



# Sur les pas d'Eratosthène...

## Comment les Anciens ont-ils calculé la valeur de la circonférence terrestre ?

Premièrement, pour vouloir calculer le diamètre (ou la circonférence), ils devaient savoir qu'elle était ronde...

Comment le savaient-ils ?



Image de Maria Zsygmond Baca

Source : <http://www.uh.edu/engines/epi1457.htm>



Source:

<http://july.fixedreference.org/fr/20040727/wikipedia/%C3%89eratosth%C3%A8ne>

**Ératosthène** (en grec Ἐρατοσθένης) : astronome, géographe, philosophe et mathématicien grec du III<sup>e</sup> siècle av. J.-C (Cyrène, aujourd'hui Shahhat, Libye , v. -276 - Alexandrie, v. -194).

Après avoir étudié à Alexandrie et Athènes, Eratosthène s'installe à Alexandrie où il devient directeur de la bibliothèque.

Des voyageurs lui avaient dit que le premier jour de l'été à Syène, les rayons du soleil à midi étaient verticaux : ils pouvaient éclairer le fond d'un puits. Or ce même jour, à la même heure, le soleil n'était pas au zénith à Alexandrie. Il attribua cette différence au fait que la Terre est ronde. En mesurant la dimension de l'ombre d'un obélisque (ou d'un bâton vertical, les sources ne sont pas d'accord) à Alexandrie, il put déterminer le rayon de la Terre.

## Suivons son raisonnement...

1. Où se situe Syène (proche de l'actuelle Assouan en Haute Egypte)

- par rapport à Alexandrie ?
- près de quel parallèle particulier ?

Il en déduit qu'à midi solaire, Syène, Alexandrie et le soleil sont dans le même plan.

2. Eratosthène émet l'hypothèse selon laquelle les rayons du soleil arrivant sur la Terre sont parallèles entre eux.  
Comment justifier cette hypothèse ?

3. On dispose d'un globe terrestre. Deux tiges de bois sont placées suivant la verticale du lieu sur l'emplacement des deux villes.

Où se coupent ces deux tiges ?

On éclaire le globe avec un projecteur jouant le rôle du soleil. Le projecteur émet un faisceau lumineux de rayons parallèles. On se place dans les conditions du premier jour d'été.

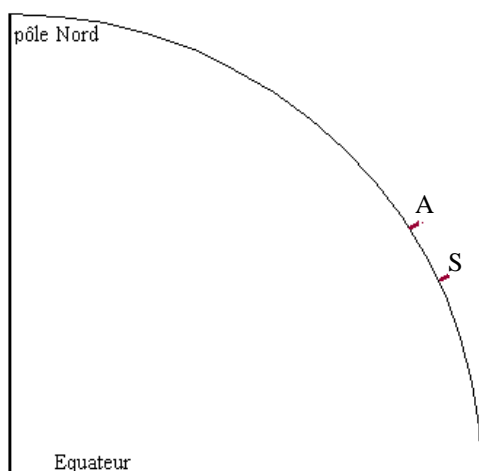
Comment doit-on orienter le faisceau lumineux ?



4. La tige à Alexandrie fait une ombre sur le sol. Eratosthène avait trouvé que l'ombre avait une longueur 8 fois plus petite que celle du bâton.

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

- dessine en pointillé, en partant du centre de la terre la verticale de chaque ville.
- dessine à Alexandrie et à Syène un bâton vertical de 4cm de haut.
- trace la direction des rayons du soleil à Syène le jour du solstice d'été. Fais de même à Alexandrie.
- dessine l'ombre du bâton à Alexandrie et mesure sa longueur. Es-tu d'accord avec la mesure d'Eratosthène ?



5. Détermination des 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  $\beta$  ?

Eratosthène, en utilisant les relations trigonométriques dans le triangle rectangle établi que les rayons solaires font un angle de  $7,5^\circ$  par rapport à la verticale à Alexandrie.

6. Les relevés cadastraux de l'époque d'Eratosthène indiquaient que 5000 stades séparent les deux villes. Sachant que 1 stade vaut environ 160 mètres, calcule la distance séparant Syène d'Alexandrie.
7. A partir des mesures précédentes, calcule la circonférence de la terre.  
Compare cette valeur avec celle actuellement admise de 40 074 kilomètres.

Une époustouflante démonstration pour l'époque... Malheureusement cette éblouissante découverte devait se perdre peu à peu dans les sables de l'histoire, en particulier à cause des conflits acharnés entre les successeurs d'Eratosthène...

d'après (entre autres) : <http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/spc/articles.php?lng=fr&pg=75&prt=1>

**Pour aller plus loin :**

\* une animation sur l'expérience d'Eratosthène :

[http://web.cortial.net/bibliohtml/eratos\\_j.html](http://web.cortial.net/bibliohtml/eratos_j.html)

\* Pour revoir la matière : un quiz sur l'expérience historique d'Eratosthène :

[http://www.ac-reims.fr/datice/sc\\_physiques/docs/lyc/2/eratosthene1/quiz2.htm](http://www.ac-reims.fr/datice/sc_physiques/docs/lyc/2/eratosthene1/quiz2.htm)