

Restitution des connaissances.

L'étude de la propagation des ondes sismiques a permis de découvrir l'organisation de la structure interne du globe.

Après avoir **rappelé** comment l'étude de la **propagation des ondes sismiques** a permis de découvrir la **structure superficielle du globe (partie 1)**, vous comparerez les caractéristiques des **lithosphères océaniques et continentales (partie 2)**.

Votre exposé sera organisé **en paragraphes nets (plan suggéré : 1, 2)** avec **introduction et conclusion**, il **intégrera les documents proposés (analyse, interprétation)** et **sera accompagné d'un schéma des lithosphères océaniques et continentales. (Schéma bilan à compléter)**.

Soignez votre présentation, votre rédaction (orthographe et syntaxe)

Mots clés ; indications, contraintes ; le plan est suggéré (1, 2)

Les ondes sismiques correspondent à la propagation de l'énergie libérée au cours d'un séisme, les caractéristiques de leur propagation en fonction des milieux, leur densité, leur composition et propriétés a permis de comprendre la structure interne du globe et plus précisément sa structure superficielle.

La terre est constituée de couches concentriques dont la composition et/ou les propriétés sont différentes. La couche la plus externe du globe est solide, rigide cassante : la lithosphère. On a pu distinguer des différences entre les lithosphères continentales et océanique.

On s'interroge sur les principes ayant permis d'élucider la structure interne du globe et les différences entre lithosphères océanique et continentale.

Dans un premier temps, on énoncera les principes d'étude des ondes sismiques puis on comparera les lithosphères océaniques et continentales, en s'appuyant sur les documents proposés.

1/ L'étude de la propagation des ondes sismiques a permis d'élucider la structure superficielle du globe.

Un séisme est une rupture de contraintes, dans le matériel cassant de la couche superficielle du globe.

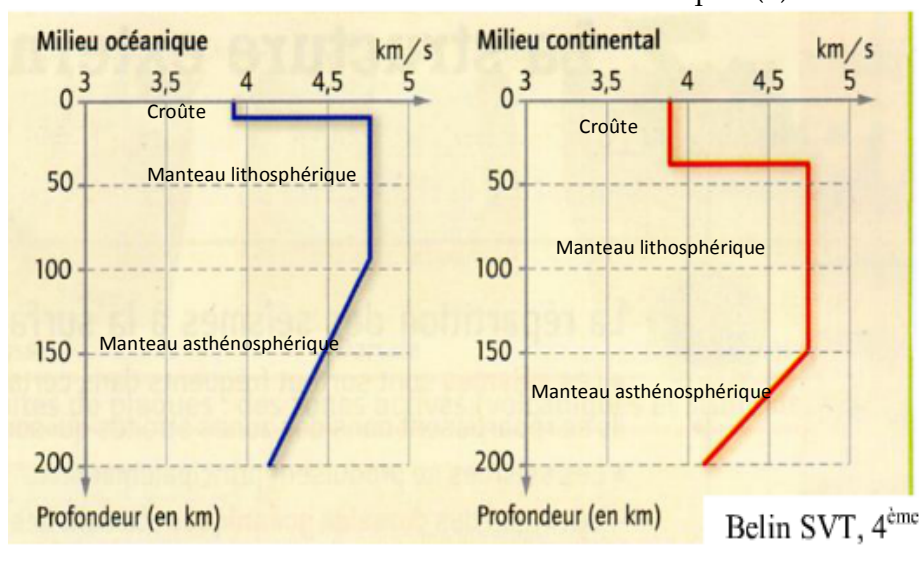
Lors d'un séisme, des ondes sont émises dans toutes les directions :

- **Ondes P**, les plus rapides, ondes de compression, elles se déplacent dans tous les milieux.
 - **Ondes S**, plus lentes, ondes de cisaillement, elles ne se déplacent que dans les milieux solides.
- la vitesse de ces ondes varie en fonction de la nature des roches, leur densité, leurs propriétés.
(NB : les ondes L, de surface, ne se déplacent pas en profondeur.)

Lors d'un séismes, les ondes émises sont enregistrées par des stations d'enregistrement (sismographes). Les temps d'arrivée permettent d'évaluer leur vitesse et donc la nature et la propriété des matériaux traversés.

Vitesse des ondes S (cisaillement) en fonction de la profondeur, en milieu continental et océanique
Les ondes S sont enregistrées jusqu'à 200Km → les 200 premiers Km sont solides.

Document 1 : variation de la vitesse des ondes sismiques (S)



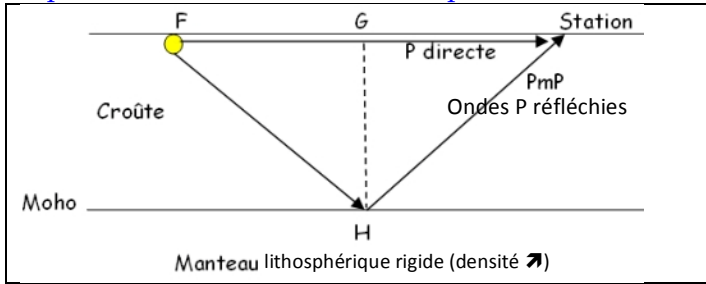
Vitesse constante jusqu'à
- 7 Km (océanique)
- 40 Km (continentale)
= milieu de nature et propriété constante = croûte

Accélération jusqu'à
- 100 Km (océanique)
- 150 Km (continentale)
= milieu de nature différente, plus dense (péridotite), rigide sur 100 Km de profondeur = manteau lithosphérique rigide

Ralentissement sous le manteau lithosphérique = ⚡ densité = manteau asthénosphérique ductile

Ainsi la structure superficielle du globe montre l'existence de d'une couche superficielle rigide : la lithosphère, reposant sur le manteau asthénosphérique ductile

Lorsque ces ondes rencontrent une **discontinuité** (variation des matériaux ou de leurs propriétés en profondeur), elles obéissent aux lois de Descartes (réflexion, réfraction) l'étude des temps de retard d'arrivée des ondes a permis de confirmer l'existence d'une discontinuité dans la lithosphère : le **MOHO**, séparant la croûte, d'une couche plus dense où les ondes accélèrent : le manteau lithosphérique rigide.



- Les ondes P arrivent en premier
- Avant l'arrivée des ondes S, un train d'ondes P (PMP) « retardées », du fait de leur réflexion sur une discontinuité dont on peut calculer la profondeur [GH] : le **Moho**.

Si le manteau est toujours constitué de péridotites, la composition de la croûte peut varier.

2/ Comparaison des croûtes continentale et océanique.

a) Une épaisseur différente

Nous l'avons vu dans le document 1, les croûtes continentale et océanique présentent des épaisseurs différentes

- 7 KM pour la croûte océanique
- 30 km pour la croûte continentale (en moyenne avec épaissement sous les reliefs)

b) Une composition différente

Document 2 : Les roches de la lithosphère : analysez les 2 schémas de lame mine, déterminez chaque roche et indiquez leur origine.

Roche 1 = basalte			Roche 2 = granite																										
<p>Minéraux de très petite taille, noyés dans une pâte non cristallisée = texture microlithique</p> <p>= roche volcanique</p> <p>= refroidissement rapide d'un magma en surface</p>			<p>Minéraux de grosse taille, tous jointifs = texture grenue</p> <p>= roche plutonique</p> <p>= refroidissement lent d'un magma en profondeur</p>																										
<p>PL = feldspath plagioclase PY = Pyroxène OL = Olivine V = Verre</p>			<p>Q = quartz BI = mica biotite PL = feldspath plagioclase</p>																										
<table border="1"> <tr> <th>Silice (SiO₂)</th> <th>Alumine (Al₂O₃)</th> <th>Alcalins (Na₂O, K₂O)</th> </tr> <tr> <td>49 %</td> <td>15,5 %</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <th>Calcium (CaO)</th> <th>Fer (FeO + Fe₂O₃)</th> <th>Magnésium (MgO)</th> </tr> <tr> <td>11 %</td> <td>11 %</td> <td>9 %</td> </tr> </table>			Silice (SiO ₂)	Alumine (Al ₂ O ₃)	Alcalins (Na ₂ O, K ₂ O)	49 %	15,5 %	3 %	Calcium (CaO)	Fer (FeO + Fe ₂ O ₃)	Magnésium (MgO)	11 %	11 %	9 %	<table border="1"> <tr> <th>Silice (SiO₂)</th> <th>Alumine (Al₂O₃)</th> <th>Alcalins (Na₂O, K₂O)</th> </tr> <tr> <td>70 %</td> <td>14,5 %</td> <td>8,6 %</td> </tr> <tr> <th>Calcium (CaO)</th> <th>Fer (FeO + Fe₂O₃)</th> <th>Magnésium (MgO)</th> </tr> <tr> <td>2,6 %</td> <td>3 %</td> <td>1 %</td> </tr> </table>			Silice (SiO ₂)	Alumine (Al ₂ O ₃)	Alcalins (Na ₂ O, K ₂ O)	70 %	14,5 %	8,6 %	Calcium (CaO)	Fer (FeO + Fe ₂ O ₃)	Magnésium (MgO)	2,6 %	3 %	1 %
Silice (SiO ₂)	Alumine (Al ₂ O ₃)	Alcalins (Na ₂ O, K ₂ O)																											
49 %	15,5 %	3 %																											
Calcium (CaO)	Fer (FeO + Fe ₂ O ₃)	Magnésium (MgO)																											
11 %	11 %	9 %																											
Silice (SiO ₂)	Alumine (Al ₂ O ₃)	Alcalins (Na ₂ O, K ₂ O)																											
70 %	14,5 %	8,6 %																											
Calcium (CaO)	Fer (FeO + Fe ₂ O ₃)	Magnésium (MgO)																											
2,6 %	3 %	1 %																											

NB : Il est d'usage, en géologie, de désigner les éléments par leur oxyde

La croûte océanique est composée de roches magmatiques provenant d'un magma d'origine profonde, riche en minéraux ferromagnésiens : pyroxène, olivine.

- refroidissement rapide en surface : le basalte
- refroidissement lent en profondeur : le gabbro

La croûte continentale est composée de roches magmatiques provenant d'un magma d'origine superficielle, riche en minéraux silicatés : quartz, mica, La composition globale est celle du granite.

On trouve aussi, dans les 2 croûtes, associées à ces roches magmatiques, des roches sédimentaires et métamorphiques

c) Une densité différente.

La croûte océanique a une densité de 2,9 (riche en minéraux ferromagnésiens, denses)
La croûte continentale a une densité de 2,6 (riche en minéraux silicatés, peu denses)

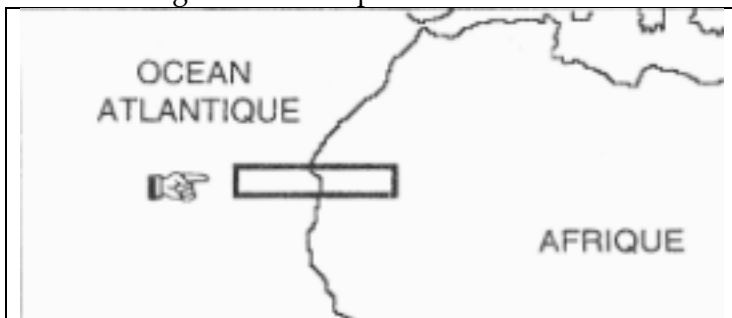
d) Un âge différent (non encore traité au moment du devoir)

La croûte océanique a un âge maximal de ± 200 Ma : elle est renouvelée en permanence au niveau des dorsales et disparaît au niveau des zones de subduction.
La croûte continentale a un âge qui peut atteindre 4 Ga dans les zones de stabilité géologique (centre des plaques)

Ainsi l'étude de la propagation des ondes sismiques a permis de découvrir que la partie superficielle du globe était constituée d'une couche rigide : la lithosphère, reposant sur le manteau asthénosphérique, ductile.

Lithosphères océanique et continentale présentent des caractéristiques différentes car leur croûte est différente

Schéma à légénder et compléter.



Réalisez une représentation de la coupe de la lithosphère correspondant à l'encadré.
Vous n'êtes pas tenus de respecter les échelles.
Légendez avec précision.

Schéma de lithosphère océanique et continentale au niveau d'une marge passive.

