

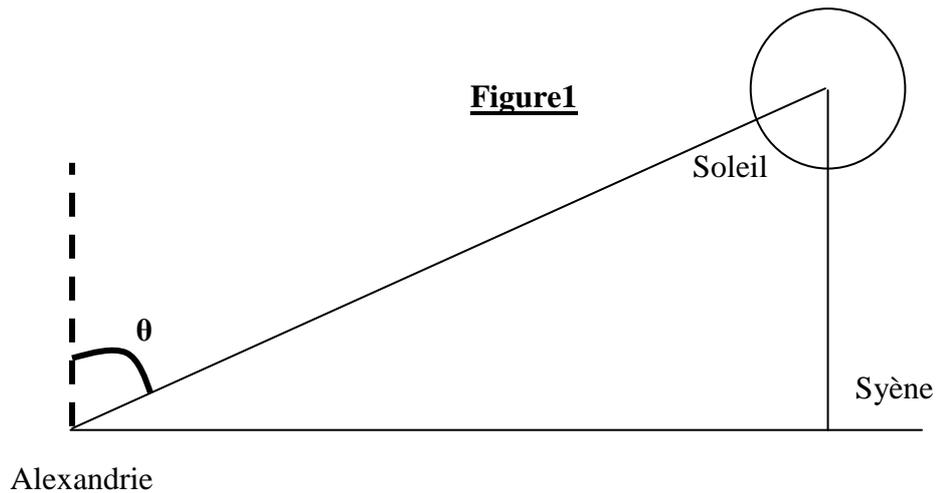
Activité documentaire : Détermination du rayon de la Terre par la méthode d'Eratosthène

La première hypothèse :

Et si la Terre est plate (ou le Soleil proche...)?

(d'après Une étoile nommée Soleil, de G. Gamow, chez Dunod)

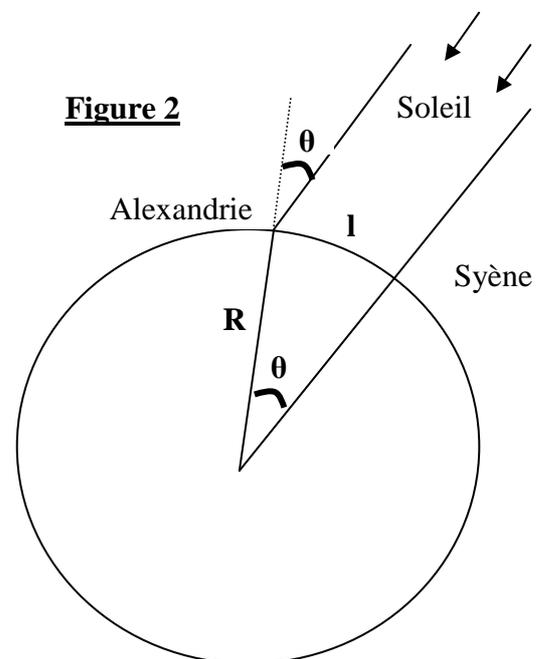
G. Gamow raconte qu'Anaxagore prétendit que le Soleil flottait à environ 6500 km de la surface de la Terre. Son raisonnement était assez logique. Des voyageurs revenant de la ville de Syène lui auraient appris que le jour du solstice d'été, à midi, le Soleil se trouve au zénith. Or à Alexandrie, 5000 stades (830 kilomètres) au nord de Syène, le Soleil, ce même jour à midi, est à peu près à sept degrés du zénith. En supposant que le Soleil est proche, la rotondité éventuelle de la Terre est négligeable, d'où l'on conclut que la hauteur du Soleil au-dessus de la Terre est de 6500 km. (Fig.1)



La deuxième hypothèse :

Le calcul d'Anaxagore, tel que Gamow le raconte, est correct, mais ses prémisses sont fausses : le Soleil est quasiment à l'infini. Deux siècles plus tard, Eratosthène reprend la question, et attribue la différence des observations des ombres au solstice à Alexandrie et à Syène, non à la proximité du Soleil, mais à la courbure de la Terre...

Il suppose que le Soleil est assez éloigné pour que ses rayons frappent la surface terrestre en faisceaux parallèles; il peut alors conclure, à l'aide d'un schéma semblable à la Fig.2, que la Terre est une sphère de rayon voisin de 6500 km.



Note : nous n'avons trouvé de confirmation du récit de Gamow dans aucun traité d'histoire de l'astronomie consulté. Anaxagore est connu pour avoir le premier donné une interprétation correcte des éclipses de Lune, comme dues au passage de celle-ci dans l'ombre de la Terre. Or la forme de cette ombre implique que la Terre soit ronde. Cependant même dans ce cas, on peut faire l'hypothèse que c'est la proximité du Soleil qui est *principalement* responsable des différences d'observation à Syène et Alexandrie (les rayons parvenant aux deux lieux ne sont alors pas parallèles). Le récit de Gamow est alors une reconstitution pertinente.



Questions :

- 1) Expliquer les mots suivants : solstice d'été ; zénith ; rotondité.

Solstice d'été : dans l'hémisphère nord, c'est le jour le plus long. L'axe de la terre est dirigé vers le soleil.

Le soleil passe à la verticale d'un des deux tropiques (cancer ici).

Zénith : le soleil passe à la verticale du lieu.

Rotondité : supposer la rotondité de la terre est supposée que celle-ci est ronde.

Texte 1 :

- 2) Représenter sur la figure 1 l'angle que l'on appellera θ et qui a pour valeur « à peu près sept degré ».
- 3) Par un calcul trigonométrique, retrouver la valeur mesurée pour la hauteur du Soleil par rapport à la Terre si l'on suppose la Terre plate.

L'angle complémentaire de θ par rapport à l'angle droit est $90 - \theta = 83^\circ$

$$\text{On a } \tan(83) = \frac{H}{830} \text{ d'où } H = \tan(83) * 830 = 6700 \text{ km}$$

Texte 2 :

- 4) Quelles sont les hypothèses d'Eratosthène ?

Il suppose la courbure de la terre et que le soleil est assez éloigné pour que ces rayons nous arrivent parallèles.

- 5) Représenter sur la figure 2 l'angle θ défini dans le texte 1.

- 6) Où retrouve-t-on également cet angle ?

Entre les deux rayons partant du centre de la terre et allant sur Syène et Alexandrie.

- 7) Déterminer le rayon de la Terre.

$$\text{On a } \tan \theta = \frac{l}{R} \text{ d'où } R = \frac{l}{\tan \theta} = 6700 \text{ km}$$