Devoir surveillé – la Terre, planète habitable et active : plaques, séismes et volcans — niveau ★★

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · SVT 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Islande : vivre sur une dorsale *(6 pts)*

Document 1 — L'Islande, vers 64° à 66° de latitude nord, est traversée par la dorsale médio-atlantique et se trouve en même temps au-dessus d'un point chaud. Les plaques nord-américaine et eurasiatique s'y écartent d'environ 2 cm par an. À Þingvellir, dans une vallée bordée de failles, l'assemblée des Islandais, l'Althing, se réunit en plein air à partir de l'an 930.

Document 2 — Le 10 novembre 2023, les quelque 3 800 habitants de Grindavík, petite ville du sud-ouest de l'Islande, sont évacués : des milliers de petits séismes et un soulèvement du sol montrent que du magma s'accumule sous la région. Des digues de terre sont construites pour dévier la lave. Le 18 décembre, une fissure longue d'environ 4 km s'ouvre à quelques kilomètres de la ville : des fontaines de lave jaillissent, puis des coulées s'étalent. Le 14 janvier 2024, après une nouvelle évacuation, une coulée atteint la ville et brûle des maisons.

Document 3 — À Reykjavik, la capitale, la journée (du lever au coucher du Soleil) dure environ 4 h vers le 21 décembre et environ 21 h vers le 21 juin.

a) Explique ce qui se passe sous l'Islande au niveau de la dorsale : nomme le type de frontière, dis ce que devient le magma qui remonte et ce qui est ainsi fabriqué.

b) On suppose que les plaques s'écartent de 2 cm par an à Þingvellir. De combien se sont-elles écartées entre la première réunion de l'Althing et 2026 ? Donne le résultat en cm puis en m.

c) Les éruptions de 2023-2024 sont-elles effusives ou explosives ? Justifie avec le document 2, puis explique pourquoi ce type d'éruption est attendu en Islande.

d) Relève les signes précurseurs du document 2. Explique ensuite comment l'évacuation et les digues ont réduit le risque, en utilisant les mots aléa, enjeux et vulnérabilité.

e) Explique la différence de durée de la journée entre décembre et juin à Reykjavik.

Exercice 2 – Le séisme du Teil (Ardèche, 2019) *(5 pts)*

Le 11 novembre 2019, à 11 h 52, un séisme de magnitude 4,9 secoue la commune du Teil, en Ardèche, loin de toute frontière de plaques. Son foyer est très peu profond : entre 1 et 3 km environ, alors que la plupart des séismes de cette magnitude naissent entre 5 et 15 km. Près de l'épicentre, l'intensité atteint VII à VIII sur l'échelle EMS-98 : des centaines de bâtiments sont endommagés. Plus de la moitié des logements de la commune ont été construits avant 1970. Une faille, la faille de la Rouvière, a cassé jusqu'à la surface sur environ 5 km : le sol y a bougé d'une dizaine de centimètres.
Rappel : le 25 avril 2015, un séisme de magnitude 7,8 a frappé le Népal.

a) Le sol a bougé d'une dizaine de centimètres le long de la faille de la Rouvière. Explique ce qui s'est passé dans les roches avant puis pendant le séisme, puis situe le foyer et l'épicentre.

b) Un séisme de magnitude 4,9 est en général modéré. Donne deux raisons, tirées du document, qui expliquent une intensité aussi forte.

c) Arrondis à l'unité l'écart entre les magnitudes du séisme du Népal et de celui du Teil. Combien de fois plus d'énergie environ le séisme du Népal a-t-il libérée ?

d) Un habitant s'étonne : « Nous sommes loin de toute frontière de plaques, un tel séisme est impossible ici. » Que lui réponds-tu ?

e) On ne sait pas prévoir les séismes. Propose deux mesures pour que les habitants du Teil soient mieux protégés lors d'un prochain séisme.

Exercice 3 – Que cache l'intérieur de la Terre ? *(5 pts)*

Document 1 — Masse volumique moyenne de trois planètes : Terre 5,5 g/cm³ ; Mars 3,9 g/cm³ ; Jupiter 1,3 g/cm³. Celle de l'eau est de 1 g/cm³.
Document 2 — Masse volumique de quelques matériaux, mesurée en surface (valeurs arrondies) :

Matériau	Où le trouve-t-on ?	Masse volumique
granite	croûte continentale	environ 2,7 g/cm³
basalte	croûte océanique	environ 3,0 g/cm³
péridotite	manteau (morceaux remontés en surface)	environ 3,3 g/cm³
fer	—	environ 7,9 g/cm³

a) À l'aide du document 1 seulement, montre que la Terre et Mars sont des planètes telluriques et Jupiter une planète gazeuse.

b) Montre, avec le document 2, que les roches de la croûte et du manteau ne suffisent pas à expliquer la masse volumique moyenne de la Terre.

c) Quelle enveloppe du globe explique cette valeur ? De quoi est-elle faite ? Justifie avec le document 2.

d) Le noyau externe de la Terre, liquide, produit son champ magnétique. Explique, en plusieurs étapes, pourquoi ce champ magnétique a aidé la Terre à garder de l'eau liquide à sa surface.

Exercice 4 – Wegener avait-il raison ? *(4 pts)*

Document 1 — En 1912, Alfred Wegener propose que les continents se déplacent. Pour expliquer ce mouvement, il invoque surtout une force liée au mouvement de la Terre sur elle-même. Les physiciens montrent que cette force est beaucoup trop faible.

Document 2 (données simplifiées) — Aujourd'hui, à l'endroit où l'Atlantique sud est le plus étroit, les côtes du Brésil et de l'Afrique de l'Ouest sont à environ 3 000 km l'une de l'autre. On estime qu'elles étaient collées il y a environ 120 Ma. La dorsale passe au milieu de l'océan.

a) Comment s'appelle le mouvement de la Terre invoqué par Wegener ? Donne sa durée et sa conséquence pour nous. Pourquoi l'explication de Wegener a-t-elle été rejetée, et quel est le moteur admis aujourd'hui ?

b) Calcule la vitesse moyenne d'écartement des deux côtes, en km par Ma puis en cm par an. Est-elle conforme à ce que dit le cours sur l'Atlantique ?

c) Où se trouve aujourd'hui le plancher le plus vieux de l'Atlantique sud ? Quel âge peut-il avoir au maximum d'après le document 2 ? Justifie.

d) Wegener imaginait que l'Amérique du Sud glissait à travers le fond de l'océan, comme un navire. Corrige cette idée avec la tectonique des plaques.

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).