

Chapitre 8 : La Terre, un astre singulier (Support de cours)

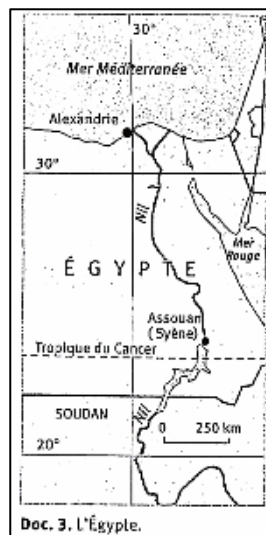
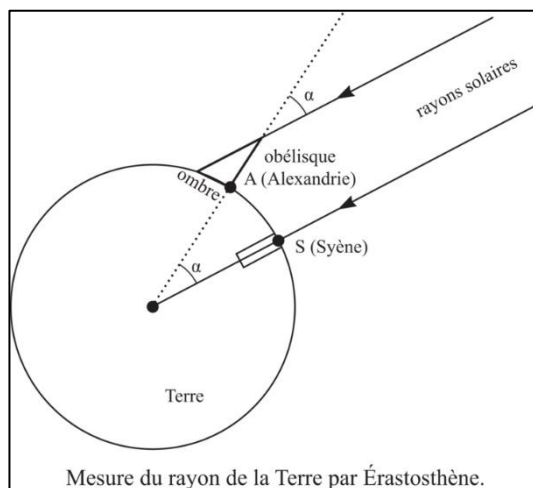
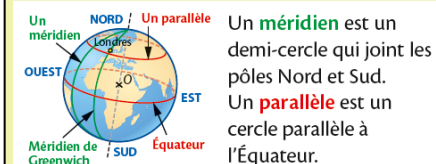
La Terre, singulière parmi un nombre gigantesque de planètes, est un objet d'étude ancien. Les évidences apparentes et les récits non scientifiques ont d'abord conduit à de premières représentations. La compréhension scientifique de sa forme, son âge et son mouvement résulte d'un long cheminement, émaillé de controverses.

Partie A : La forme de la Terre

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, comme la méthode d'Eratosthène et triangulation plane.

La méthode d'Eratosthène

Les **méridiens** et les **parallèles** sont des lignes imaginaires utiles pour se repérer sur la Terre.



Calculs :

Il choisit la ville d'Alexandrie ainsi que la ville de Syène (aujourd'hui Assouan) pour réaliser son expérience, séparées par une distance de 800 km.

À Syène, située sur le Tropique du Cancer, une personne nota l'heure à laquelle un obélisque ne possédait plus d'ombre, donc au zénith.

Au même moment, à Alexandrie, Ératosthène détermina l'angle de l'ombre du phare d'Alexandrie, (à partir de la longueur de l'ombre et de la hauteur du phare) dont la mesure est $7,2^\circ$.

Calculer une longueur de méridien par la méthode de triangulation utilisée par Delambre et Méchain.

Doc. 1 Première définition du mètre

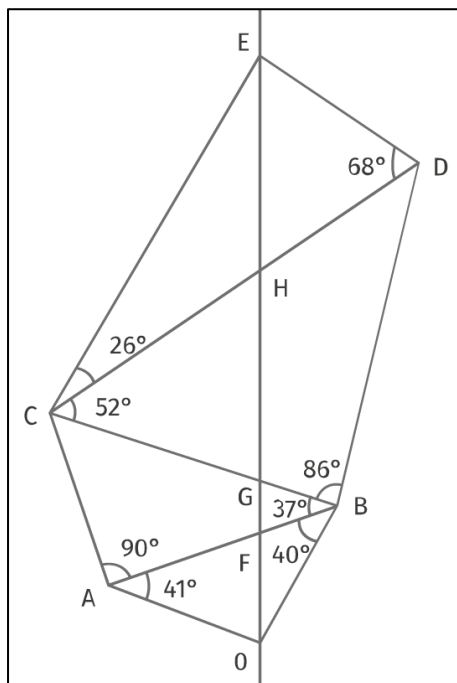


En 1790, l'Assemblée nationale française décide d'établir un système de mesure unique. Il faut une mesure « pour tous les temps et pour tous les peuples ». De nombreux savants sont associés à ce projet. La Terre est alors choisie comme référence et le mètre défini comme la dix millionième partie du quart du méridien terrestre. Mais il faut en faire la mesure puisque précisément le mètre n'existe pas encore ! C'est à Pierre Méchain (1744-1804) et Jean-Baptiste Delambre (1749-1822), astronomes et mathématiciens, qu'est confiée la mission d'effectuer des premières mesures qui débutent en 1792.

Delambre et Méchain mesurent avec précision la longueur d'une portion du méridien terrestre passant par Dunkerque, Paris et Barcelone, en toises, unité de l'époque. Ils partent chacun de Paris dans des directions opposées. C'est par une succession de mesures d'angles qu'ils parviennent à mesurer la distance Dunkerque-Barcelone puis ensuite l'arc du méridien entre ces deux villes. Leurs résultats donnent alors une valeur du mètre fixée à 0,513 074 toise.

Ils rencontrent de nombreuses difficultés, car la période (Terreur) n'est pas propice aux déplacements avec un appareil de mesure inhabituel, un cercle répétiteur (un pied pour des mesures à hauteur d'homme, un cercle gradué et deux lunettes de visée).

Delambre rencontre des problèmes avec les gardes nationaux locaux, peu coopératifs et intéressés. Pendant une année, il ne peut pas travailler. Méchain a plus de chance au début mais en 1793, l'Espagne déclare la guerre à la France et ses mesures deviennent plus compliquées à réaliser. Il constate au final une anomalie de quelques secondes d'arc qui le poussera à cacher ses mesures.



Sur le schéma ci-contre, sachant que l'on connaît la distance $AB = 11$ km, que les angles déterminés par triangulation sont indiqués et les angles manquants à mesurer avec un rapporteur, calculez la longueur OE représentant une portion de méridien.

Dans un triangle ABC tel que dans la figure ci-contre, on a :

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

