Corrigé et barème – la Terre, planète habitable et active : plaques, séismes et volcans — niveau ★★

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

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

a) C'est une frontière de **divergence** : les deux plaques s'écartent. Le magma remonte dans l'axe de la dorsale, refroidit et se solidifie en **basalte** : il fabrique de la lithosphère océanique neuve, c'est l'**accrétion**. (1 pt : 0,5 pour la divergence, 0,5 pour basalte et accrétion) (1,2)

b) Durée : $2026 - 930 = 1\,096$ ans. Écartement : $1\,096 \times 2 =$ **2 192 cm**, soit **21,92 m**, environ 22 m. (1 pt : 0,5 pour la durée, 0,5 pour le résultat converti) (1,2)

c) **Effusives** : une fissure, des **fontaines de lave** et des **coulées** qui s'étalent, sans explosion ni nuée ardente décrite. L'Islande est sur une **dorsale** et au-dessus d'un **point chaud** : dans les deux cas, le magma est **fluide** et laisse ses gaz s'échapper. (1 pt : 0,5 pour le type justifié, 0,5 pour le lien avec la dorsale ou le point chaud) (1,2)

d) Signes précurseurs : les **milliers de petits séismes** et le **soulèvement du sol**. L'aléa (l'éruption, les coulées) n'a pas pu être empêché. L'évacuation a **retiré les enjeux humains** du danger : les habitants n'étaient plus exposés. Les digues ont **réduit la vulnérabilité** de la ville en déviant une partie de la lave, même si elles n'ont pas tout protégé. (1,5 pt : 0,5 pour les signes, 0,5 pour l'évacuation et les enjeux, 0,5 pour les digues et la vulnérabilité) (1,2)

e) L'axe des pôles est **incliné** d'environ 23° et garde la même direction pendant la révolution de la Terre autour du Soleil. En **juin**, l'hémisphère Nord est penché vers le Soleil : le Soleil monte haut et les journées sont longues (21 h à Reykjavik). En **décembre**, il est penché à l'opposé : le Soleil reste bas et les journées sont courtes (4 h). (1,5 pt : 0,5 pour l'axe incliné, 0,5 pour juin, 0,5 pour décembre) (1,2)

Méthode — pour juger une mesure de protection, je me demande sur quoi elle agit : presque jamais sur l'aléa, mais sur les enjeux (on les éloigne) ou sur leur vulnérabilité (on les rend plus résistants).

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

a) Avant : sous l'effet de **contraintes**, les roches bloquées de part et d'autre de la faille se sont **déformées lentement** en accumulant de l'énergie. Pendant : elles ont **cassé brutalement** et les deux blocs ont glissé d'environ 10 cm le long de la **faille** de la Rouvière, en quelques secondes ; l'énergie libérée est partie en ondes sismiques. Le **foyer** est l'endroit en profondeur où les roches ont cassé, entre 1 et 3 km ; l'**épicentre** est le point de la surface juste au-dessus, près du Teil. (1 pt : 0,5 pour l'avant et le pendant, 0,5 pour foyer et épicentre) (1)

b) Le **foyer très peu profond** (1 à 3 km au lieu de 5 à 15 km) : les ondes ont peu de chemin à parcourir avant la surface, elles s'affaiblissent peu. 2) Des **bâtiments anciens** (plus de la moitié des logements datent d'avant 1970), souvent peu résistants aux secousses, donc **vulnérables**. (1 pt : 0,5 par raison) (1)

c) $7{,}8 - 4{,}9 = 2{,}9$, soit environ **3 degrés**. Énergie : $32 \times 32 \times 32 = 32\,768$, soit un ordre de grandeur d'environ **30 000 fois plus**. (1 pt : 0,5 pour l'écart, 0,5 pour le calcul) (1)

d) Presque tous les séismes se produisent aux limites des plaques, mais **pas tous**. Le mouvement des plaques exerce des contraintes qui se transmettent dans la lithosphère : des roches peuvent casser le long d'une faille même loin d'une frontière, comme au Teil. Le risque est plus faible qu'aux Antilles, mais il n'est pas nul. (1 pt : 0,5 pour « pas tous », 0,5 pour l'explication) (1)

e) Par exemple : **reconstruire ou renforcer** les bâtiments selon les règles **parasismiques** (structures chaînées, fondations renforcées) ; **informer et entraîner** les habitants et les élèves aux bons gestes (s'abriter sous un meuble solide, puis sortir et rejoindre un lieu dégagé). (1 pt : 0,5 par mesure) (1)

Piège — une magnitude moyenne ne veut pas dire peu de dégâts : un foyer très peu profond sous des bâtiments fragiles peut donner une forte intensité.

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

a) La Terre (5,5 g/cm³) et Mars (3,9 g/cm³) ont une **forte masse volumique** : elles sont faites de roches et de métaux, ce sont des planètes **telluriques**. Jupiter (1,3 g/cm³, à peine plus que l'eau) a une **faible masse volumique** : elle est surtout faite de gaz, c'est une planète **gazeuse**. (1 pt : 0,5 + 0,5) (1,25)

b) Granite 2,7, basalte 3,0, péridotite 3,3 : toutes ces roches ont une masse volumique **inférieure à 5,5**. Si la Terre n'était faite que de croûte et de manteau, sa masse volumique moyenne serait au plus d'environ 3,3 : il faut donc, à l'intérieur, une matière **plus dense que 5,5**. (1 pt : 0,5 pour la comparaison, 0,5 pour la conclusion) (1,25)

c) Le **noyau**, fait de **fer et de nickel**. Le fer (environ 7,9 g/cm³) est bien plus dense que 5,5 : un noyau métallique au centre, mêlé aux roches moins denses au-dessus, donne une moyenne de 5,5. (1 pt : 0,5 pour le noyau et sa composition, 0,5 pour la justification) (1,25)

d) Le champ magnétique dévie le **vent solaire**. 2) Sans lui, ce vent arracherait peu à peu l'**atmosphère** : la Terre l'a gardée. 3) Cette atmosphère retient une partie de la chaleur (**effet de serre naturel**) : la température moyenne est d'environ 15 °C, entre 0 et 100 °C. 4) L'eau peut donc rester **liquide**. (2 pts : 0,5 par étape) (1,25)

Astuce — une moyenne est toujours comprise entre la plus petite et la plus grande valeur : si toutes les roches connues sont moins denses que la moyenne, c'est qu'une partie cachée est plus dense.

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

a) La **rotation** de la Terre sur elle-même, en environ **24 h**, qui fait alterner le **jour et la nuit**. L'explication est rejetée car la force invoquée est **beaucoup trop faible** : sans moteur crédible, la théorie est écartée. Le moteur admis aujourd'hui : la **convection du manteau** (et le poids de la plaque qui plonge en subduction). (1 pt : 0,5 pour la rotation, sa durée et sa conséquence, 0,5 pour le rejet et le moteur) (1)

b) $3\,000 \div 120 =$ **25 km par Ma**, soit $25 \div 10 =$ **2,5 cm par an**. C'est conforme : le cours indique que l'Atlantique s'élargit de 2 à 3 cm par an. (1 pt : 0,5 + 0,5) (1)

c) Le plancher est fabriqué à la dorsale, puis s'en écarte : plus on s'en éloigne, plus il est vieux. Le plus vieux est donc **près des côtes** du Brésil et de l'Afrique. Il s'est formé quand l'océan a commencé à s'ouvrir : il a au plus **environ 120 Ma**. (1 pt : 0,5 pour le lieu justifié, 0,5 pour l'âge) (1)

d) Ce n'est pas le continent seul qui bouge : c'est une **plaque lithosphérique** entière, qui porte le continent sud-américain **et** une partie du plancher de l'Atlantique sud. Le continent ne laboure pas le fond de l'océan : à la **dorsale**, du basalte neuf est fabriqué entre les deux plaques qui s'écartent. (1 pt : 0,5 pour la plaque, 0,5 pour la dorsale) (1)

Erreur fréquente — Wegener avait raison sur le mouvement, mais pas sur son moteur ni sur ce qui bouge : ce sont des plaques, continent et fond océanique ensemble, et non les continents seuls.

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).