COURS ET REPÈRES

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.

Le mouvement des plaques et ses frontières

Place dans la progression de cycle 4 proposée : en 5e, on repère séismes et volcans à la surface du globe ; en 4e, on les relie au mouvement des plaques lithosphériques ; en 3e, on s'en sert pour comprendre les risques. Cette fiche sert de bilan.

Des plaques rigides qui se déplacent lentement

La lithosphère, enveloppe externe rigide du globe, est découpée en plaques. Elles reposent sur l'asthénosphère, plus chaude et plus déformable. Les plaques se déplacent les unes par rapport aux autres de quelques centimètres par an. Ces vitesses sont mesurables par GPS à l'échelle d'une vie humaine, mais rarement perceptibles à l'œil au quotidien. Elles deviennent considérables sur des millions d'années : **1 cm/an correspond à 10 km en un million d'années**.

Les types de frontières et leurs indices

- **Divergence (Islande)** : deux plaques s'écartent. Le magma remonte et se solidifie, ce qui fabrique de la lithosphère nouvelle. Indices : failles qui étirent la croûte, séismes superficiels, volcanisme, vallée centrale.
- **Subduction (Andes)** : une plaque océanique, plus dense, plonge sous une plaque continentale. Indices : fosse, séismes de plus en plus profonds en s'éloignant de la fosse, chaîne de volcans sur la plaque chevauchante.
- **Collision (Himalaya)** : deux croûtes continentales, peu denses, se rapprochent et ne s'enfoncent pas facilement. La croûte se raccourcit, se plisse, se fracture et s'épaissit. Indices : très haut relief, failles et plis, séismes nombreux, volcanisme récent absent ou rare.

- **Coulissage (San Andreas)** : deux plaques glissent horizontalement le long d'une faille transformante. Indices : trace linéaire de la faille, décalage de repères, séismes superficiels, pas de volcanisme associé.
- **Point chaud (Hawaï)** : ce n'est pas une frontière. Une source de magma, quasi fixe en profondeur, alimente un volcan sous une plaque mobile. Indices : volcan actif loin d'une frontière, chaîne d'édifices alignés dont l'âge augmente en s'éloignant du volcan actif.

Conservation de la matière

La Terre ne grossit pas. La lithosphère fabriquée aux divergences est compensée par celle qui s'enfonce dans le manteau aux subductions. En collision, la matière n'est ni créée ni détruite : elle se raccourcit horizontalement et s'empile. Au coulissage, elle est simplement déplacée.

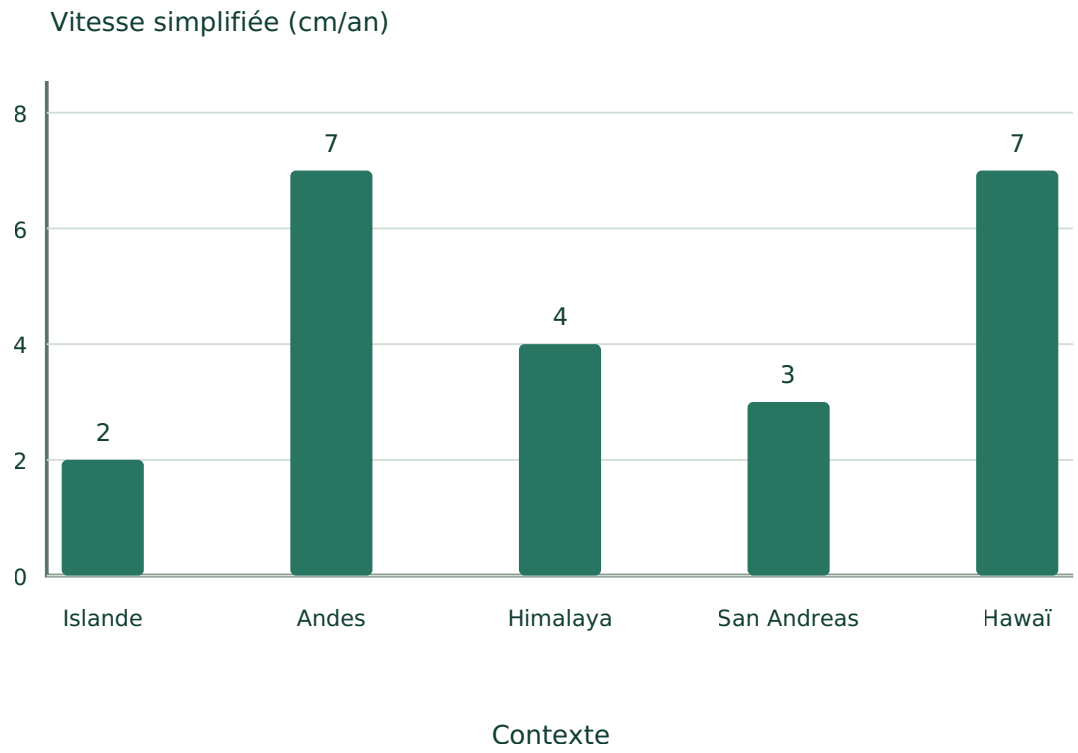
Raisonner avec la simulation

La simulation Tectonics de Mike Sammartano (interface en anglais ou en espagnol) propose cinq scénarios (Subduction, Collision, Divergent, Transform, Hot spot), une caméra à quatre vues, une coupe, la lecture, la pause et le temps, des réglages qui varient selon le contexte, des exports PNG, STL et USDZ, et des Worksheets. Les scénarios sont schématiques : ils servent à comparer des processus, pas à mesurer. On ne calcule donc jamais une profondeur ou une hauteur à partir de pixels.

Méthode

Pour conclure, croiser plusieurs indices : un seul (par exemple des séismes) ne suffit pas. Distinguer ce qu'on observe de ce qu'on en déduit, et nommer ce que le modèle ne permet pas d'affirmer.

Vitesses simplifiées de déplacement selon le contexte



Données fictives construites pour l'activité, non issues d'une étude réelle. Vitesses simplifiées et arrondies, construites pour l'activité : ce ne sont pas des mesures réelles. Elles permettent de comparer cinq contextes, sans conclure sur la nature de la frontière. Hawaï correspond à une plaque passant sur un point chaud.

---

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/