Devoir surveillé – Tectonique des plaques : la mobilité horizontale

De la dérive des continents à l'expansion océanique, anomalies magnétiques et vitesse d'expansion, âge des fonds océaniques et forages, mesures GPS et laser, points chauds, modèle des plaques et marqueurs des zones de divergence et de convergence.

Durée : 120 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spécialité SVT 1re

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Mobiliser ses connaissances ★★ *(8 pts)*

Répondez à chaque question par un texte structuré (introduction, développement organisé, conclusion), appuyé sur des observations et des exemples.

a) Montrez comment l'étude magnétique du plancher océanique a permis de valider l'hypothèse de l'expansion océanique proposée par Hess, puis de calculer une vitesse d'expansion. Un schéma légendé d'un profil perpendiculaire à une dorsale est attendu. (4 pts)

b) Présentez les méthodes qui permettent de quantifier le mouvement des plaques : pour chacune, précisez ce qu'elle mesure, par rapport à quoi et sur quelle durée, puis dites ce que montre la comparaison de leurs résultats. (4 pts)

Exercice 2 – Une dorsale et deux stations GPS ★★ *(6 pts)*

Document 1 — Sur un profil perpendiculaire à une dorsale orientée nord-sud, la limite d'inversion de 4,30 Ma est à 129 km à l'est de l'axe et à 107,5 km à l'ouest.
Document 2 — Deux stations GPS de part et d'autre de cette dorsale (référentiel international, déplacements de 2019 à 2024). Station Ouest : 125 mm vers l'ouest et 80 mm vers le nord. Station Est : 150 mm vers l'est et 80 mm vers le nord.
Toutes les valeurs sont choisies pour le devoir.

a) Calculez la demi-vitesse de chaque flanc puis la vitesse d'expansion de la dorsale, en cm/an. L'expansion est-elle symétrique ? (2 pts)

b) Calculez les composantes est et nord de la vitesse de la station Est, puis sa vitesse et sa direction. (2 pts)

c) Calculez la vitesse relative des deux stations, comparez-la au résultat de la question 1 et concluez sur la régularité du mouvement et sur le rôle du référentiel. (2 pts)

Exercice 3 – Reconnaître les limites d'une région ★★★ *(6 pts)*

Profil ouest-est de 1 400 km ; x est la distance depuis l'extrémité ouest (valeurs choisies).
Document 1 — Foyers des séismes : vers $x = 100$ km, entre 4 et 10 km de profondeur ; aucun séisme entre $x = 200$ et $x = 850$ km ; puis 40 km de profondeur à $x = 950$ km, 150 km à $x = 1\,050$ km, 300 km à $x = 1\,150$ km, 450 km à $x = 1\,250$ km. Une fosse de 7 km de profondeur à $x = 900$ km.
Document 2 — Flux géothermique : 280 $\mathrm{mW/m^2}$ à $x = 100$ km ; 70 à $x = 500$ km ; 35 à $x = 900$ km ; 85 à $x = 1\,150$ km.
Document 3 — Roches : basaltes récents à $x = 100$ km ; andésites à $x = 1\,150$ km.
Document 4 — GPS, vitesses est-ouest (référentiel international, est positif) : -20 mm/an à $x = 0$; $+40$ mm/an à $x = 500$ km ; -30 mm/an à $x = 1\,300$ km.

a) Identifiez la nature des limites de plaques situées vers $x = 100$ km et vers $x = 900$ km, en justifiant chacune par au moins trois marqueurs. (2 pts)

b) Calculez la vitesse relative des plaques à chaque limite, puis indiquez quelle plaque plonge, et sous laquelle. (2 pts)

c) Un élève affirme : « Le flux de 85 $\mathrm{mW/m^2}$ mesuré à $x = 1\,150$ km signale une seconde dorsale. » Discutez cette affirmation, puis estimez l'âge du plancher qui arrive à la fosse, en supposant l'expansion symétrique à la dorsale. (2 pts)

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).