ACTIVITÉS ET EXERCICES

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

4e · 55 min

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

## Situation-problème

Une équipe de forage veut dater un basalte du plancher océanique situé à 450 km de l'axe d'une dorsale. La vitesse totale d'écartement est de 3 cm/an, mais l'âge de la roche est inconnu. Comment l'estimer, et jusqu'où cette estimation est-elle valable ?

## Documents

### Document 1 : tableau d'âges calculés

*Données pédagogiques simplifiées, calculées avec la formule du cours (vitesse constante, symétrie). Ce ne sont pas des mesures de terrain.*

| Distance à l'axe (km) | Âge à $v_{tot}$ = 6 cm/an (Ma) | Âge à $v_{tot}$ = 3 cm/an (Ma) |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 150 | 5 | 10 |
| 300 | 10 | 20 |
| 450 | 15 | 30 |

### Document 2 : protocole comparatif d'un modèle en papier

Un carton porte une fente centrale. Deux bandes de papier, glissées dans la fente, représentent les deux flancs. Chaque main tire une bande vers l'extérieur. Échelle du modèle : 1 cm de papier représente 50 km, et 10 s représentent 10 Ma. Un trait de feutre est tracé sur chaque bande, aligné sur la fente au départ.

- **Essai A** : chaque bande est tirée de 6 cm en 10 s.
- **Essai B** : chaque bande est tirée de 3 cm en 10 s.

## Exercice 1 : réaliser et exploiter la manipulation

Matériel : carton fendu, deux bandes de papier, règle graduée en mm, chronomètre, feutre.

1. Identifie la grandeur que l'on fait varier, deux grandeurs gardées constantes et l'essai témoin.
2. Décris la procédure d'un essai, puis comment tu la répètes pour obtenir des résultats fiables.
3. Trois répétitions de l'essai A donnent 5,5 cm ; 6,0 cm ; 6,5 cm. Calcule la moyenne et l'incertitude (demi-étendue).
4. Convertis la moyenne en km pour un flanc, puis déduis la demi-vitesse et la vitesse totale en cm/an, avec leur incertitude.

Réponses et raisonnement

## Exercice 2 : calculer distances et âges

Formules : $d = 5 \times v_{tot} \times t$ et $\text{âge} = d / (5 \times v_{tot})$, avec 1 cm/an = 10 km/Ma.

1. Mission 3 cm/an, 30 Ma : calcule l'âge de la roche à 450 km de l'axe.
2. Pour 6 cm/an, donne la demi-vitesse et la vitesse totale en km/Ma, puis l'âge d'un site à 600 km.
3. Pour 2 cm/an pendant 30 Ma, calcule la distance par flanc et la largeur totale de plancher formé.
4. Avec 2 cm/an et 30 Ma, un point est choisi à 400 km (situation chiffrée indépendante de l'animation). Calcule le résultat de la formule, situe ce point par rapport au front théorique et à la croûte créée depuis t = 0, puis explique pourquoi cet âge est théorique et non mesuré.

Réponses et raisonnement

## Exercice 3 : argumenter à partir des données

Un élève affirme : « Plus on s'éloigne de la dorsale, plus la roche est vieille, donc la vitesse augmente. »

1. Observation : décris la relation entre distance et âge dans le document 1 pour 6 cm/an.
2. Interprétation : explique pourquoi la croûte éloignée de l'axe est plus âgée.
3. Compare les âges à 450 km pour 6 et 3 cm/an, puis explique l'écart.
4. Corrige l'affirmation de l'élève.
5. Donne deux limites du modèle ou des données, et une observation qualitative possible dans l'animation de la dorsale, sans mesure.
6. De la croûte se forme en continu aux dorsales : la Terre grossit-elle ? Argumente.

Réponses et raisonnement

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