COURS

La structure du globe terrestre : croûte, manteau, noyau

1re

Programme de première générale, enseignement de spécialité — BO spécial n°1 du 22 janvier 2019

Relue le 14 novembre 2026

Personne n'est jamais descendu à plus de 12 km sous la surface. Pourtant, nous connaissons la structure de la Terre jusqu'à son centre, à 6 370 km. Comment ? Grâce aux ondes sismiques et aux roches qui remontent des profondeurs.

1 Les apports de la sismologie

DÉFINITION

Ondes émises par un séisme, dont la **vitesse** dépend des matériaux traversés. Leur trajet et leurs temps d'arrivée aux stations révèlent des **discontinuités** : le **Moho** (limite croûte-manteau), la discontinuité de **Gutenberg** (manteau-noyau, vers 2 900 km). Les ondes S ne traversent pas le noyau externe : il est **liquide**.

2 Le modèle de la Terre

DÉFINITION

Croûte continentale (granite, épaisse) et océanique (basalte, gabbro, fine) ; **manteau** de péridotite, solide mais capable de fluer lentement ; **noyau** de fer et nickel, externe liquide et interne solide. On distingue aussi la **lithosphère** rigide (croûte + manteau supérieur) et l'**asthénosphère** plus ductile en dessous.

3 La chaleur interne

RÈGLE

La température augmente avec la profondeur (**gradient géothermique** ≈ 30 °C/km près de la surface). Cette chaleur, issue de la désintégration radioactive et de la formation de la Terre, est évacuée par **convection** dans le manteau : elle est le moteur de la tectonique des plaques.

EXEMPLE

Comment sait-on que le noyau externe est liquide ?

1. Les ondes S ne se propagent pas dans les liquides.
2. Elles ne traversent pas le noyau externe : une « zone d'ombre » apparaît à l'opposé du séisme.
3. On en déduit que le noyau externe est liquide.

Les ondes sismiques sont une « échographie » de la Terre.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Confondre lithosphère et croûte. — La lithosphère comprend la croûte **et** la partie supérieure du manteau ; c'est un critère mécanique (rigidité), pas chimique.

Le réflexe : Distinguer découpage chimique (croûte, manteau, noyau) et mécanique (lithosphère, asthénosphère).

EXPLOITER UN SISMOGRAMME

1. Repérer l'arrivée des ondes P puis S.
2. Mesurer le décalage entre elles.
3. En déduire la distance au foyer.
4. Relier les variations de vitesse aux couches traversées.

À VÉRIFIER

- Ai-je cité les discontinuités ?
- Ai-je décrit les couches et leurs matériaux ?
- Ai-je distingué lithosphère et croûte ?
- Ai-je relié chaleur interne et convection ?

À RETENIR

- Ondes sismiques : vitesses, **Moho**, **Gutenberg** ; ondes S arrêtées par le noyau externe liquide.
- Croûte (continentale/océanique), manteau (péridotite), noyau (fer-nickel).
- **Lithosphère** rigide / **asthénosphère** ; gradient géothermique, convection.