ACTIVITÉS ET EXERCICES

Où frappent séismes et volcans : lire les limites de plaques

4e · 55 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Activité : comparer séismes, volcans et plaques

Situation-problème

Une classe se demande si la profondeur des séismes et la présence de volcans permettent de deviner la nature d'une frontière de plaques. Elle prépare un relevé pédagogique, puis le confronte à la carte Genially de Claude Perrin (calques Reliefs, Volcanisme, Séismes, Données GPS, Plaques tectoniques).

Document 1 : relevés pédagogiques construits (données simplifiées, non issues de l'outil)

Séisme	Contexte	Distance à la frontière (km)	Profondeur (km, ±10)	Magnitude
A1	Dorsale OSR	5	10	6,0
A2	Dorsale OSR	40	10	6,1
B1	Subduction SUB	60	30	6,4
B2	Subduction SUB	200	90	6,2
B3	Subduction SUB	400	180	6,5
B4	Subduction SUB	600	300	6,3

Les distances des séismes B sont mesurées du côté de la plaque chevauchante. Ces valeurs sont inventées pour l'exercice.

Document 2 : plan de comparaison Japon / Atlantique (description d'un protocole)

- Variable testée : la région observée sur la carte (Japon, puis Atlantique), avec les mêmes calques affichés.

- Paramètres maintenus : même zoom, mêmes calques activés (Plaques tectoniques, Séismes, Volcanisme), même fond de carte.
- Relevé : contexte de limite dominant lu sur le calque Plaques tectoniques, abondance des séismes visibles notée aucun, peu ou nombreux, présence de volcans visibles sur le calque Volcanisme.
- Lectures : pour chaque région, noter uniquement les informations réellement affichées par les calques et signaler celles que la carte ne donne pas.
- Limite annoncée : comptage visuel approximatif, dépendant de l'échelle d'affichage de la carte.

Exercice 1 : Protocole de comparaison sur la carte

1. Dans le Document 2, identifier la variable testée et deux paramètres maintenus constants. Justifier ce choix.
2. Réaliser la manipulation : pour chaque région, activer les calques Plaques tectoniques, Séismes et Volcanisme, puis noter aucun, peu ou nombreux pour les séismes visibles. Indépendamment de la carte, classer les six séismes du Document 1 dans les trois tranches de profondeur (0 à 70, 70 à 300, 300 à 700 km).
3. Décrire un contrôle qui vérifie que la différence ne vient pas du zoom, et une répétition qui estime l'incertitude du comptage visuel.
4. Avant de manipuler, prévoir d'après le cours si des séismes profonds (300 à 700 km) existent au Japon et dans l'Atlantique. Justifier : cette prévision relève du cours, la carte sert seulement à comparer l'abondance générale des séismes visibles.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : Calculs de vitesse, de pente et de surface

Données construites : dorsale atlantique simplifiée de 1000 km de long, vitesse du modèle 25 mm/an ; plaque en subduction à 7 cm/an. Ces calculs sont des modèles chiffrés indépendants de la carte, utilisables sans elle.

1. Convertir 25 mm/an en cm/an, puis en km par Ma.
2. Avec d = v × t, calculer l'écartement de la dorsale après 20 Ma.
3. Une plaque doit consommer 700 km de lithosphère à 7 cm/an. Calculer la durée avec t = d / v.
4. Pour B2 et B4 du Document 1, calculer le rapport profondeur / distance. Donner l'incertitude pour B4 (profondeur ±10 km, distance supposée exacte).
5. La dorsale de 1000 km s'écarte de 25 km en 1 Ma. Calculer l'aire de lithosphère formée (aire = longueur × largeur), puis dire ce qui doit se produire ailleurs pour que la surface de la lithosphère reste constante.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Argumenter avec observation, interprétation et limites

Affirmation à discuter : « Tous les volcans sont sur des frontières de plaques et toutes les frontières ont des volcans. » Utiliser la carte Genially pour repérer les Andes, l'Himalaya et Hawaï (calques Plaques tectoniques, Volcanisme, Séismes).

1. Observation : pour chaque région, indiquer le contexte de limite lu sur le calque Plaques tectoniques, ainsi que la présence ou l'absence de séismes visibles et de volcans visibles. Préciser les calques activés.
2. Interprétation : expliquer chaque cas avec le cours.
3. Parmi les calques de la carte (Reliefs, Volcanisme, Séismes, Données GPS, Plaques tectoniques), citer ce qui relève de l'observation et ce qui relève d'un modèle ou d'un découpage.
4. Donner deux limites de cette comparaison, puis rédiger en cinq lignes une conclusion nuancée.

Réponses et raisonnement

https://svtlab.fr/outils/carte-tectonique/

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4

Claude Perrin · Biologie en flash : https://ticesvt.fr/spip.php?article378