Exercices de géologie (début du chapitre 2)

Exercice 1 : QCM (pour revoir les notions du cours)

La lithosphère océanique se crée :
□ au niveau des zones de subduction
□ au niveau des dorsales océaniques
□ au niveau des fosses océaniques
□ au niveau d'une zone de divergence

Le magma à l'origine des roches de la croûte océanique :
□ se forme par fusion partielle de péridotites de la lithosphère
□ se forme suite à une augmentation de température des péridotites
□ se forme suite à une décompression des péridotites
□ se forme suite à une hydratation des péridotites

Les frontières des plaques peuvent être :
□ des zones de divergence.
□ des zones de coulissage.
□ des zones où la lithosphère ne présente aucun mouvement.

Les plaques tectoniques :
□ sont constituées de lithosphère.
□ sont limitées au niveau inférieur par le MOHO.
□ ont la même composition partout.
□ sont soit continentales, soit océaniques.

La croûte océanique est constituée :
□ de granites et de basaltes.
□ de gabbros et de basaltes.
□ de péridotites et de basaltes.
□ de granites, de gabbros et de basaltes

L'isotherme 1300 °C :
□ permet de différencier la lithosphère et l'asthénosphère
□ est une ligne d'égale profondeur
□ permet de différencier la croûte du manteau
□ correspond au passage de péridotites rigides à des péridotites ductiles

La circulation d'eau de mer dans les fissures de la lithosphère océanique :
□ est responsable d'un métamorphisme des roches de la lithosphère océanique.
□ modifie les roches de la lithosphère océanique.
□ transforment les roches de la lithosphère océanique en roches métamorphiques.
□ transforment les roches de la lithosphère océanique en roches sédimentaires.

L'épaisseur de la lithosphère océanique :
□ augmente avec son âge.
□ augmente en s'éloignant de la dorsale car l'épaisseur de la croûte augmente avec le temps.
□ augmente en se rapprochant de la dorsale.
□ dorsale car l'épaisseur du manteau lithosphérique augmente avec le temps.

En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère océanique :
□ ne change pas d'épaisseur et devient moins dense.
□ s'épaissit et augmente de densité.
□ s'épaissit et devient moins dense.
□ s'épaissit sans changer de densité.

Le métamorphisme correspond :
□ à une transformation des roches par fusion partielle.
□ à une transformation des roches par fusion totale.
□ à une transformation des roches à l'état solide.

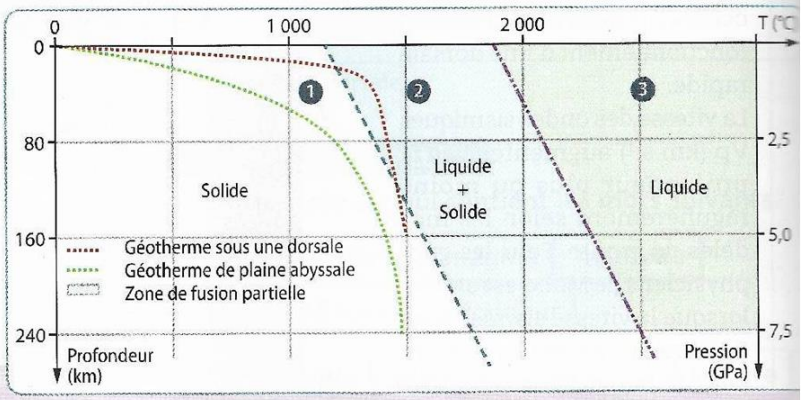
Le métamorphisme qui se produit lors de l'hydratation de la lithosphère océanique :
□ ne concerne que les gabbros.
□ ne concerne que les gabbros et les basaltes.
□ concerne toutes les roches de la lithosphère océanique.
□ concerne les basaltes, les gabbros et les péridotites.

La subduction :
□ ne peut se produire que lorsque la lithosphère océanique est jeune.
□ ne peut se produire que lorsque la lithosphère océanique est âgée.
□ peut se produire quel que soit l'âge de la lithosphère océanique.
□ est lié à l'augmentation de la densité de la lithosphère océanique.

Expliquer l'augmentation de la densité de la lithosphère océanique au cours de son vieillissement.

Exercice 2 : Fusion partielle sous les dorsales (Hachette)

Le magma à l'origine des basaltes et des gabbros de la croûte océanique est formé par la fusion des péridotites de l'asthénosphère. Le diagramme ci-contre présente le comportement d'une péridotite soumise à différentes conditions de pression et température.



Pratiquer un raisonnement scientifique

Sélectionner la ou les proposition(s) exacte(s) pour chaque question.

1. Au point 1, les péridotites sont à l'état :
a. solide.
b. liquide + solide.
c. liquide.
d. gazeux.

2. Indiquez à quelle température une péridotite est totalement liquide à une pression de 5 GPa :
a. 1 000 °C.
b. 1 500 °C.
c. 2 000 °C.
d. 2300 °C.

3. D'après les données du document :
a. la température est constante à l'aplomb de la dorsale, et ce quelle que soit la profondeur.
b. la péridotite n'est jamais en fusion totale à l'aplomb de la dorsale.
c. un magma peut se former sous la dorsale à partir de la fusion de la péridotite.
d. la péridotite peut rentrer en fusion totale sous la plaine abyssale.

4. Aux points 1, 2 et 3, la texture de la péridotite ressemble à (vert = cristaux, rouge = magma) :

	Point 1	Point 2	Point 3
a.			
b.			
c.			
d.			

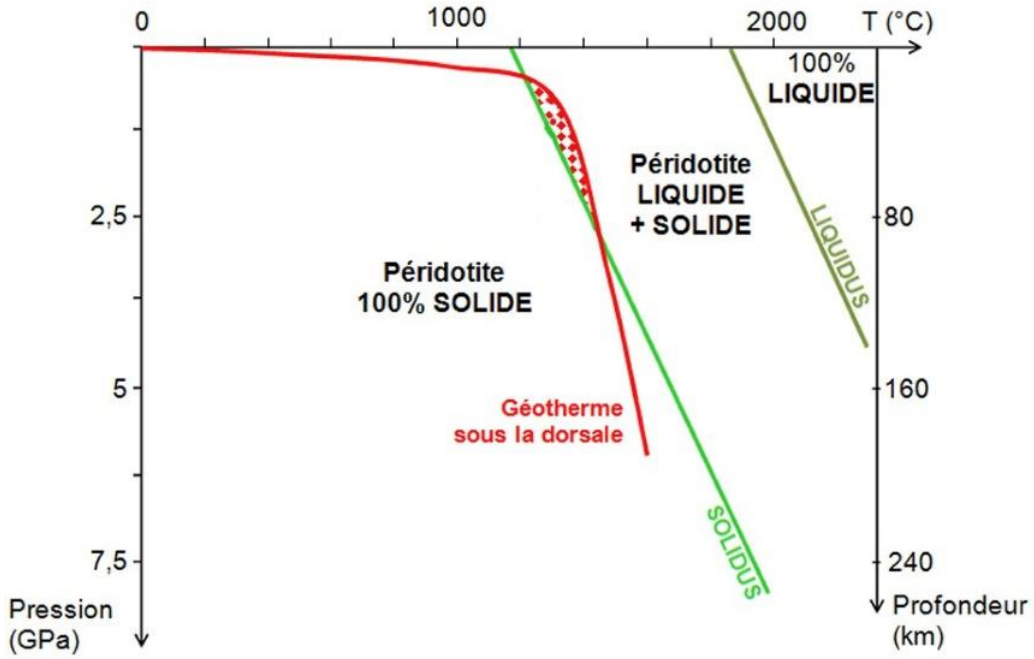
Exercice 3 : l'histoire d'un gabbro

Lors d'une excursion géologique des élèves échantillonnent des roches qui permettent de reconstituer une partie de l'histoire d'un océan. L'une d'entre elles, un gabbro, retient particulièrement l'attention car elle est particulièrement démonstrative. On se propose de l'étudier ici.

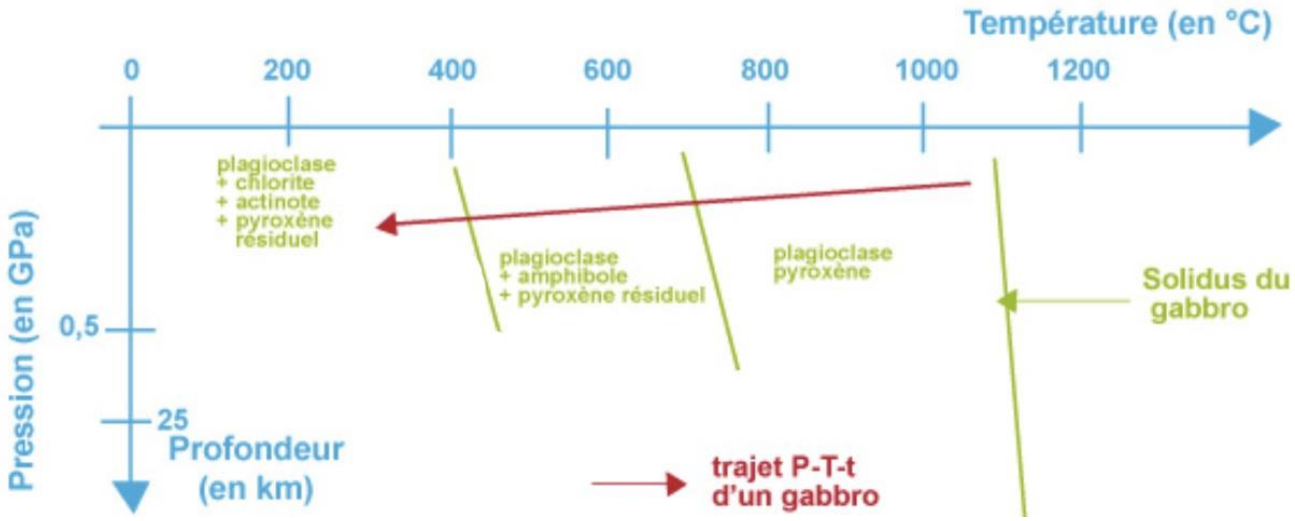
À l'aide de vos connaissances et en vous appuyant sur les documents 1 à 3, reconstituez l'histoire de la roche échantillonnée.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 : Modèle du géotherme d'une dorsale et état de la péridotite en fonction de la pression et de la température.

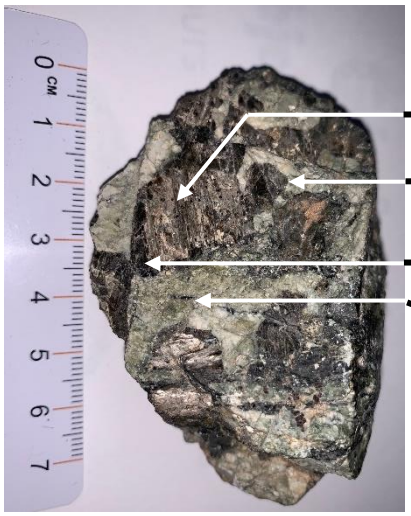


Document 2 : Transformations minérales subies par un gabbro



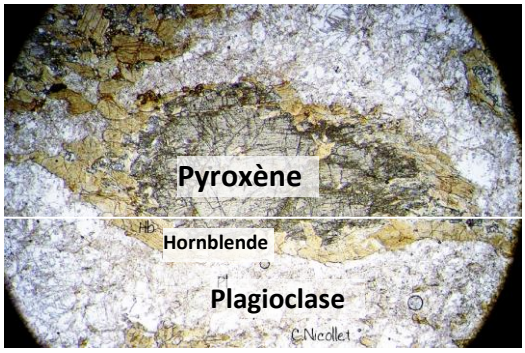
Document 3 : Observations et composition chimique de la roche échantillonnée

Roche échantillonnée observée à l'œil nu



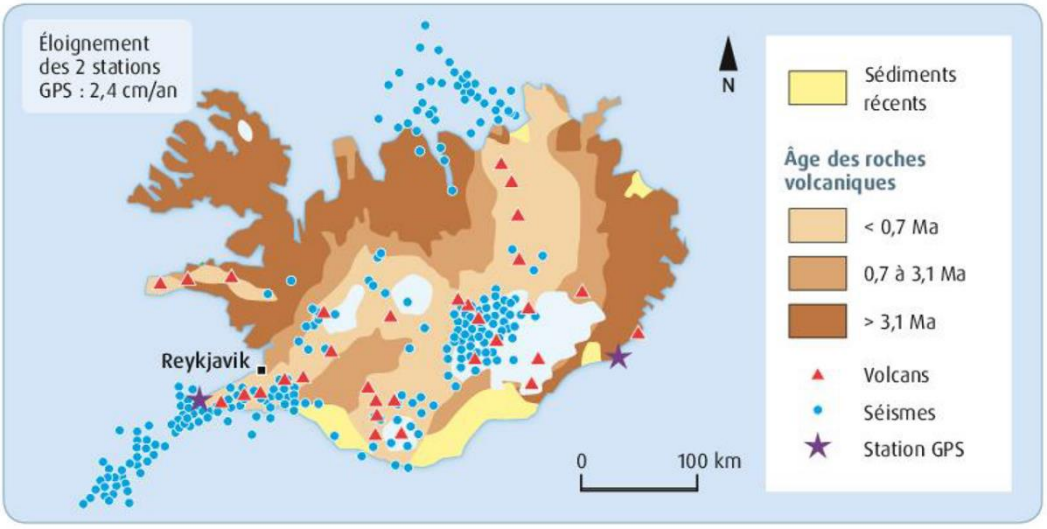
Pyroxène	$Ca,Mg_x,Fe_{(1-x)},Si_2O_8$
Plagioclase	$NaAlSi_3O_8$
Hornblende (amphibole)	$Na\ Ca_2\ (Mg,\ Fe)_4\ Al_3Si_6O_{22}(OH)_2$
Chlorite	$(Mg,\ Fe,\ Al)_6\ (Si,\ Al)_4O_{10}(OH)_8$

Roche échantillonnée observée au microscope polarisant en lumière analysée X 50

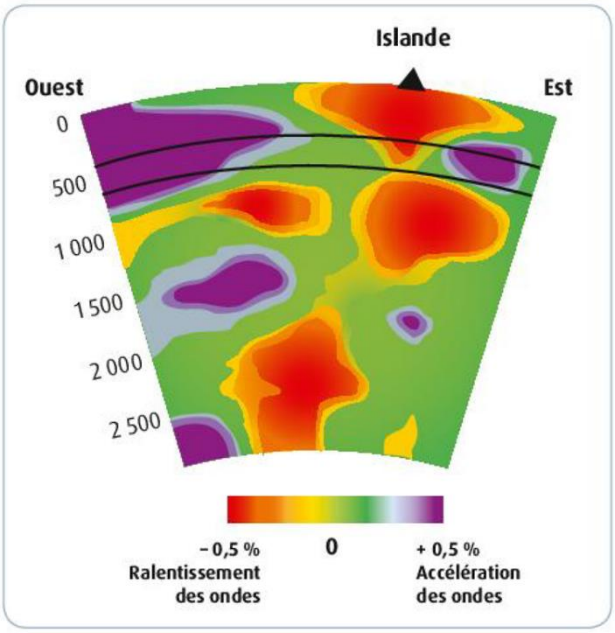


Exercice 4. Contexte géodynamique de l'Islande

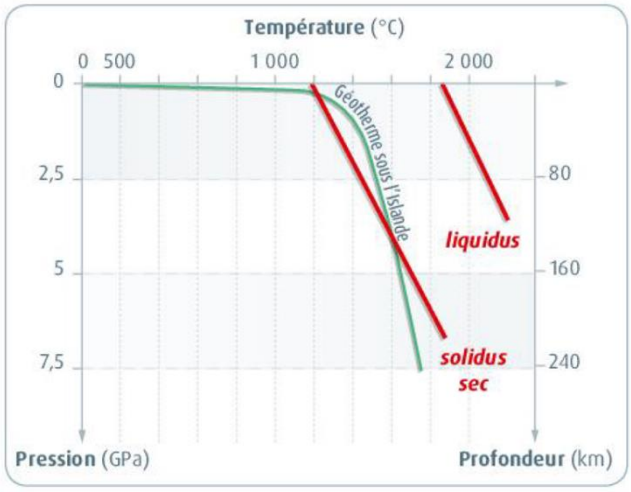
L'Islande est une île volcanique. Le contexte géologique à l'origine de sa formation est assez particulier.



1. Quelques caractéristiques géologiques de l'Islande.



2. Tomographie sismique sous l'Islande. La tomographique sismique permet, grâce à l'arrivée tardive ou anticipée des ondes sismiques par rapport au modèle établi, de localiser des zones où les ondes se sont déplacées plus vite ou plus lentement que prévu. Un ralentissement s'explique par la traversée d'une zone anormalement chaude. Une accélération s'explique par la traversée d'une zone anormalement froide.



3. Le géotherme sous l'Islande.

A partir d'une exploitation rigoureuse des documents et de vos connaissances, retrouver le contexte géodynamique qui a conduit à la formation des roches de l'Islande.