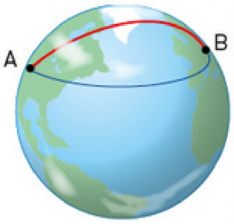
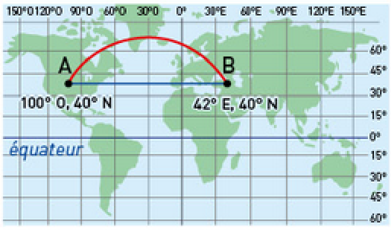
Exercices chapitre 3

6 Calcul de la longueur d'un arc de parallèle

On considère deux points à la surface de la Terre : le point A a pour coordonnées géographiques 100° Ouest et 40° Nord et le point B a pour coordonnées : 42° Est et 40° Nord.

1. **Justifier** le fait qu'on puisse dire que A et B sont situés sur le même parallèle.
2. **Montrer** que la longueur du parallèle sur lequel sont situés A et B est d'environ 30 642 km.
3. On appelle C le centre du parallèle sur lequel sont situés A et B.
Justifier que $\widehat{ACB} = 142°$.
4. **Calculer** la longueur de l'arc de parallèle qui relie A et B.
5. On donne ci-dessous deux chemins pour aller de A à B :





a. Quel chemin (rouge ou bleu) est celui dont on a calculé la longueur précédemment ?
b. Est-ce le plus court chemin pour aller de A en B ?

les clés de l'énoncé

- L'énoncé donne la **longitude** et la **latitude** des points A et B.

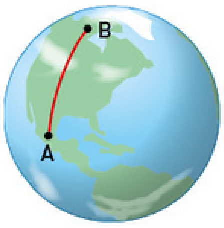
Les questions à la loupe

- **Justifier** : donner des arguments scientifiques pour rendre compte du résultat donné dans la question.
- **Montrer** : mettre en œuvre un raisonnement pour arriver au résultat.
- **Calculer** : utiliser les méthodes vues en cours pour trouver le résultat.

Exercice similaire ▸▸ solution p. 296 CORRIGÉ DÉTAILLÉ EN VERSION NUMÉRIQUE

7 Calcul de la longueur d'un arc de méridien

On considère deux points à la surface de la Terre : le point A a pour coordonnées géographiques 100° Ouest et 20° Nord et le point B a pour coordonnées : 100° Ouest et 66° Nord.



1. Pourquoi peut-on dire que A et B sont situés sur le même méridien ?
2. On appelle O le centre de la Terre. Justifier que $\widehat{AOB} = 46°$.
3. Calculer la longueur de l'arc de méridien qui relie A et B.
4. Est-ce le plus court chemin pour aller de A à B ?

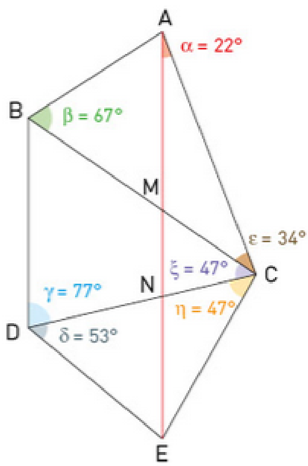
10 Triangulation avec une chaîne de trois triangles

Cet exercice illustre dans un cadre simplifié le calcul de la longueur du méridien, en utilisant trois triangles (au lieu des 94 triangles du travail de Delambre et Méchain).

On souhaite calculer la longueur d'un morceau du méridien de Paris, caractérisé par le segment [AE]. Pour cela, on a « enfermé » le segment correspondant dans une chaîne de trois triangles et on a réalisé les mesures angulaires portées sur le schéma. On arrondira les distances à 0,1 km près.

On dispose d'une seule distance : AC = 10 km.

Donnée : dans tout triangle ABC, on a : $\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} = \frac{AB}{\sin \hat{C}}$.



1. Calculer les distances AM et MC.
2. Calculer les angles du triangle CMN.
3. En déduire les distances MN et CN.
4. Déterminer les angles du triangle CNE, puis calculer la distance NE.
5. En déduire la distance AE.

11 Distance de Lieursaint à Malvoisine et à Monthléry à une toise près HISTOIRE DES SCIENCES

Les premières triangulations pour la mesure du méridien ont été réalisées par Jean-Baptiste Delambre au départ de la base de Melun. La base Melun-Lieursaint a été mesurée à 6 076 toises.

Delambre a consigné ses résultats (ci-contre).

Entre les signaux de Melun et Lieursaint.

20 902°60075 45°1300375 = 40° 37′ 1″32

D. et B. n° 1. 3h. Objets très-beaux d'abord; foibles depuis le treizième angle jusqu'à la fin. On a été obligé de suspendre entre le treizième et le quatorzième.

Entre les signaux de Malvoisine et de Melun.

30 2521°97775 84°065925 = 75° 39′ 33″597

D. et B. n° 1. 23 pluviose. Le signal de Melun foible et difficile à observer.

1. On note MLm le triangle Melun-Lieursaint-Malvoisine.

a. Avec les informations données par Delambre, donner une valeur approchée à un degré près des angles $\widehat{mLM}$ et $\widehat{LmM}$.

b. En utilisant la loi des sinus, en déduire la distance de Lieursaint à Malvoisine à une toise près.

2. Delambre a ensuite considéré comme nouvelle base Lieursaint-Malvoisine pour le triangle Lieursaint-Malvoisine-Monthléry, noté Lmm′. Il obtient les angles suivants : $\widehat{Lm'm} = 53°$ et $\widehat{Lmm'} = 76°$ à un degré près.

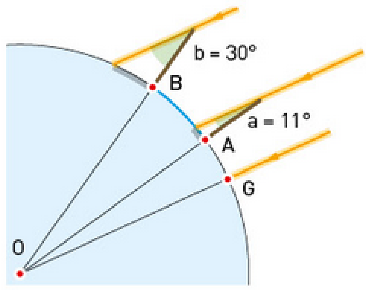
Avec la loi des sinus, en déduire la distance de Lieursaint à Monthléry à une toise près.

14 Méthode d'Ératosthène

Dans deux villes A et B situées sur un même méridien, on a mesuré un même jour, à midi au soleil, l'angle des rayons du Soleil avec la verticale. La distance qui sépare A et B est de 2 115 km.

1. Expliquer pourquoi la mesure de l'angle $\widehat{AOB}$ est de 19°.

2. Avec les données de l'énoncé, calculer la circonférence de la Terre.



Prépa BAC CONTRÔLE CONTINU

15 Choisir le plus court chemin

On considère trois villes dont on donne les coordonnées géographiques (arrondies) :

– Chittagong (au Bengladesh) : 92° Est - 22,5° Nord
– Cracovie (en Pologne) : 20° Est - 50° Nord
– Ulaangom (en Mongolie) : 92° Est - 50° Nord

1. Quelles villes sont sur un même méridien ? sur un même parallèle ?

2. a. Calculer la longueur de l'arc de méridien qui relie Ulaangom et Chittagong.

b. Ce chemin est-il le plus court pour relier les deux villes ? Justifier.

3. a. Montrer que la longueur du parallèle passant par Ulaangom est d'environ 25 712 km.

b. Calculer la longueur de l'arc de parallèle qui relie Ulaangom et Cracovie.

c. Ce chemin est-il le plus court pour relier les deux villes ? Justifier.

4. Avec un logiciel, on a trouvé que la longueur du plus court chemin reliant Ulaangom et Cracovie est d'environ 4 933 km.

Pour un avion qui consomme en moyenne 300 litres de kérosène aux 100 km, quelle est la différence de consommation selon l'itinéraire choisi ?