton.*

**II°) Exploitation du document :**

1) Chercher la définitions de méridien . Syène et Alexandrie vous paraissent –t- elles situées sur le même méridien ?

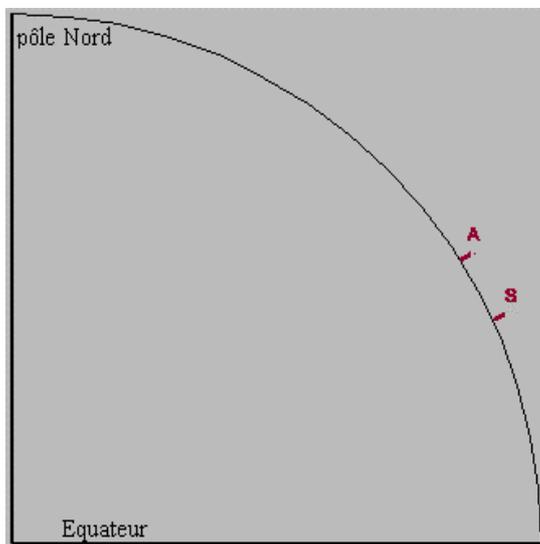


2) Pourquoi les deux villes doivent elles être sur le même méridien ?

3) Eratosthène fit l'hypothèse selon laquelle les rayons du soleil arrivant sur la Terre sont parallèles entre eux. Essayer de justifier cette hypothèse avec un dessin représentant la terre, le soleil et des rayons lumineux.

4) Sur le schéma ci-dessous représentant  $\frac{1}{4}$  de terre dans le plan méridien :

- Représenter en pointillé, en partant du centre de la terre la verticale de chaque ville.
- Dessiner un puits vertical à Syène et un bâton vertical de 4cm de haut à Alexandrie. •
- Tracer la direction des rayons du soleil à Syène le jour du solstice d'été. Faire de même à Alexandrie.
- Dessiner l'ombre du bâton à Alexandrie et mesurer sa longueur. Etes-vous d'accord avec la mesure d'Eratosthène ?



**5) Le raisonnement d'Eratosthène :**

a) Détermination d'angles :

Soit  $\alpha$  l'angle formé par les deux verticales et  $\beta$  l'angle formé par le bâton à Alexandrie et les rayons du soleil.

Quelle relation existe-t-il entre  $\alpha$  et  $\beta$  ?

Calculer  $\alpha$  en utilisant une relation trigonométrique dans le triangle rectangle que vous aurez défini au préalable.

b) Distance entre Syène et Alexandrie :

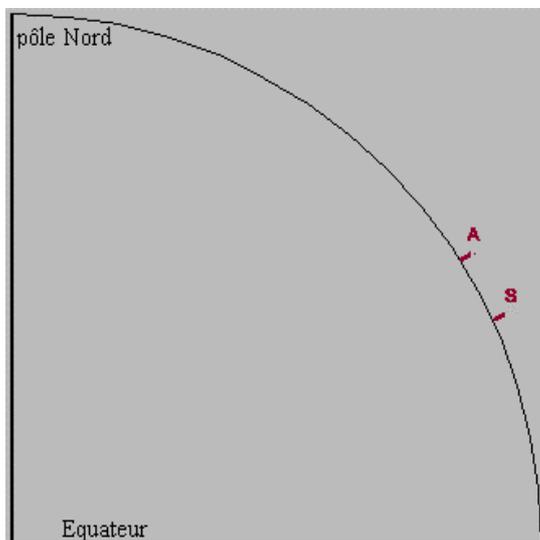
Les relevés cadastraux de l'époque d'Eratosthène indiquaient 5000 stades entre Alexandrie et Syène. Sachant que 1 stade = 157 m, calculer la distance entre les deux villes.

c) Calcul du rayon terrestre :

A partir des mesures précédentes calculer la circonférence de la Terre.

En déduire le rayon terrestre.

Comparer cette valeur avec celle actuellement admise de 6378 km.



**5) Le raisonnement d'Eratosthène :**

a) Détermination d'angles :

Soit  $\alpha$  l'angle formé par les deux verticales et  $\beta$  l'angle formé par le bâton à Alexandrie et les rayons du soleil.

Quelle relation existe-t-il entre  $\alpha$  et  $\beta$  ?

Calculer  $\alpha$  en utilisant une relations trigonométrique dans le triangle rectangle que vous aurez défini au préalable.

b) Distance entre Syène et Alexandrie :

Les relevés cadastraux de l'époque d'Eratosthène indiquaient 5000 stades entre Alexandrie et Syène. Sachant que 1 stade = 157 m, calculer la distance entre les deux villes.

c) Calcul du rayon terrestre :

A partir des mesures précédentes calculer la circonférence de la Terre.

En déduire le rayon terrestre.

Comparer cette valeur avec celle actuellement admise de 6378 km.