CORRECTION DÉTAILLÉE

Expansion océanique : de la demi-vitesse à l'âge du plancher

4e · 55 min

Corrigé de l'exercice 1

1. La grandeur qui varie est la distance tirée en 10 s (6 cm ou 3 cm), donc la vitesse. Restent constants la durée (10 s), le papier, le carton et la fente, l'échelle, et le trait aligné au départ. Le témoin est l'essai A, qui sert de référence à l'essai B.
2. On aligne les traits sur la fente. Au signal, on tire les deux bandes en même temps, en comptant à voix haute pour garder un rythme régulier. On s'arrête à 10 s, on mesure la distance entre le trait et la fente au mm près, puis on recommence au moins trois fois en repartant des traits alignés.
3. Moyenne = (5,5 + 6,0 + 6,5) / 3 = 6,0 cm. Demi-étendue = (6,5 − 5,5) / 2 = 0,5 cm. Résultat : 6,0 ± 0,5 cm.
4. 6,0 cm × 50 km/cm = 300 km par flanc, avec une incertitude de 0,5 × 50 = 25 km. Ces 300 km sont parcourus en 10 Ma, soit 30 km/Ma = 3 cm/an pour un flanc (± 0,25 cm/an). La vitesse totale est 2 × 3 = 6 cm/an (± 0,5 cm/an).

Corrigé de l'exercice 2

1. Âge = 450 / (5 × 3) = 450 / 15 = 30 Ma. Ce résultat est cohérent avec le document 1.
2. Demi-vitesse = 6 / 2 = 3 cm/an = 30 km/Ma. Vitesse totale = 6 cm/an = 60 km/Ma. Âge à 600 km = 600 / (5 × 6) = 600 / 30 = 20 Ma.
3. d = 5 × 2 × 30 = 300 km par flanc. Largeur totale = 2 × 300 = 600 km. Vérification : 2 cm/an donne une demi-vitesse de 1 cm/an = 10 km/Ma, et 10 × 30 = 300 km.
4. Âge = 400 / (5 × 2) = 400 / 10 = 40 Ma. Or le front est à 5 × 2 × 30 = 300 km, et 400 km est au-delà. Ce point est donc hors de la zone formée depuis t = 0, dans le plancher préexistant du modèle chiffré (que l'animation originale ne représente pas). L'âge de 40 Ma dépasse la durée de 30 Ma : c'est un âge théorique, calculé sous l'hypothèse d'une vitesse constante, qui représente une croûte préexistante extrapolée par le modèle. Ce n'est pas un âge mesuré, et cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de roche à cet endroit.

Corrigé de l'exercice 3

1. Observation : à 6 cm/an, l'âge passe de 0 Ma à 0 km, à 5 Ma à 150 km, 10 Ma à 300 km et 15 Ma à 450 km. Il augmente de 5 Ma tous les 150 km, donc proportionnellement à la distance.

2. Interprétation : la croûte se forme à l'axe, où elle a l'âge 0. Ensuite, elle s'éloigne de part et d'autre. Plus un point est loin, plus il s'est écoulé de temps depuis sa formation.
3. À 450 km, l'âge est de 15 Ma pour 6 cm/an et de 30 Ma pour 3 cm/an. À vitesse deux fois plus faible, il faut deux fois plus de temps pour parcourir la même distance.
4. L'âge augmente avec la distance parce que le temps passe, et non parce que la vitesse augmente. Dans le modèle, la vitesse est constante. Le rapport distance / âge reste identique (30 km/Ma par flanc à 6 cm/an).
5. Limites possibles : vitesse supposée constante ; symétrie parfaite ; données du document 1 calculées et non mesurées (leur incertitude est nulle seulement par construction, alors qu'une vraie datation a une marge d'erreur) ; subduction et sédiments ignorés. Vérification qualitative : dans l'animation, observer que l'écartement forme de la nouvelle lithosphère de part et d'autre de l'axe ; la comparaison chiffrée à 30 Ma se fait par le calcul, pas dans l'animation.
6. Non. La matière nouvelle vient du manteau et la quantité de matière de la Terre se conserve. La lithosphère océanique créée aux dorsales est compensée par celle qui s'enfonce dans le manteau en subduction, ce qui maintient à peu près constants la surface et le rayon du globe.

---

https://svtlab.fr/outils/expansion-oceanique/

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

Claude Perrin · Biologie en flash : https://ticesvt.fr/spip.php?article250