ACTIVITÉS ET EXERCICES

Reconnaître les frontières entre plaques : indices, vitesses et limites

4e · 55 min

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

Activité : quelle frontière se cache sous chaque paysage ?

Situation-problème. Un journaliste affirme : « Tous les séismes et tous les volcans se produisent là où deux plaques se heurtent. » Votre équipe doit vérifier cette phrase en comparant plusieurs contextes.

Document 1 : tableau des caractéristiques observables

Tableau construit pour l'activité. Les vitesses sont des valeurs pédagogiques simplifiées et arrondies, pas des mesures.

Contexte	Mouvement	Vitesse simplifiée (cm/an)	Séismes	Volcans	Relief
Islande	écartement	2	superficiels	oui	vallée centrale
Andes	subduction	7	superficiels à profonds	chaîne	fosse et chaîne
Himalaya	collision	4	nombreux, superficiels à moyens	rares	très haut
San Andreas	coulissage	3	superficiels	non	faille linéaire
Hawaï	plaque qui passe sur un point chaud	7	peu nombreux, liés au volcan	oui	chaîne d'îles

Document 2 : protocole comparatif dans la simulation

Contrôles : même vue de caméra, même coupe, même moment de la lecture entre deux comparaisons, sans imposer de valeur chiffrée. On ne modifie qu'un paramètre à la fois. Étapes : (a) choisir un scénario, fixer une vue de caméra et un réglage de coupe que l'on conserve ensuite, lecture en pause au début ; (b) noter qualitativement ce qui est visible avec les réglages disponibles pour ce scénario ; (c) lancer la lecture puis mettre en pause à un moment repérable, par exemple la fin, sans rien d'autre changer ; (d) recommencer avec un autre scénario en conservant la même vue et la même coupe. Les scénarios sont schématiques.

Exercice 1 : un protocole de comparaison contrôlée

1. On veut comparer l'Islande et les Andes, avec les scénarios Divergent et Subduction de la simulation. Quel paramètre change entre les deux séries ? Lesquels restent identiques ?
2. Proposez un tableau de relevé à remplir pour chaque contexte (au moins quatre lignes).
3. Pourquoi faut-il garder la même vue et la même coupe ? Donnez un exemple de conclusion faussée si on les change.
4. Comment vérifier que votre relevé n'est pas dû au hasard ou à une erreur de lecture ?

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : calculer un déplacement

Formule : **d = v × t**, avec d la distance, v la vitesse, t la durée. Rappel : 1 km = 100 000 cm. Les vitesses du document 1 sont des vitesses relatives : elles donnent directement l'écartement ou le rapprochement entre les deux plaques, sans les doubler ni les diviser par deux.

1. En Islande (2 cm/an), de combien les deux plaques s'écartent-elles en 1 million d'années ? Exprimez en km.
2. Dans le contexte des Andes (7 cm/an), quelle distance de rapprochement en 5 millions d'années ? Exprimez en km.
3. Si la vitesse réelle est connue à ± 1 cm/an près pour 7 cm/an, quel intervalle obtient-on pour 5 millions d'années ?
4. Une personne observe la faille de San Andreas pendant un an. Pourquoi ne voit-elle pas le mouvement alors qu'il existe ?

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : reconnaître un point chaud

Tableau construit pour l'exercice, valeurs simplifiées d'une chaîne volcanique fictive inspirée d'Hawaï.

Île	Âge (Ma)	Distance au volcan actif (km)
A (volcan actif)	0	0
B	1	70
C	3	210
D	5	350

1. Observation : décrivez la relation entre l'âge et la distance.
2. Calculez la vitesse moyenne de la plaque en cm/an entre A et D.
3. Interprétation : expliquez pourquoi ces données font penser à un point chaud et pas à une frontière.
4. Dans la simulation, quel scénario (Hot spot), quels réglages disponibles pour ce scénario, quelle vue de caméra et quel moment de la lecture permettent d'observer qualitativement cette idée ?
5. Limites : citez deux raisons de ne pas conclure de façon définitive avec ce seul tableau et cette simulation.

Réponses et raisonnement

https://svtlab.fr/outils/frontieres-plaques-3d/

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

Mike Sammartano · Tectonics : https://sammartano.science/simulations/tectonics/