

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

THEME 3 : La Terre, un astre singulier

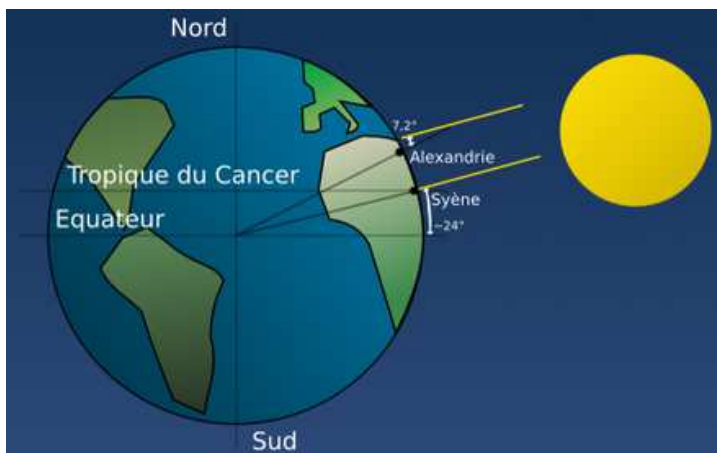
3.1. La forme de la Terre

L'environnement « plat » à notre échelle de perception cache la forme réelle de la Terre, dont la compréhension résulte d'une longue réflexion.

Dès l'Antiquité, des observations de différentes natures ont permis de conclure que la Terre était sphérique, alors même que, localement, elle apparaît plane dans la plupart des expériences quotidiennes.

Historiquement, des méthodes géométriques ont permis de calculer la longueur d'un méridien (environ 40 000 km) à partir de mesures d'angles ou de longueurs : méthodes d'Ératosthène et de triangulation plane.

Méthode d'Ératosthène pour la mesure d'un méridien (III^e siècle av. J.-C.)



Ératosthène [III^e siècle av. J.-C.](#) considérait comme parallèles les rayons lumineux du Soleil en tout point de la terre. Il proposa une figure composée d'un simple cercle ayant un angle au centre de 7,2 [degrés](#) qui intercepte un arc (reliant Syène à Alexandrie) de 5 000 stades. Si $1/50$ ($7,2^\circ/360$) de la circonférence mesure 5 000 stades, la circonférence de la Terre peut être évaluée à 250 000 stades. Le [stade](#) égyptien étant de 157,5 m, on obtient une circonférence de la Terre de 39 375 km, mesure très proche de la réalité (actuellement à l'équateur 40 075,02 km et sur un méridien passant par les pôles 40 007,864 km)

Méthode de triangulation utilisée par Delambre et Méchain. XVII^e siècle.

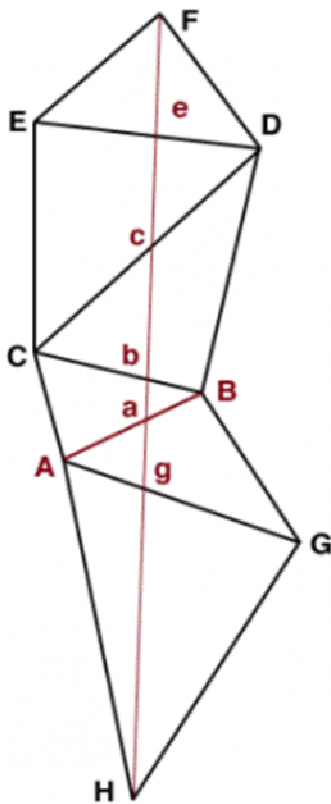
Deux scientifiques de renom, Pierre Méchain et Jean-Baptiste Delambre astronomes et mathématiciens, furent chargés par le gouvernement révolutionnaire français (Convention Nationale) fraîchement élu d'établir un système de mesures universel, valable « pour tous les temps et pour tous les peuples » qui n'ait plus pour modèle l'homme (on mesurait alors en pouce, en pieds, en coudées) mais le seul vrai patrimoine commun de l'humanité : la Terre.

**Le mètre fut alors défini comme la dix-millionième partie de la méridienne terrestre.
Mais il fallait en faire la mesure puisque précisément le mètre n'existait pas encore !**

Delambre et Méchain ont décidé de mesurer avec précision la longueur d'un méridien ou d'une portion de celui-ci en toises.

Le choix s'est porté sur le méridien passant par la capitale française et la mesure prévue entre Dunkerque et **Barcelone**.

À la fin du mois de juin 1792, ils partirent de Paris dans les deux directions opposées.



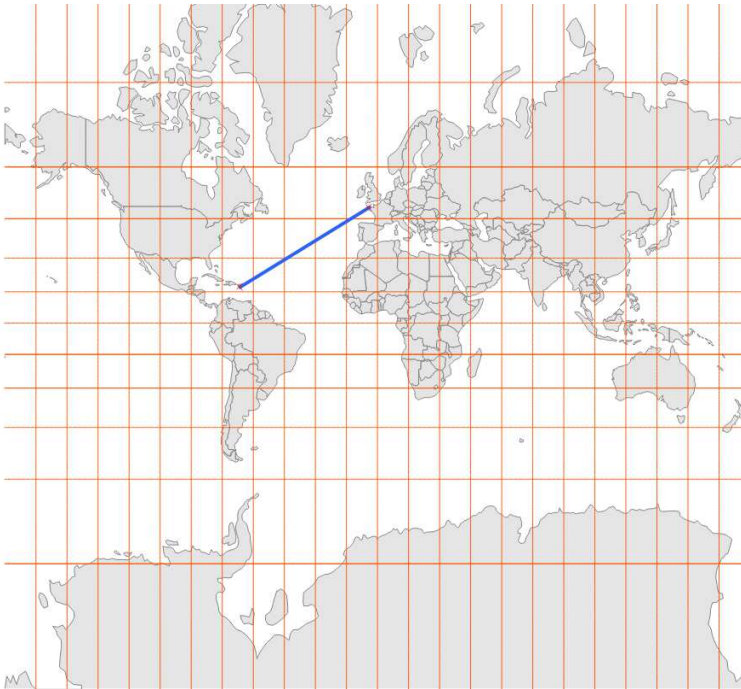
Partant d'un point F situé sur un méridien à mesurer, on réalise un réseau de points F, E, D, C, B, A, G et H situés au sommet de collines, tours, clochers et visibles les uns des autres et formant des triangles FED EDC CBD ABC ABG et AGH.

- On mesure les angles de ces triangles à l'aide d'une lunette et d'un rapporteur
- On mesure la longueur d'un segment AB par exemple (la base) qui doit être horizontal (bord de mer, de fleuve, route droite)
- On calcule les côtés des triangles par la relation des sinus $AC = AB \cdot \frac{\sin B}{\sin C}$ et $BC = AB \cdot \frac{\sin A}{\sin C}$
- On détermine les angles eFE et eFD
- On calcule les longueurs Fe ec cb ba ag et gH : on trouve ainsi FH

Comparaison de longueurs mesurées à la surface de la Terre.

On repère un point à la surface de la Terre par deux coordonnées angulaires, sa latitude et sa longitude.

Le plus court chemin entre deux points à la surface de la Terre est l'arc du grand cercle qui les relie.



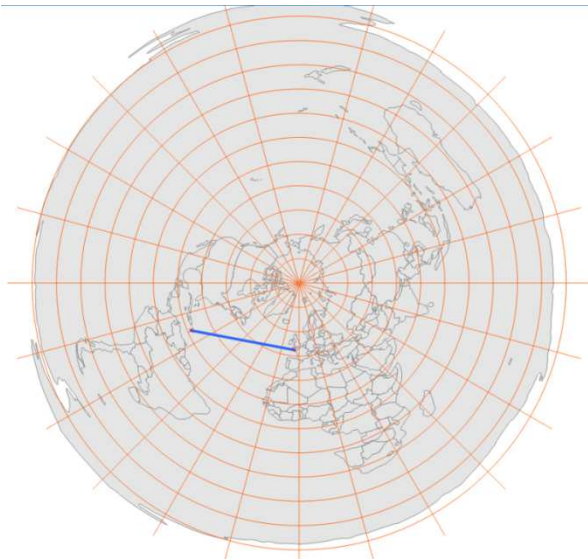
Système de coordonnées et de projection : Mercator (EPSG : 54004)

Les parallèles ne sont pas régulièrement espacées.

Le chemin le plus court n'est pas une ligne droite dans ce système de coordonnées.

La ligne droite correspond à un trajet à cap constant (utile en navigation)

Distance Morlaix-Marie Galante : 8 240 km

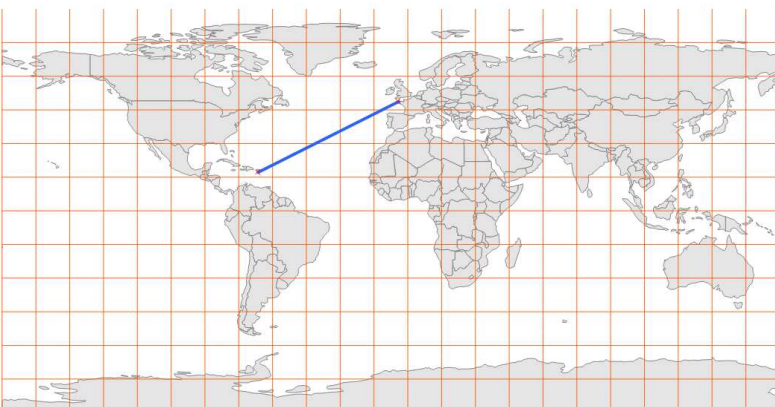


Système de coordonnées et de projection : pôle nord azimuthal (EPSG : 102016)

Les parallèles sont régulièrement espacées.

Le chemin le plus court est un arc de cercle.

Distance Morlaix-Marie Galante : 7 273 km



Système de coordonnées et de projection : WGS84 (EPSG : 4326)

Les parallèles sont régulièrement espacées.

Distance Morlaix-Marie Galante : 6 600 km