

COURS ET REPÈRES

Frontières entre plaques : divergence, convergence et coulissage

Quatrième · 35 min · Progression proposée au cycle 4

Pourquoi lire une coupe ?

La surface de la Terre est découpée en grandes plaques rigides. Une plaque est formée de lithosphère, c'est-à-dire de la croûte et de la partie supérieure du manteau, sur une centaine de kilomètres d'épaisseur en moyenne. Elle se déplace de quelques centimètres par an sur l'asthénosphère, une couche du manteau plus chaude qui se déforme très lentement. Les séismes et les volcans se concentrent surtout près des frontières entre plaques. Une coupe est un dessin vertical qui montre ce que l'on verrait en découpant la Terre : elle révèle ce qui se passe en profondeur.

Les trois types de frontières

- **Divergence** : deux plaques s'éloignent. Du magma remonte, refroidit et fabrique de la lithosphère océanique neuve. Exemple : la dorsale médio-atlantique, visible en Islande.
- **Convergence** : deux plaques se rapprochent. Si l'une est océanique, plus dense, elle s'enfonce sous l'autre : c'est la subduction, avec une fosse océanique, des séismes de plus en plus profonds et des volcans. Exemple : la plaque de Nazca sous l'Amérique du Sud, à l'origine des Andes. Quand deux continents se rencontrent, aucun ne s'enfonce facilement et une chaîne de montagnes se forme, comme l'Himalaya.
- **Coulissage** : deux plaques glissent l'une contre l'autre. On parle de faille transformante. Aucune lithosphère n'est créée ni détruite. Exemple : la faille de San Andreas en Californie, où les séismes sont fréquents.

Méthode pour observer une coupe

1. Repérer le sens des mouvements : plaques qui s'éloignent, se rapprochent ou glissent.
2. Chercher ce qui se crée ou se détruit : roche neuve, fosse, plaque qui plonge.
3. Regarder où se trouvent les foyers des séismes et à quelle profondeur.
4. Conclure en nommant la frontière et en citant deux indices.

Exemple concret

Sur une coupe, les foyers de séismes forment une ligne inclinée : 10 km de profondeur près de la fosse, puis de plus en plus profond sous le continent, jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Cet alignement dessine la plaque qui plonge : c'est une subduction, donc une convergence. Pour estimer une durée, on utilise $v = d / t$. Une plaque qui avance de 2 cm par an parcourt $2 \text{ cm} \times 1\,000\,000 = 2\,000\,000 \text{ cm}$, soit 20 km en un million d'années.

Piège à éviter

Beaucoup d'élèves pensent que les continents flottent sur un océan de magma liquide. C'est faux. Le manteau est solide : il ne s'écoule que très lentement, sur des millions d'années. Le magma n'existe qu'en poches locales, sous les volcans ou sous les dorsales. De plus, une plaque n'est pas un continent : une même plaque peut porter à la fois un océan et un continent. Enfin, la Terre ne grossit pas : la lithosphère créée aux divergences est compensée par celle qui est détruite en subduction.

Limites du modèle

Une coupe simplifiée garde l'essentiel et efface les détails : les échelles sont déformées et les épaisseurs exagérées. Elle sert à raisonner, pas à mesurer précisément.

Page de la ressource : <https://svt-lab.alexandrefuchs.fr/outils/frontieres-plaques-3d/>

Sources du cadre pédagogique :

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>

Inspiration pédagogique (outil original SVT Lab) : <https://sammartano.science/simulations/tectonics/>