COURS ET REPÈRES

Subduction : âge, refroidissement, densité et plongement de la lithosphère

1re · 55 min

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

Repère de progression

Progression proposée au cycle 4 : en 5e, localiser volcans et séismes ; en 4e, les relier aux mouvements des plaques lithosphériques ; en 3e, utiliser un modèle, en discuter les limites et argumenter. Cette fiche vise surtout la 4e et la 3e.

Cours : la subduction

1. Une lithosphère qui naît puis vieillit

Sous une dorsale, du manteau chaud remonte. En montant, la pression diminue et une partie de la roche fond (fusion partielle) : le magma refroidi forme de la lithosphère océanique neuve. Cette plaque s'écarte ensuite de la dorsale, se refroidit par le dessus, s'épaissit et devient plus dense. Son âge en un point est le temps mis pour y parvenir depuis la dorsale.

À vitesse constante : **âge (Ma) = largeur (km) / (10 × v)**, avec v en cm/an, car 1 cm/an équivaut à 10 km par million d'années. Avec l'exemple chiffré indépendant de 3000 km et 5 cm/an, l'âge à la fosse vaut 60 Ma, quel que soit le dessin.

2. Le plongement

Une lithosphère océanique ancienne et froide peut devenir plus dense que l'asthénosphère sous-jacente. Elle s'enfonce alors sous une autre plaque : c'est la subduction, et la plaque plongeante se nomme le slab. Son poids qui tire la plaque est un moteur du mouvement, avec la convection du manteau. L'angle de plongement est le pendage. Pour atteindre 100 km de profondeur, la distance horizontale parcourue vaut **d = 100 / tan(pendage)** : 274,7 km à 20° et 46,6 km à 65°. Cette distance est calculée : elle ne dépend ni de la taille d'un dessin en pixels ni de l'exagération visuelle d'un schéma.

3. Eau et magmatisme d'arc

La lithosphère océanique contient de l'eau dans ses sédiments et ses roches altérées. En s'enfonçant, pression et température augmentent, des minéraux hydratés se transforment et libèrent de l'eau. Cette eau monte dans le manteau de la plaque chevauchante et abaisse la température de fusion de la péridotite. Il se produit une **fusion partielle du manteau sus-jacent hydraté**, et non une fusion entière du slab. Le magma, moins dense que la roche voisine, monte et alimente les volcans de l'arc.

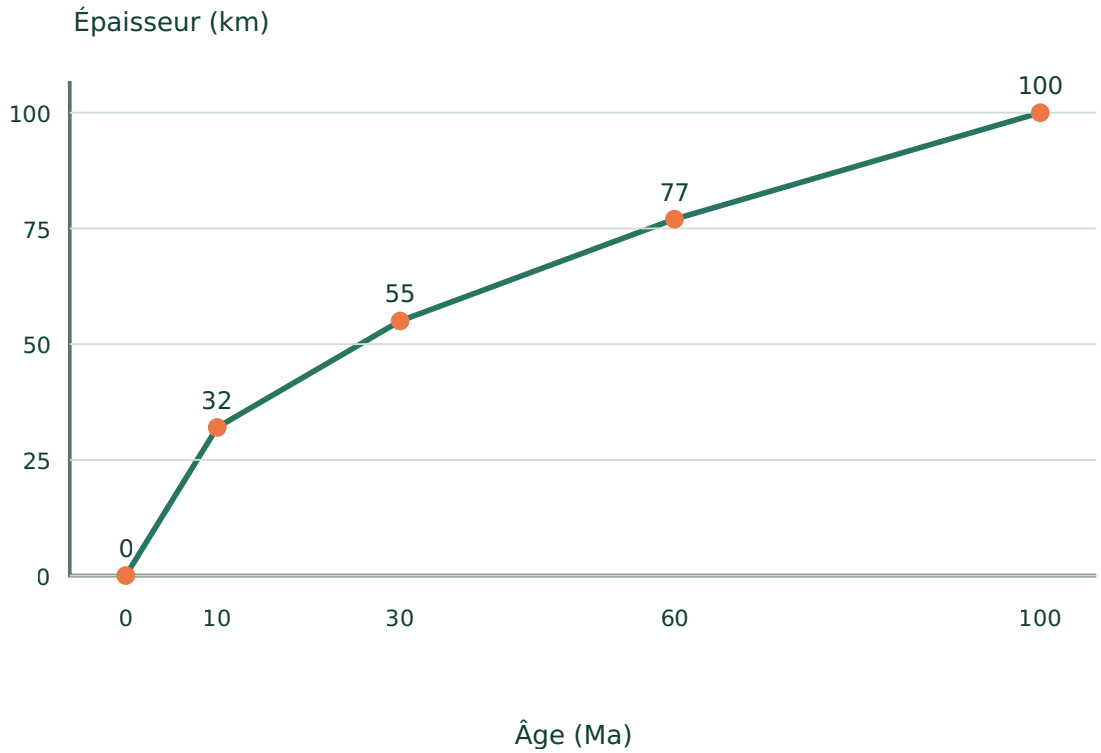
4. Bilan de matière

La matière se conserve : la lithosphère créée à la dorsale provient du manteau, et celle qui plonge n'est pas détruite, elle est recyclée dans le manteau. Création à la dorsale et recyclage du slab se déroulent en même temps. Dans l'animation, la lecture, la pause, le retour et les légendes aident à suivre ce trajet qualitativement. Si le recyclage dépasse la création, l'océan se rétrécit.

5. Limites

L'animation originale ne comporte ni curseur de temps en Ma ni mesure : on y observe le trajet qualitativement, avec la tête de lecture. Le calcul indépendant de la distance parcourue vaut $10 \times v \times t$ pour une vitesse constante, mais après la fosse la trajectoire est inclinée et tout dessin est volontairement exagéré. La vitesse réelle peut varier, et un schéma n'est jamais à l'échelle.

Épaisseur de la lithosphère océanique selon son âge



Données fictives construites pour l'activité, non issues d'une étude réelle. Données pédagogiques simplifiées et construites, non mesurées : l'épaisseur de la lithosphère océanique, prise égale à 10 × √Âge, augmente avec l'âge, ce qui accompagne son refroidissement et son épaississement en s'éloignant de la dorsale.

---

https://svtlab.fr/outils/cycle-subduction/

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt

Claude Perrin · Biologie en flash : https://ticesvt.fr/spip.php?article283