

Ératosthène

I Ronde ou plate ?

Les grecs anciens On croit souvent que d'abord les hommes croyaient la Terre plate puis qu'avec Galilée ils ont découvert qu'elle était sphérique. Dans la vie de tous les jours, on ne s'aperçoit pas de la rotondité de la Terre, on peut la croire plate. Le voyageur se demande alors quelle forme elle peut avoir et si il y a "un bord". Ce problème de l'horizon que l'on n'atteint jamais a mené à l'hypothèse d'une Terre plate en forme de disque, et dont on ne voit pas le bords car il est loin. Mais celui qui a déjà pu voir l'horizon sur la mer du haut d'une montagne (sur une île par exemple) peut observer une courbure. De plus lorsqu'on voit disparaître un bateau à l'horizon ce n'est pas seulement parce qu'il est loin : par beau temps, on voit disparaître la coque puis le bas des voiles, puis le mat entier. Ces indices ont fait comprendre aux anciens que la Terre était arrondie et probablement sphérique.

- PLATON (427 - 347 av. J.-C.) imagine un Univers sphérique dont la Terre occupe le centre.
- ARISTOTELE (384 - 322 av. J.-C.) apporte quelques arguments pour étayer l'idée d'une Terre sphérique :
 - Longueur des ombres ;
 - les navires semblent s'enfoncer dans les flots à l'approche de l'horizon ;
 - l'ombre circulaire de la Terre sur son satellite lors des éclipses de Lune ;
 - de nouvelles étoiles apparaissent lorsqu'on se déplace vers le Sud.

Et après ? L'idée très répandue que la connaissance de la sphéricité de la Terre se serait perdue ensuite et n'aurait été admise à nouveau qu'au XIII^e siècle est fautive. Le monde ancien et le monde du Moyen Âge ont considéré la Terre comme ronde. On note cependant quelques résistances ecclésiastiques dans ce domaine : saint Augustin et Isidore de Séville tiennent à la conception d'une terre plate. Au IX^e siècle, le théologien Jean Scot Érigène est aussi catégorique que Bède le Vénérable un siècle plus tôt : la Terre est ronde. Il convient cependant de tenir compte de l'écart entre les connaissances des personnes instruites et les croyances populaires.

II Mesure de la circonférence de la Terre

On attribue à ÉRATOSTHÈNE¹ la première mesure de la circonférence terrestre. Ératosthène fut nommé à la tête de la bibliothèque d'Alexandrie vers -245 à la demande de Ptolémée III, pharaon d'Égypte, et fut précepteur de son fils Ptolémée IV.

Ératosthène était astronome, il utilisa ses connaissances pour faire une expérience lui permettant de mesurer la rotondité de la Terre. On savait qu'à Syène (maintenant Assouan), qui se trouve sur le Tropique du Cancer, le jour du solstice d'été, à midi, le soleil est à la verticale : les rayons pénètrent jusqu'au fond des puits. Autrement dit un bâton planté verticalement dans le sol n'a pas d'ombre. Or il n'en est pas de même à Alexandrie par exemple. Or Syène se trouve au sud d'Alexandrie, sur le même méridien. Ératosthène connaissait la distance Alexandrie-Syène et il utilisa un peu de Géométrie pour en déduire le rayon de la Terre par un calcul d'angles. A vous de refaire ses calculs (cf poly page suivante)

Homework Chercher la définition des Tropiques (il y en a deux).

Next : 2. Géométrie de la Terre (équateur, méridiens, géodésiques, Tropiques, inclinaison de l'axe rappécliptique - saisons(?)). 3. La méridienne de Delambre. Révolution et unification des unités, triangulation. TP mesure de distance ?

1. (en grec ancien *Ερατοσθένης* / Eratosthénês) était un astronome, géographe, philosophe et mathématicien grec du II^e siècle av. J.-C. (Cyrène, aujourd'hui Shahat en Libye, v. 276 - Alexandrie, Égypte, v. 194 av. J.-C.).

Ératosthène mesure la circonférence de la Terre

Hypothèses :

- ① Le soleil étant lointain, Ératosthène suppose que ses rayons arrivent parallèles à la surface de la Terre.
- ② Le 21 juin, à midi, à Syène, on voit le fond des puits.
- ③ Le 21 juin, à midi, à Alexandrie, Ératosthène mesure la longueur de l'ombre d'un obélisque de la ville. Celle-ci vaut $1/8$ de la hauteur de l'obélisque.
- ④ Alexandrie et Syène sont supposées être sur un même méridien.
- ⑤ La distance (à pieds) Alexandrie-Syène est estimée à 5000 stades.
- ⑥ Un stade est une unité de longueur. Les stades d'Olympie et de Delphes mesurent environ 157,5 m.

Aide au calcul :

1. Observez le croquis en Fig.2 et repérez ce que représentent les différents points.
2. Ératosthène a trouvé que l'angle α correspondait à un cinquantième de tour. Trouvez vous pareil ?
3. Quelle relation y a-t-il entre α et β ? (Justifier)
4. Qu'est-ce qui mesure 5000 stades sur ce schéma ?
5. Conclure en déterminant la circonférence terrestre en stades puis en km. Comparez à celle que vous connaissez. En déduire le rayon de la Terre en km.

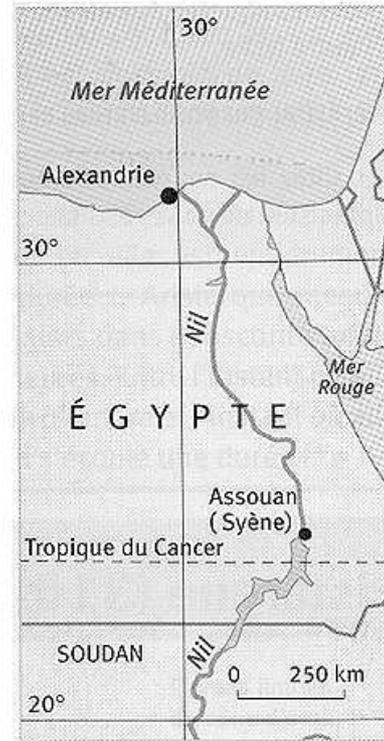


FIGURE 1 – Carte d'Égypte

Critique de la méthode.

1. Calculez le pourcentage d'erreur commis par Ératosthène.
2. Pourtant d'après la fig 1 quelles hypothèses initiales sont erronées ?
3. D'où peuvent provenir les incertitudes de mesure dans sa méthode ?

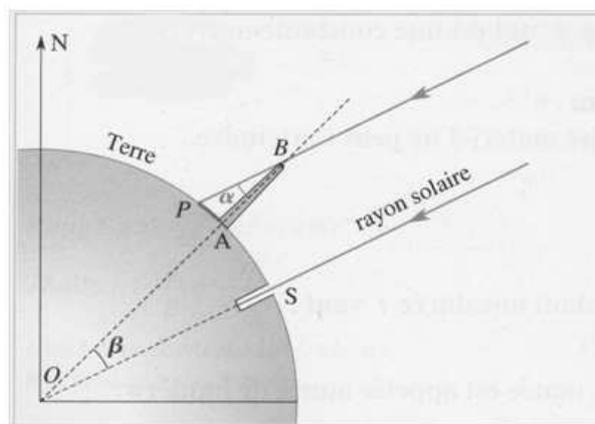


FIGURE 2 – Vue en coupe au 21 juin à midi.