

# Les longueurs à l'échelle astronomique

## La sphéricité de la terre et l'idée de sa taille selon Aristote

Dans les éclipses de Lune, la ligne qui limite l'ombre est toujours incurvée.

Puisque l'éclipse est dû 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.

En effectuant un déplacement minime vers le Sud ou le Nord, les astres changent considérablement et ce ne sont pas les mêmes qui brillent dans le ciel lorsque nous nous déplaçons vers le Nord ou que nous allons vers le Sud.

*Exemple* : Certains astres visibles en Egypte ou vers Chypre sont invisibles dans les régions septentrionales (régions du Nord) et vice-versa.

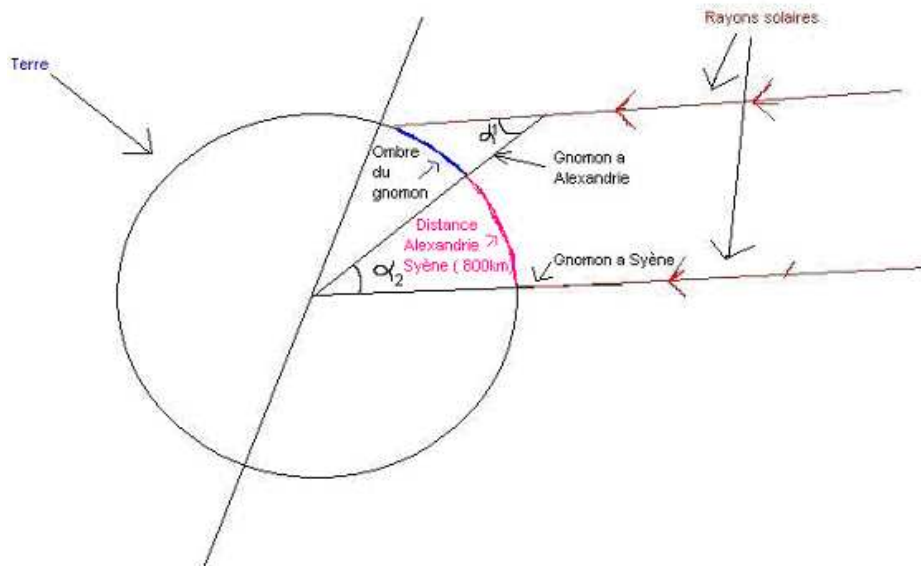
Cela montre que la Terre est ronde et de petite taille sinon on apercevrait pas si vite les effets d'un déplacement si court.

## La méthode d'Eratosthène pour calculer le rayon de la Terre

Eratosthène, comme Aristote est persuadé que la Terre est sphérique et que le Soleil en est très éloigné. Il pense aussi que ses rayons arrivent parallèlement.

Eratosthène a appris par des voyageurs qu'au jour du solstice d'été à Syène (que l'on appelle Assouan maintenant et qui est proche du tropique du Cancer), on peut voir le soleil se refléter à midi dans l'eau du puit. Si l'on plante un bâton à Syène le 21 juin à midi, le gnomon n'a pas d'ombre.

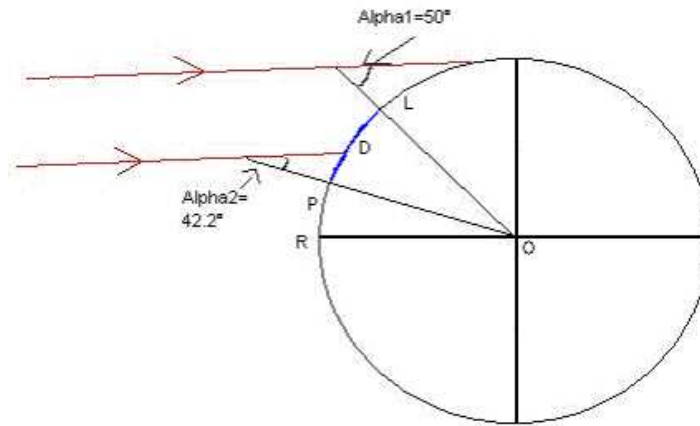
Il constate qu'à Alexandrie, le même jour, même heure, la longueur d'ombre du gnomon n'est pas nulle. Il attribue la cause de cette différence à la rotondité de la Terre.



Ensuite grâce à des calculs et connaissant la hauteur du gnomon, il obtient alors l'angle que font les rayons du soleil avec la verticale de ce lieu vaut  $7^\circ$ .

Il sait que de Syène à Alexandrie, il y a environ 5000 stades (800 km)

Il trouve que le rayon de la Terre fait 6500 km (Il a fait une erreur de moins de 2% car le rayon de la Terre est en fait égal à 6400 km).



La distance D des 2 villes : 850km

Mesure de l'angle phi ( $\hat{L}OP$ )

Selon la loi des angles alterne interne alpha1 est égale a l'angle  $\hat{L}OR$  et alpha2 est égale a  $\hat{P}OR$

$$\text{Phi} = \hat{L}OR - \hat{P}OR$$

$$\text{Phi} = 50^\circ - 42.2^\circ$$

$$\text{Phi} = 7.8^\circ$$

Calcul du rayon de la terre

Sinus Phi = distance Lille Perpignan / rayon de la Terre

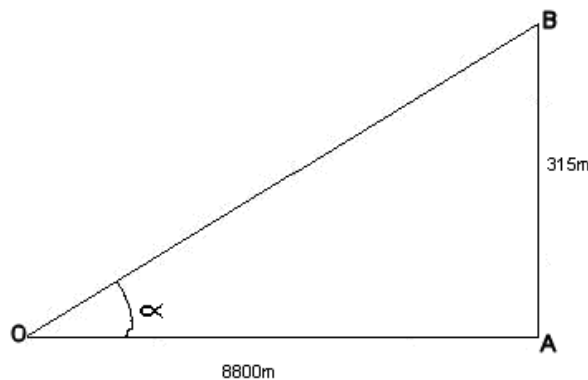
Rayon de la Terre = D Lille Perpignan / Sinus Phi

$$OL = 858 / \text{Sin } 7.8$$

$$OL = 6322.04\text{km}$$

C'est un calcul approximatif

Diamètre apparent



Diamètre apparent : Le diamètre apparent d'un objet AB, c'est l'angle  $\alpha$  sous lequel on voit cest objet situé a distance OA de l'observateur.

$\alpha$  est donné en radian

$$180^\circ = \pi \text{ (3.14) radian}$$

$$360^\circ = 2\pi \text{ radian}$$

Exemple :

$$\alpha = 7^\circ$$
$$\alpha = (\pi \times 7) / 180$$
$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ radian}$$

$$A_{\text{angle degré}} = (1,2 \cdot 10^{-1} \text{ radian} \times 180) / \pi$$
$$A_{\text{angle degré}} = 7^\circ \text{ environ}$$

## Unité adapté a l'échelle astronomique

- Unité astronomique (ua) :

1ua (unité astronomique) =  $1,5 \cdot 10^8$  kilomètres (distance Terre-Soleil)

- Année lumière :

C'est la distance parcourue en une année par la lumière (dans le vide).

la célérité (vitesse de la lumière) =  $3 \cdot 10^5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$

une année compte approximativement 365,25 jours

Donc 1 année lumière =  $9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}$

Une année lumière vaut 9454 milliards de kilomètres (c'est une unité de longueur, et non de vitesse), soit environ 63000 unités astronomiques.