

Devoir surveillé – La forme de la Terre

Méthode d'Ératosthène, calcul du méridien, triangulation (Delambre et Méchain), longueur d'un arc, latitude et longitude, plus court chemin sur la sphère (programme d'enseignement scientifique de 1re)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · 1^{re}

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Mesurer la Terre depuis deux stations

(4 pts)

Deux stations A et B sont situées sur un même méridien, B à 1 157 km au sud de A. Le même jour, à midi solaire local, les rayons du Soleil font avec la verticale un angle de $23,3^\circ$ en A et de $12,9^\circ$ en B. a) Calculer l'écart angulaire α et justifier, à l'aide d'une figure, qu'il est égal à l'angle au centre de la Terre entre A et B.

- a) En déduire la circonférence C de la Terre.
- b) En déduire le rayon R de la Terre.
- c) Un élève a lu $10,6^\circ$ pour l'écart angulaire. Calculer la circonférence qu'il obtient et commenter l'effet de cette erreur.

Exercice 2 – Coordonnées et longueurs d'arcs

(4 pts)

On prend $R = 6\,371$ km. Soit M (54° N ; 6° W), N (54° N ; 19° E) et P (19° S ; 6° W). a) Calculer l'écart de longitude entre M et N.

- a) Calculer le rayon du parallèle 54° N.
- b) Calculer la longueur de l'arc de parallèle MN.
- c) Calculer la longueur de l'arc de méridien MP.

Exercice 3 – Triangulation en chaîne

(4 pts)

Un géomètre mesure la base $AB = 9,75$ km et vise les angles $\widehat{CAB} = 66^\circ$ et $\widehat{CBA} = 52^\circ$. a) Calculer l'angle $\widehat{ACB}$.

- a) Calculer la longueur AC.
- b) Dans le triangle ACD, on vise $\widehat{CAD} = 59^\circ$ et $\widehat{ACD} = 77^\circ$. Calculer CD.
- c) Expliquer pourquoi la connaissance des trois angles d'un triangle ne suffit pas à calculer ses côtés.

Exercice 4 – Suivre le parallèle ou passer par le pôle

(4 pts)

On prend $R = 6\,371$ km. Deux aéroports A (65° N ; 45° W) et B (65° N ; 135° E). a) Calculer l'écart de longitude et justifier que les méridiens de A et B forment un même grand cercle.

- a) Calculer la longueur du trajet qui suit le parallèle 65° N.
- b) Calculer la longueur du trajet passant par le pôle Nord, puis le gain relatif par rapport au trajet b).
- c) Un passager affirme : « Suivre le parallèle, c'est aller tout droit vers l'est, donc c'est le plus court. » Expliquer son erreur.

Exercice 5 – Du mètre au mille nautique

(4 pts)

- a) Rappeler la définition du mètre adoptée à la Révolution et en déduire la longueur d'un méridien complet (tour de la Terre par les pôles).
- b) Le tour de la Terre par les pôles mesure en réalité environ 40 008 km. Calculer l'écart relatif avec la valeur précédente et commenter.
- c) Un chalutier suit un méridien de $46^{\circ}10'$ N à $43^{\circ}25'$ N. Calculer la distance parcourue en milles, puis en km (1 mille = 1 852 m, soit une minute d'arc de méridien).
- d) Le trajet dure 11 h. Calculer la vitesse du chalutier en nœuds (1 nœud = 1 mille par heure).

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).