

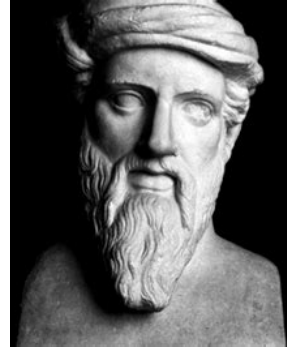
Chapitre 8 : La forme de la Terre

- Calculer la longueur du méridien terrestre par le méthode d'Ératosthène
- Calculer le rayon de la Terre à partir de la longueur du méridien
- Calculer une longueur par la méthode de triangulation utilisée par Delambre et Méchain
- Calculer la longueur d'un arc de méridien et d'un arc de parallèle
- Comparer, à l'aide d'un système d'information géographique, les longueur de différents chemins reliant deux points à la surface de la Terre.



I. La sphéricité de la Terre

Pythagore (environ 560-480 av. J.-C.), mathématicien et scientifique grec, est un des premiers auquel on attribue l'idée de la sphéricité de la Terre. Mais c'est Aristote qui en apporte les premières preuves en observant l'ombre portée de la Terre sur la Lune lors des éclipses et les changements d'aspect du ciel lorsqu'on se déplace du Nord au Sud.

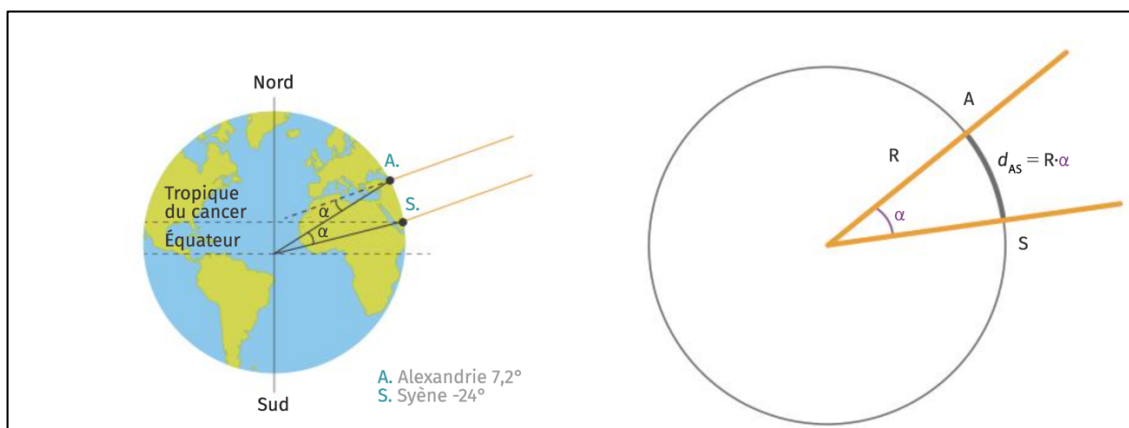


II. Calcul de la longueur d'un méridien

1) Par Ératosthène

Ératosthène, grâce à une mesure d'angle des rayons solaires, est le premier qui a mesuré le rayon terrestre, puis la longueur du méridien terrestre.

Au solstice d'été à Syène (Assouan) en Égypte, à midi, le Soleil éclaire le fond d'un puits alors qu'à Alexandrie, au même moment, une tige verticale projette une ombre, ce qui permet de déterminer l'angle α entre le centre de la Terre et ces deux villes.

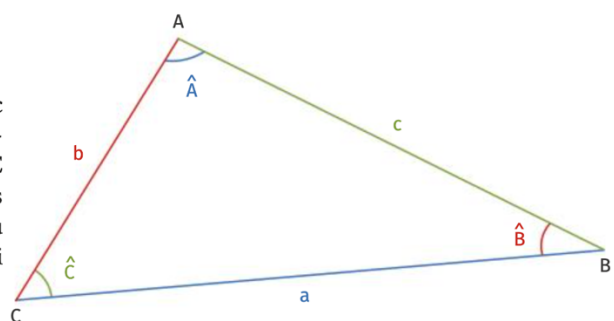


2) Par Delambre et Méchain

Après la Révolution, l'Assemblée nationale française établit un système de mesure « international ». Delambre et Méchain mesurent par la méthode de triangulation la longueur du méridien terrestre, à partir de laquelle est défini le mètre.

Cette méthode consiste à prendre une base de mesure c comme référence, à l'origine d'une opération de triangulation. À partir des extrémités de cette base, un point C éloigné est visé. Les angles $\widehat{CAB}$ et $\widehat{CBA}$ sont mesurés et la distance est déduite en utilisant les relations du triangle. De proche en proche, les distances sont ainsi mesurées.

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$



III. Se repérer sur la planète

1) Lignes imaginaires

Pour se repérer, l'Homme a tracé des lignes imaginaires sur la sphère terrestre :

- les **parallèles** : ce sont des cercles parallèles à l'équateur ;
- les **méridiens** : ce sont des cercles qui joignent les deux pôles.

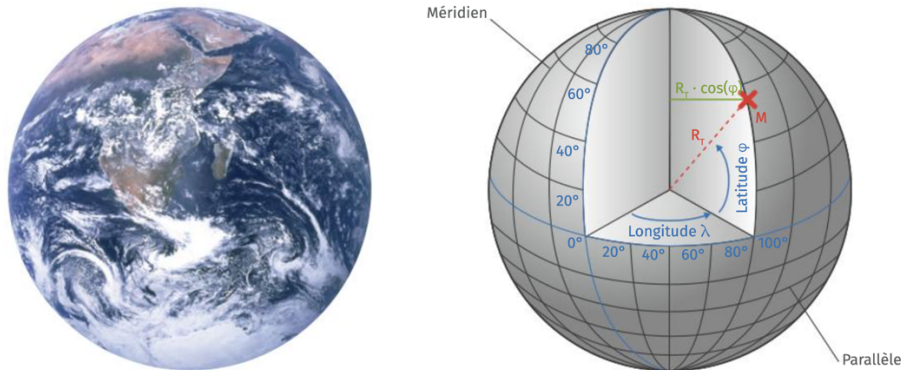
2) Coordonnées géographiques

Un point M à la surface de la Terre a pour coordonnées géographiques :

- la **longitude (λ)** : angle entre le méridien de Greenwich et le méridien au point M ;
- la **latitude (φ)** : angle entre l'équateur et le parallèle au point M.



En géographie ou en astronomie, les méridiens n'ont pas la même définition. En astronomie, le méridien correspond à un tour entier de la planète. En géographie, il ne correspond qu'à la moitié de ce tour (pôle à pôle).



Le plus petit chemin entre deux points situés à la surface de la Terre est l'arc du grand cercle qui les relie. Plus particulièrement, pour deux points de même longitude, la distance entre ces points est la **longueur du morceau de méridien** les reliant : $d = R_T \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)$.

Le long d'un **parallèle**, la distance d entre deux points de coordonnées est donnée par :

$$d = R_T \cdot \cos \varphi \cdot (\lambda_1 - \lambda_2).$$



Le chemin le plus court entre deux points sur un même parallèle n'est pas forcément celui qui passe par ce parallèle ! Pour cette raison, les avions qui font, par exemple, la liaison entre l'Europe du nord et l'Alaska ont tout intérêt à ne pas longer le parallèle mais à passer au plus près du pôle Nord.