

## 2 La mesure de la longueur du méridien

Avant la Révolution française, de très nombreuses unités étaient employées pour exprimer des distances. En effet, chaque pays, chaque région de France, possédait jusqu'alors ses propres usages (comme par exemple la perche, la toise, le doigt, la palme etc.), rendant parfois les échanges commerciaux compliqués.

→ Quelle est la définition historique du mètre ? En quoi consiste la méthode de triangulation utilisée par Delambre et Méchain ?

### Ce que j'ai déjà vu

- La somme des angles dans un triangle

### Doc. 1 Une première définition du mètre



Portrait de Méchain.

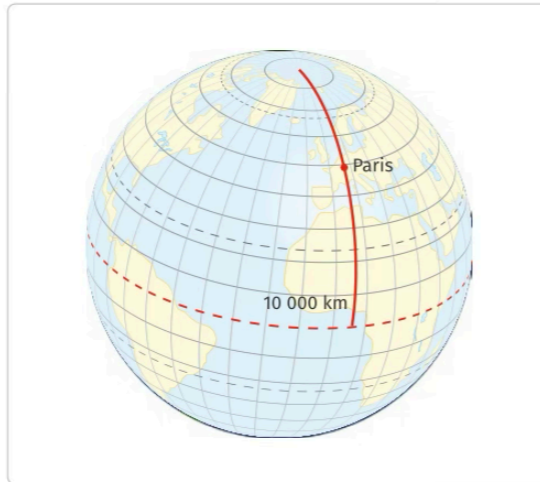


Portrait de Delambre.

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 et décident de prendre la Terre comme référence.

Il est ainsi décidé que le mètre devrait correspondre au dix millionième du quadrant du méridien terrestre. L'Académie des sciences charge donc Pierre Méchain (1744-1804) et Jean-Baptiste Delambre (1749-1822), tous deux astronomes et mathématiciens, de réaliser la mesure la plus précise possible du méridien terrestre. Les premières mesures débutent en 1792.

### Doc. 2 La moitié nord du méridien de Paris

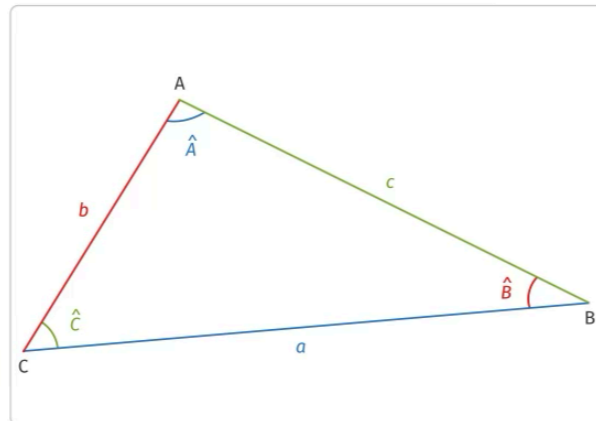


Le quadrant du méridien, ou quart du méridien terrestre, évoqué dans la définition du mètre pendant la Révolution correspond à l'arc de cercle représenté en rouge.

### Doc. 3 La mesure de la distance Dunkerque-Barcelone par Delambre et Méchain

Delambre et Méchain mesurent avec précision la longueur d'une portion du méridien terrestre passant par Dunkerque, Paris et Barcelone, en **toise**, 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 évaluer la distance Dunkerque-Barcelone puis ensuite l'arc du méridien entre ces deux villes. Leurs résultats donnent alors une valeur du mètre correspondant à 0,513 074 toise.

Ils rencontrent de nombreuses difficultés, car cette période de l'Histoire (la 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. 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.



### Instant maths

#### Loi des sinus

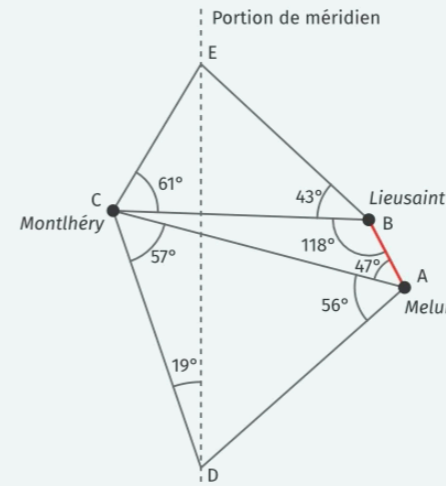
Dans un triangle ABC tel que dans la figure ci-contre, on a :  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

### Doc. 4 La méthode de mesure par triangulation

La méthode consiste à mesurer précisément une base AB. La base est alors l'origine d'une opération de triangulation. À partir des extrémités A et B de cette base, Delambre et Méchain visent un point C éloigné et mesurent les angles  $\widehat{CAB}$  et  $\widehat{CBA}$ . Ils peuvent alors en déduire la distance BC en utilisant la loi des sinus du Doc. 3. Celle-ci constitue la base d'un nouveau triangle dont le sommet est D.

TP

### Travaux pratiques : mesure d'une portion de méridien



### Vocabulaire

**Toise** : ancienne unité de longueur française, du latin *tendere* soit « tendre » en français, qui signifie « l'étendue des bras ». Elle a pour base la distance entre les bouts des doigts bras tendus.

### Questions ?

1. **Doc. 1** Précisez pour quelle raison il était nécessaire de fixer des unités de mesure communes à tous les pays en donnant naissance à un « Système International ».
2. **Doc. 1** Identifiez dans quel contexte historique se trouvaient Delambre et Méchain.
3. **Doc. 3 et 4** Citez la méthode expérimentale qu'ont utilisée Delambre et Méchain pour évaluer la distance entre Dunkerque et Barcelone.
4. **Doc. 3 et 4** Énoncez et commentez les problèmes qu'ils ont pu rencontrer.
5. Depuis 1983, le mètre n'est plus défini à partir du méridien terrestre mais à partir de la valeur de la vitesse de propagation de la lumière  $c$  dans le vide. Proposez une explication à ce changement de définition. En quoi cette nouvelle définition prolonge-t-elle les idéaux de la Révolution ?



6. **Aller plus loin Doc. 4** On souhaite illustrer la méthode employée par Delambre et Méchain pour évaluer la longueur de la portion de méridien entre Dunkerque et Barcelone. Les angles indiqués sur le schéma sont des angles mesurés par triangulation tandis que la seule distance mesurée avec une règle correspond à la distance AB égale à 11 km.

- a. Dans le triangle ABC, déterminez par calcul la valeur de l'angle  $\widehat{BCA}$ .
- b. En utilisant la valeur mesurée de la distance AB et la loi des sinus du **doc. 3**, calculez la longueur des segments AC et BC.
- c. En procédant par étapes, évaluez la distance DE correspondant à une portion du méridien. On pourra s'aider d'un tableau pour recenser toutes les grandeurs calculées.