



SPÉ SVT · 1ÈRE

✓ EXIGIBLE AU BAC

PRIORITÉ P1

La tectonique des plaques

les arguments (sismicité, anomalies magnétiques, âge des fonds océaniques)

🎯 À LA FIN DE CETTE FICHE, TU SAURAS...

- ✓ Présenter les trois grands arguments qui étayent la tectonique des plaques : la sismicité, les anomalies magnétiques et l'âge de la croûte océanique.
- ✓ Expliquer comment la symétrie des anomalies magnétiques de part et d'autre d'une dorsale océanique démontre l'expansion océanique.
- ✓ Calculer une vitesse d'expansion océanique ou un âge de la croûte océanique à partir de données de distance et de temps.
- ✓ Expliquer ce que révèle la répartition des séismes profonds, alignés selon le plan de Wadati-Benioff, sur le mouvement d'une plaque en subduction.

TON PARCOURS DE RÉVISION — coche chaque partie une fois révisée !

- | | |
|--|---|
| ☐ 1 · Les mots à connaître | ☐ 8 · La carte mentale |
| ☐ 2 · Les règles essentielles | ☐ 9 · Trouve l'erreur |
| ☐ 3 · Méthode A | ☐ 10 · Exercices type Bac |
| ☐ 4 · Méthode B | ☐ 11 · QCM chrono (5 min) |
| ☐ 5 · Exemple type Bac | ☐ 12 · Ta carte « 30 secondes » |
| ☐ 6 · Les pièges à éviter | ☐ ∞ Corrections (pour les parents) |
| ☐ 7 · Tips pour t'en souvenir | |

👤 LE COIN DES PARENTS — pas besoin de connaître le cours, tout est justifié.

1. Consultez avec votre enfant le calendrier des échéances (DS, épreuves de spécialité, Grand Oral, Parcoursup) et vérifiez qu'aucune date n'est oubliée.
2. Proposez un rythme de séances de révision régulier pour ce chapitre, sans jamais intervenir sur le contenu scientifique lui-même.
3. Relisez avec votre enfant l'organisation de son travail sur cette fiche (ordre des arguments, répartition du temps de révision), sans jamais valider ou corriger le contenu scientifique.

1

Les mots à connaître *surligne ceux que tu confonds !*

Tectonique des plaques — la théorie selon laquelle la couche externe rigide de la Terre est découpée en plaques lithosphériques qui se déplacent les unes par rapport aux autres.

Plaque lithosphérique — un fragment rigide de la couche externe de la Terre, qui repose sur une couche plus profonde, capable de se déformer très lentement au cours du temps.

Dorsale océanique — une chaîne de reliefs sous-marins où deux plaques lithosphériques s'écartent l'une de l'autre, avec formation continue de croûte océanique neuve.

Expansion océanique — l'écartement progressif de deux plaques de part et d'autre d'une dorsale océanique, accompagné de la formation continue de croûte océanique neuve.

Croûte océanique — la couche rocheuse superficielle du fond des océans, aussi appelée « plancher océanique » ou « fonds océaniques » : elle se forme en continu au niveau des dorsales, et son âge augmente avec la distance à la dorsale.

Anomalie magnétique — une variation, mesurée dans les roches volcaniques du plancher océanique, de l'orientation du champ magnétique terrestre par rapport à son orientation actuelle, enregistrée au moment de la formation de la roche.

Champ magnétique terrestre et inversion

géomagnétique — le champ magnétique terrestre est la grandeur, orientée dans un sens donné, produite par la Terre et qui oriente une boussole. Son sens s'inverse par moments au cours du temps (inversion géomagnétique) : cette chronologie connue permet de dater les anomalies magnétiques enregistrées dans la croûte océanique.

Subduction — l'enfoncement d'une plaque lithosphérique sous une autre, au niveau d'une zone où deux plaques se rapprochent l'une de l'autre.

Plan de Wadati-Benioff — l'alignement incliné des foyers des séismes, depuis la surface jusqu'à de grandes profondeurs, qui matérialise le plongement d'une plaque en subduction sous une autre.

Sismicité — l'ensemble des séismes qui se produisent en un lieu ou une région donnée, dont la répartition renseigne sur les mouvements des plaques lithosphériques.

Basalte — une roche volcanique qui constitue le plancher océanique, formée par refroidissement rapide de roche en fusion au niveau des dorsales, et qui enregistre l'orientation du champ magnétique terrestre au moment de sa formation.

Foyer (sismique) — le point, en profondeur, où débute la rupture à l'origine d'un séisme.

2

Les règles essentielles *chaque règle avec son exemple*

- 1 **La sismicité dessine, au niveau des zones de subduction, un plan incliné appelé plan de Wadati-Benioff, qui matérialise le plongement d'une plaque lithosphérique sous une autre.**

exemple → Dans une zone de subduction typique, les foyers des séismes s'alignent depuis la surface jusqu'à des profondeurs proches de 700 kilomètres, selon un plan incliné vers l'intérieur du globe.

- 2 **Les anomalies magnétiques enregistrées dans les basaltes du plancher océanique forment des bandes symétriques de part et d'autre d'une dorsale océanique, chaque bande correspondant à une période où le champ magnétique terrestre était orienté dans un sens ou dans l'autre.**

exemple → Une même bande d'anomalie magnétique se retrouve à égale distance de l'axe d'une dorsale sur ses deux flancs, preuve que la croûte océanique s'écarte symétriquement de la dorsale au cours du temps.

- 3 La distance d'une bande d'anomalie magnétique à l'axe de la dorsale, rapportée à son âge connu par la chronologie des inversions géomagnétiques, permet de calculer la vitesse d'expansion océanique.**

exemple → Une bande d'anomalie magnétique distante de 300 kilomètres de l'axe d'une dorsale, datée de 6 millions d'années, correspond à une vitesse d'expansion de 300 divisé par 6, soit 50 kilomètres par million d'années.

- 4 L'âge de la croûte océanique augmente régulièrement à mesure que l'on s'éloigne de l'axe d'une dorsale, et ne dépasse jamais environ 200 millions d'années, ce qui contraste avec l'âge de certaines des plus anciennes roches connues sur Terre, âgées de plusieurs milliards d'années.**

exemple → Pour une vitesse d'expansion constante de 50 kilomètres par million d'années, une roche de la croûte océanique située à 450 kilomètres de la dorsale s'est formée il y a 450 divisé par 50, soit 9 millions d'années.

- 5 La sismicité, les anomalies magnétiques et l'âge de la croûte océanique convergent pour montrer que les plaques lithosphériques se déplacent : elles s'écartent au niveau des dorsales et s'enfoncent au niveau des zones de subduction.**

exemple → Une plaque lithosphérique qui s'écarte d'une dorsale à 50 kilomètres par million d'années s'éloigne, au total, de 50 fois 2, soit 100 kilomètres par million d'années, par rapport à la plaque voisine, qui s'écarte elle aussi de son côté.

- 6 À partir d'une vitesse d'expansion connue, il est possible de retrouver soit l'âge d'une portion de croûte océanique connaissant sa distance à la dorsale, soit la distance parcourue pour un âge donné.**

exemple → À 50 kilomètres par million d'années, une portion de croûte océanique âgée de 10 millions d'années se situe à 50 fois 10, soit 500 kilomètres de la dorsale.

3 Méthode A — Calculer une vitesse d'expansion océanique à partir de la distance et de l'âge d'une anomalie magnétique

Exemple suivi : anomalie magnétique à 300 kilomètres de la dorsale, datée de 6 millions d'années.

- Étape 1** Identifier la distance entre l'anomalie magnétique et l'axe de la dorsale : 300 kilomètres.
- Étape 2** Identifier l'âge de cette anomalie, donné par la chronologie des inversions géomagnétiques : 6 millions d'années.
- Étape 3** Diviser la distance par l'âge pour obtenir la vitesse : $300 \div 6$.
- Étape 4** Calculer le résultat : $300 \div 6$ égal 50 kilomètres par million d'années.
- Étape 5** Retenir que cette vitesse correspond à la vitesse d'expansion d'un seul côté de la dorsale.

4

Méthode B — Calculer l'âge d'une portion de croûte océanique à partir de sa distance à la dorsale et de la vitesse d'expansion

Exemple suivi : portion de croûte océanique à 450 kilomètres de la dorsale, vitesse d'expansion de 50 kilomètres par million d'années.

- Étape 1** Identifier la distance entre la portion de croûte océanique et l'axe de la dorsale : 450 kilomètres.
- Étape 2** Identifier la vitesse d'expansion océanique, supposée constante : 50 kilomètres par million d'années.
- Étape 3** Diviser la distance par la vitesse pour obtenir l'âge : $450 \div 50$.
- Étape 4** Calculer le résultat : $450 \div 50$ égal 9 millions d'années.

5

Exemple type Bac — rédigé pas à pas

Une dorsale océanique présente, de part et d'autre de son axe, des bandes symétriques d'anomalies magnétiques. Une de ces bandes, commune aux deux flancs, est datée de 10 millions d'années et se situe à 500 kilomètres de l'axe de la dorsale sur chaque flanc. Calculer la vitesse d'expansion océanique de cette dorsale, puis vérifier la cohérence de cette vitesse avec une seconde bande d'anomalie magnétique, datée de 7 millions d'années, située à 350 kilomètres de l'axe.

Étape 1 — Calculer la vitesse d'expansion à partir de la première bande : distance 500 kilomètres, âge 10 millions d'années, soit $500 \div 10$.

Étape 2 — Calculer le résultat : $500 \div 10$ égal 50 kilomètres par million d'années.

Étape 3 — Vérifier la cohérence avec la seconde bande : pour une vitesse constante de 50 kilomètres par million d'années et un âge de 7 millions d'années, la distance attendue est 50×7 .

Étape 4 — Calculer cette distance attendue : 50×7 égal 350 kilomètres.

Conclusion : La distance attendue de 350 kilomètres correspond exactement à la distance observée pour la seconde bande d'anomalie magnétique. La vitesse d'expansion de 50 kilomètres par million d'années est donc cohérente sur les deux bandes, ce qui confirme un écartement régulier de la croûte océanique au cours du temps, argument en faveur de la tectonique des plaques.

6

Les pièges à éviter *les erreurs classiques en DS...*

X Confondre la vitesse d'expansion d'un seul flanc de la dorsale avec la vitesse totale d'écartement entre les deux plaques, qui vaut le double.

X Croire que l'âge de la croûte océanique est le même partout, alors qu'il augmente régulièrement avec la distance à la dorsale.

X Oublier que la symétrie des anomalies magnétiques de part et d'autre de la dorsale est justement ce qui prouve l'expansion océanique, et non un simple hasard de mesure.

X Confondre la sismicité superficielle, présente sur toute la planète, avec le plan de Wadati-Benioff, qui désigne l'alignement incliné des séismes profonds d'une zone de subduction.

7 Tips — pour t'en souvenir

Pour calculer une vitesse d'expansion océanique, divise toujours la distance à la dorsale par l'âge de la portion de croûte considérée.

Retiens l'ordre des trois arguments avec les initiales S-A-A : Sismicité, Anomalies magnétiques, Âge de la croûte océanique.

Ne confonds jamais la vitesse d'un seul flanc avec la vitesse totale d'écartement entre les deux plaques, qui vaut le double.

8 La carte mentale *dessiner, c'est mémoriser !*

« TECTONIQUE DES PLAQUES : LES ARGUMENTS » au centre. 3 branches colorées : SISMICITÉ (plan de Wadati-Benioff, séismes profonds en subduction), ANOMALIES MAGNÉTIQUES (bandes symétriques autour d'une dorsale), ÂGE DE LA CROÛTE OCÉANIQUE (augmente avec la distance à la dorsale). Un exemple chiffré par branche. Redessine-la de mémoire après avoir lu la fiche.



ta carte mentale, de mémoire...

9 À toi de jouer — trouve l'erreur

Dans sa copie, Yanis écrit : « La croûte océanique a le même âge partout, puisque toute la surface de la Terre s'est formée en même temps, il y a plusieurs milliards d'années. »

→ *cherche l'erreur avant de lire la réponse !*

L'erreur : Yanis confond l'âge de la Terre elle-même, très ancien, avec celui de la croûte océanique, qui se forme en continu au niveau des dorsales et ne dépasse jamais environ 200 millions d'années. C'est un âge bien plus jeune que celui des plus anciennes roches connues sur Terre, âgées de plusieurs milliards d'années. La croûte océanique se forme au niveau des dorsales et s'éloigne progressivement de l'axe : son âge augmente avec la distance à la dorsale, jusqu'à disparaître par subduction bien avant d'atteindre l'âge des plus anciennes roches de la planète. Réflexe : devant « âge de la croûte océanique », vérifier qu'il varie avec la distance à la dorsale, jamais un âge unique pour toute la surface terrestre.

10 Exercices type Bac *corrections en fin de fiche ✂*

Exercice 1. Une bande d'anomalie magnétique se situe à 200 kilomètres de l'axe d'une dorsale et est datée de 4 millions d'années. Calcule la vitesse d'expansion océanique correspondante.

Exercice 2. Pour cette même vitesse d'expansion, calcule la distance à laquelle se situera, dans 8 millions d'années, la bande d'anomalie magnétique qui apparaît aujourd'hui à l'axe de la dorsale.

11 QCM — 10 questions ⌚ 5 MIN MAX · OBJECTIF 8/10

Une seule bonne réponse par question, sans calculatrice — entraînement épreuve d'automatismes du Bac 2026.

1. Le plan de Wadati-Benioff correspond à :

- ☐ A l'alignement incliné des séismes profonds le long d'une zone de subduction
- ☐ B la répartition symétrique des anomalies magnétiques autour d'une dorsale
- ☐ C l'augmentation de l'âge de la croûte océanique avec la distance à la dorsale

2. Les anomalies magnétiques enregistrées de part et d'autre d'une dorsale océanique sont :

- ☐ A aléatoires et sans lien avec l'âge de la croûte océanique
- ☐ B symétriques, chaque bande correspondant à une période d'inversion du champ magnétique terrestre
- ☐ C présentes uniquement sur un seul flanc de la dorsale

3. Une bande d'anomalie magnétique à 300 kilomètres de l'axe d'une dorsale, datée de 6 millions d'années, correspond à une vitesse d'expansion de :

- ☐ A 50 kilomètres par million d'années
- ☐ B 1800 kilomètres par million d'années
- ☐ C 6 kilomètres par million d'années

4. L'âge de la croûte océanique, en s'éloignant de l'axe d'une dorsale :

- ☐ A reste constant partout
- ☐ B diminue progressivement
- ☐ C augmente progressivement, sans jamais dépasser environ 200 millions d'années

5. Pour une vitesse d'expansion de 50 kilomètres par million d'années, l'âge d'une portion de croûte océanique située à 450 kilomètres de la dorsale est :

- ☐ A 9 millions d'années
- ☐ B 500 millions d'années
- ☐ C 22500 millions d'années

6. La sismicité, les anomalies magnétiques et l'âge de la croûte océanique sont :

- ☐ A trois arguments indépendants, sans lien entre eux, en faveur de la tectonique des plaques
- ☐ B trois manifestations distinctes qui convergent pour montrer le déplacement des plaques lithosphériques
- ☐ C des phénomènes propres uniquement aux fonds océaniques les plus profonds

7. La vitesse totale d'écartement entre deux plaques de part et d'autre d'une dorsale, quand chaque flanc s'écarte à 50 kilomètres par million d'années, est :

- ☐ A 50 kilomètres par million d'années
- ☐ B 25 kilomètres par million d'années
- ☐ C 100 kilomètres par million d'années

8. La subduction désigne :

- ☐ A l'écartement de deux plaques au niveau d'une dorsale
- ☐ B l'enfoncement d'une plaque lithosphérique sous une autre
- ☐ C l'inversion périodique du champ magnétique terrestre

9. Une portion de croûte océanique âgée de 10 millions d'années, pour une vitesse d'expansion de 50 kilomètres par million d'années, se situe à une distance de la dorsale de :

- ☐ A 500 kilomètres
- ☐ B 60 kilomètres
- ☐ C 5 kilomètres

10. Le principal argument tiré de la sismicité en faveur de la tectonique des plaques est :

- ☐ A l'absence totale de séismes sur les frontières de plaques
- ☐ B la répartition alignée et inclinée des séismes profonds au niveau des zones de subduction
- ☐ C l'apparition de séismes uniquement au milieu des océans, loin de toute dorsale



12

En 30 secondes — ta carte de dernière révision

découpe-la et garde-la dans ta trousse — révision de veille de contrôle !

- Trois grands arguments étayent la tectonique des plaques : la sismicité, les anomalies magnétiques et l'âge de la croûte océanique.
- Le plan de Wadati-Benioff montre le plongement d'une plaque sous une autre en subduction ; les anomalies magnétiques symétriques autour d'une dorsale montrent l'expansion océanique.
- L'âge de la croûte océanique augmente avec la distance à la dorsale, sans jamais dépasser environ 200 millions d'années, bien plus jeune que les plus anciennes roches connues sur Terre.

PLAN DE RÉVISION ESPACÉE — relis la carte et refais le QCM : ☐ J+1 ☐ J+3 ☐ J+7 ☐ J+14



QCM en ligne

VA PLUS LOIN — TESTE-TOI SUR CETTE NOTION

Scanne le QR code (ou clique dessus) : le QCM chronométré de cette notion, note immédiate, chaque erreur expliquée. Gratuit, sans inscription.

Pour t'entraîner — QCM en nombre, évaluations, explications détaillées, analyse de tes points faibles — l'abonnement Réussito (sans engagement) : via le QR code ou sur reussito.fr/abo

Débloque toutes les fiches de 1ère : via le QR code ou sur reussito.fr/premiere



L'élève travaille sans les solutions sous les yeux ; vous corrigez ensemble avec ces pages. Chaque réponse est justifiée : pas besoin de connaître le cours.

Correction des exercices

Exercice 1. $200 \div 4$ égal 50 kilomètres par million d'années : c'est la vitesse d'expansion océanique déduite de cette bande d'anomalie magnétique.

Exercice 2. Pour une vitesse constante de 50 kilomètres par million d'années, la distance parcourue en 8 millions d'années est 50×8 , soit 400 kilomètres.

Réponses du QCM — expliquées une par une

- 1 → A** Le plan de Wadati-Benioff désigne l'alignement incliné des foyers des séismes profonds au niveau d'une zone de subduction. *Piège : la répartition des anomalies magnétiques et l'augmentation de l'âge de la croûte océanique sont d'autres arguments de la tectonique des plaques, mais ne définissent pas le plan de Wadati-Benioff, propre à la sismicité des zones de subduction.*
- 2 → B** Les anomalies magnétiques forment des bandes symétriques de part et d'autre d'une dorsale, chaque bande datant une période d'inversion géomagnétique. *Piège : des anomalies aléatoires ou présentes sur un seul flanc contrediraient la symétrie observée de part et d'autre de la dorsale, argument utilisé pour démontrer l'expansion océanique.*
- 3 → A** 300 divisé par 6 égal 50 kilomètres par million d'années. *Piège : 1800 confond avec une multiplication au lieu d'une division ; 6 ne reprend que l'âge en millions d'années sans le rapporter à la distance.*
- 4 → C** L'âge de la croûte océanique croît avec la distance à la dorsale, sans jamais dépasser environ 200 millions d'années. *Piège : un âge constant ou qui diminue contredirait la formation continue de croûte océanique au niveau de la dorsale et sa destruction progressive par subduction, plus loin.*
- 5 → A** 450 divisé par 50 égal 9 millions d'années. *Piège : 500 additionnerait à tort la distance et la vitesse au lieu de diviser ; 22500 multiplierait par erreur distance et vitesse au lieu de diviser l'une par l'autre.*
- 6 → B** Ces trois types d'observations, bien que distinctes, convergent toutes vers la même conclusion : le déplacement des plaques lithosphériques. *Piège : les qualifier d'indépendants ignore leur convergence vers la même conclusion ; les réduire aux seuls fonds océaniques les plus profonds ignore que la sismicité s'observe à toutes les profondeurs le long des zones de subduction.*
- 7 → C** 50 fois 2 égal 100 kilomètres par million d'années, en additionnant l'écartement des deux flancs de la dorsale. *Piège : 50 kilomètres par million d'années ne reprend que la vitesse d'un seul flanc ; 25 divise par erreur au lieu de multiplier par deux les deux flancs qui s'écartent simultanément.*
- 8 → B** La subduction est l'enfoncement d'une plaque lithosphérique sous une autre, au niveau d'une zone où deux plaques se rapprochent l'une de l'autre. *Piège : l'écartement au niveau d'une dorsale définit l'expansion océanique, un mécanisme opposé ; l'inversion du champ magnétique terrestre est un phénomène distinct, à l'origine des anomalies magnétiques, pas de la subduction.*
- 9 → A** 50 fois 10 égal 500 kilomètres. *Piège : 60 additionnerait à tort la vitesse et l'âge au lieu de les multiplier ; le résultat décimal proviendrait d'une division erronée de la vitesse par l'âge au lieu d'une multiplication.*

La répartition alignée et inclinée des séismes profonds, le plan de Wadati-Benioff, matérialise le plongement d'une plaque en subduction. *Piège : l'absence de séismes contredit directement l'observation d'une forte sismicité aux frontières de plaques ; des séismes loin de toute dorsale ignorent que la sismicité se concentre justement aux limites de plaques, dorsales et zones de subduction comprises.*