CORRECTION DÉTAILLÉE

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

1re · 55 min

Corrigé

Exercice 1

1. On compare le comportement d'une eau selon sa température, donc sa densité (descente ou non). Le paramètre qui varie est la température de l'eau injectée (5 °C, 45 °C, 20 °C).
2. Même volume (5 mL), même quantité de colorant, même eau du bac à 20 °C, même point et même vitesse d'injection, même seringue.
3. Le témoin montre que le colorant et le geste d'injection seuls ne provoquent pas la descente : la différence observée vient de la température. Répéter 3 fois permet d'estimer la dispersion et d'éviter une conclusion fondée sur un essai accidentel.
4. Moyenne : (12 + 10 + 11) / 3 = 11 s. Valeurs comprises entre 10 s et 12 s : incertitude estimée à ± 1 s (demi-étendue), soit 11 ± 1 s.
5. L'eau froide représente une lithosphère refroidie, donc plus dense, qui s'enfonce. Limites : un liquide n'est pas une plaque rigide, il n'y a ni pression croissante, ni eau libérée, ni fusion, et les écarts de température sont sans rapport avec ceux du globe.

Exercice 2

1. 3000 / (10 × 5) = 3000 / 50 = 60 Ma.
2. 4000 / (10 × 8) = 4000 / 80 = 50 Ma.
3. À 60 Ma : 10 × 5 × 60 = 3000 km, soit exactement la largeur de l'océan : le repère atteint la fosse. À 90 Ma : 10 × 5 × 90 = 4500 km, dont 1500 km parcourus après la fosse, le long d'une trajectoire inclinée. Durée 1,5 × largeur / (10 × v) : 1,5 × 3000 / (10 × 5) = 90 Ma, soit une fois et demie le temps d'arrivée à la fosse.
4. d = 100 / 0,839 ≈ 119 km (119,2 km avec plus de décimales).
5. 274,7 km à 20°, 119 km à 40°, 46,6 km à 65° : plus le pendage est faible, plus la plaque parcourt de distance horizontale pour gagner 100 km de profondeur (rapport proche de

5,9 entre 20° et 65°). Non : ces valeurs sont calculées et ne dépendent ni de la taille en pixels ni de l'exagération du dessin.

6. Pour 4,5 cm/an : 3000 / 45 ≈ 66,7 Ma. Pour 5,5 cm/an : 3000 / 55 ≈ 54,5 Ma. L'âge est compris entre environ 55 et 67 Ma, soit 60 Ma à ± 6 Ma environ. Les valeurs sont arrondies au dixième.

Exercice 3

1. Observation : l'écart est négatif à 0, 10 et 30 Ma, positif à 60 Ma (+0,01 g/cm^3) : le changement de signe se situe entre 30 et 60 Ma. Les données sont simplifiées, donc le seuil exact n'est pas précisé.
2. Interprétation : en vieillissant, la plaque se refroidit, s'épaissit et sa densité augmente. Quand elle dépasse celle de l'asthénosphère, la plaque tend à s'enfoncer, ce qui favorise la subduction. Ce tableau n'explique pas à lui seul le mouvement, qui dépend aussi de la convection.
3. Observation : l'eau libérée et la fusion apparaissent au-dessus du slab, dans le manteau de la plaque chevauchante (à comparer avec les légendes de l'animation originale, sans exiger de valeur chiffrée). Interprétation : l'eau abaisse la température de fusion de la péridotite, d'où une fusion partielle du manteau hydraté, qui alimente l'arc volcanique. Le slab se déshydrate mais ne fond pas entièrement. Limite : le schéma simplifie les profondeurs et ne donne ni températures ni pourcentages de fusion.
4. Non. Par conservation de la matière, la lithosphère formée à la dorsale vient du manteau, et celle qui plonge est recyclée dans le manteau. À rythmes égaux, l'océan garde une largeur constante. Si le recyclage dépassait la création, l'océan se fermerait, sans perte de matière.

Exercice 4

1. Dans l'exemple chiffré indépendant, à 0 Ma, le repère est à la dorsale (là où la lithosphère naît). À 60 Ma, il est à la fosse, après 3000 km de trajet. À 90 Ma, il est sur le plan de subduction, sous la plaque chevauchante, donc en train de s'enfoncer. Dans l'animation, la réponse attendue est qualitative : la lithosphère naît à la dorsale, s'éloigne, puis plonge sous l'autre plaque.
2. Il ne revient pas vers la dorsale et ne recommence pas de cycle : il progresse de façon continue jusqu'à la fosse, puis descend le long du plan de subduction. La matière plongeante est recyclée dans le manteau.
3. 10 × 5 × 90 = 4500 km, dont 4500 - 3000 = 1500 km après la fosse. Après la fosse, la trajectoire est inclinée et le dessin est volontairement exagéré : la longueur à l'écran n'est pas à l'échelle et ne se mesure pas ; on utilise la formule.

---

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