Devoir surveillé – Divergence : dorsales, rifts et lithosphère océanique

Dorsales lentes et rapides, rifts continentaux, remontée du manteau et fusion partielle par décompression, mise en place de la croûte et du manteau lithosphérique, ophiolites, hydrothermalisme et roches hydratées, refroidissement, épaississement et densité de la lithosphère océanique.

Durée : 120 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spe-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) Expliquez comment se forme une nouvelle lithosphère océanique à l'axe d'une dorsale rapide : origine du magma, puis mise en place des roches de la croûte et du manteau lithosphérique. Un schéma légendé d'une coupe à l'axe est attendu. (4 pts)

b) Expliquez comment un continent peut se fracturer puis donner naissance à un océan : caractères d'un rift continental, devenir de la lithosphère, apparition d'une dorsale. Appuyez-vous sur des exemples. (4 pts)

Exercice 2 – Deux ophiolites ★★ *(6 pts)*

Document 1 — Ophiolite P, de haut en bas : sédiments ; 0,4 km de basaltes en coussins ; 1,6 km de filons de dolérite ; 4,2 km de gabbros, dont les pyroxènes sont entourés de hornblende dans la partie haute ; puis des péridotites.

Document 2 — Ophiolite Q : 0,3 km de basaltes en coussins posés directement sur une roche verte qui renferme des lentilles de gabbro ; aucun filon. Un échantillon de 91 g de cette roche verte, plongé dans une éprouvette, en fait monter l'eau de 35 mL.

Document 3 — Sous la dorsale qui a produit P, la fusion partielle a touché en moyenne 8 % de la colonne de manteau.

Valeurs choisies pour le devoir.

a) Calculez l'épaisseur de la croûte de P, puis la hauteur de la colonne de manteau qui a fondu pour la produire. Expliquez pourquoi ce manteau a fondu. (2 pts)

b) Calculez la densité de la roche verte de Q et identifiez-la. Expliquez sa formation, ainsi que la présence de hornblende dans les gabbros de P. (2 pts)

c) Rattachez chaque ophiolite à un type de dorsale, en justifiant par au moins deux arguments pour chacune. (2 pts)

Exercice 3 – Une lithosphère qui vieillit ★★★ *(6 pts)*

Document — Sur un même flanc de dorsale, deux forages atteignent le basalte : en A, il est âgé de 1,69 Ma ; en B, de 42,25 Ma. On donne $1{,}3^2 = 1{,}69$ et $6{,}5^2 = 42{,}25$.
Épaisseur de la lithosphère : $e \approx 10\sqrt{t}$ (e en km, t en Ma). Croûte de 7 km (densité 2,9) ; manteau lithosphérique de densité 3,3. Profondeur du plancher $\approx 2\,500 + 350 \times \sqrt{t}$ (en m).

a) Calculez l'épaisseur de la lithosphère en A et en B, puis sa densité moyenne en chaque point (au centième). (2 pts)

b) Calculez la profondeur du plancher en A et en B. Un élève affirme : « B est 25 fois plus vieux que A, sa lithosphère est donc 25 fois plus épaisse. » Corrigez-le. (2 pts)

c) À partir de vos résultats et de vos connaissances, expliquez pourquoi la lithosphère océanique s'épaissit, s'alourdit et s'enfonce en s'éloignant de l'axe. (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).