

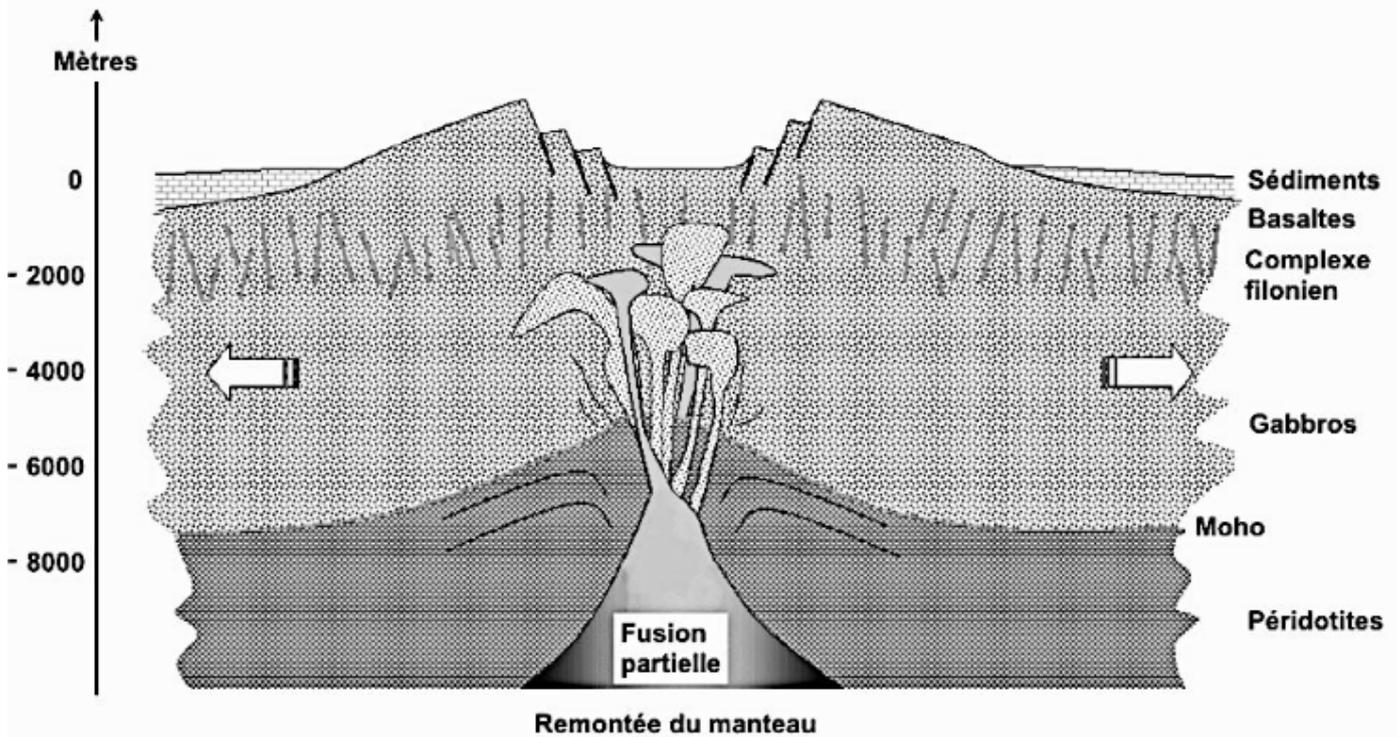
Exercices géologie, banque nationale de sujets

Origine des roches océaniques

L'expansion océanique est le résultat de la mise en place et de l'évolution d'une nouvelle croûte océanique. Expliquer les mécanismes aboutissant à la formation des roches de la croûte océanique à partir des roches du manteau.

Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...Le document fourni est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue.

Document d'aide : Modèle d'une coupe au niveau d'une dorsale



L'activité magmatique des zones de subduction

Les zones de subduction, domaines de convergence de la lithosphère, sont le siège d'une importante activité magmatique. Les roches produites ont une composition proche de celle de la croûte continentale.

Expliquer le magmatisme des zones de subduction.

Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples.

Une sortie géologique

Une excursion est une occasion pour observer des structures tectoniques caractéristiques. On souhaite se focaliser sur certaines d'entre-elles...

Indiquer les structures tectoniques qui témoignent d'une collision et qu'il conviendrait de rechercher lors d'une sortie sur le terrain.

Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...

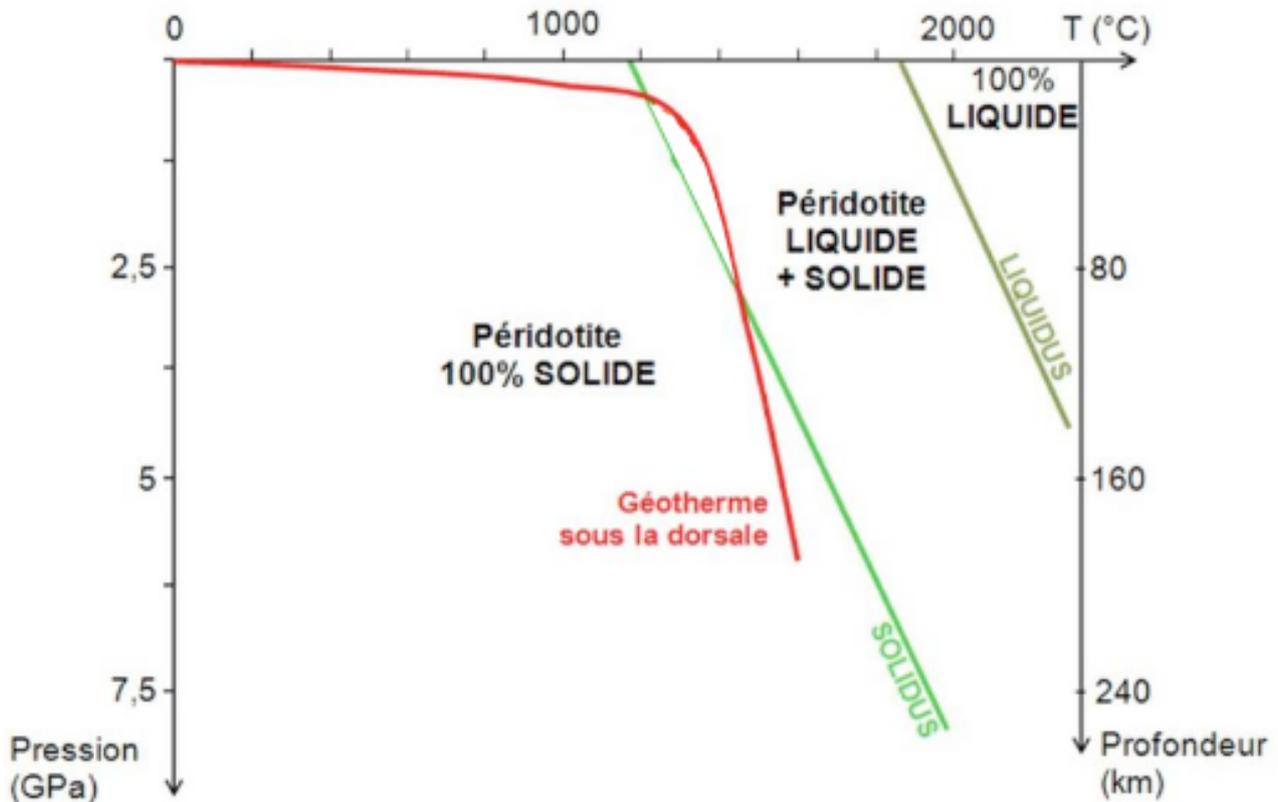
L'histoire d'un gabbro

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 intéressante pour cette reconstitution. On se propose de l'étudier ici.

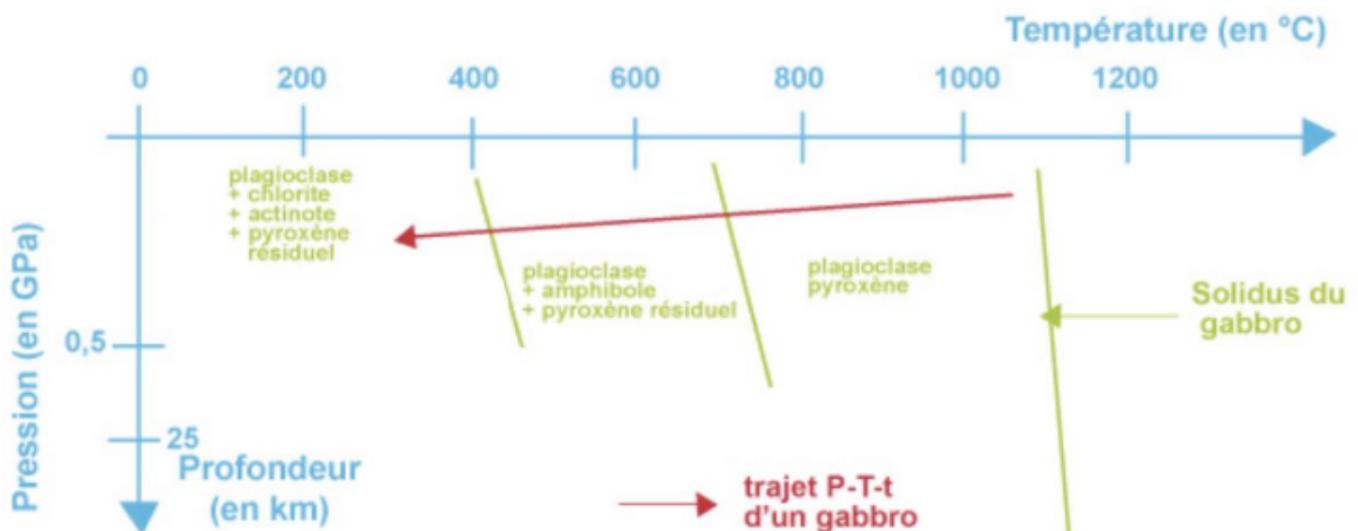
Reconstituer l'histoire de la roche échantillonnée lors de l'excursion géologique.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles.

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

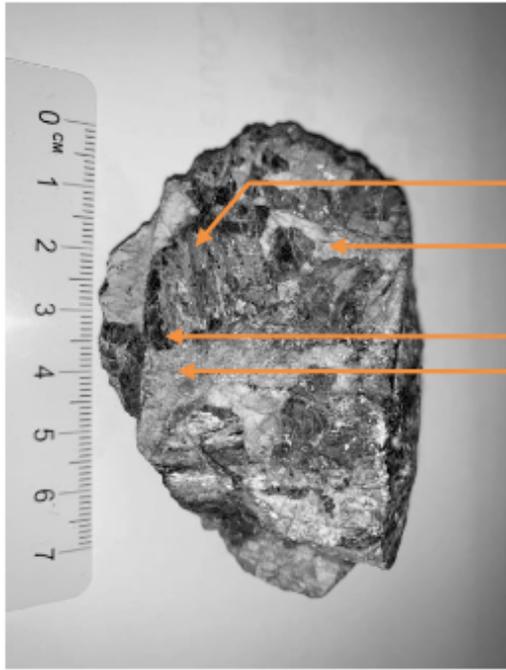


Document 2 : Transformations minérales subies par un gabbro



Document 3 : Observations et composition chimique de la roche échantillonnée

Roche échantillonnée observée à l'œil nu

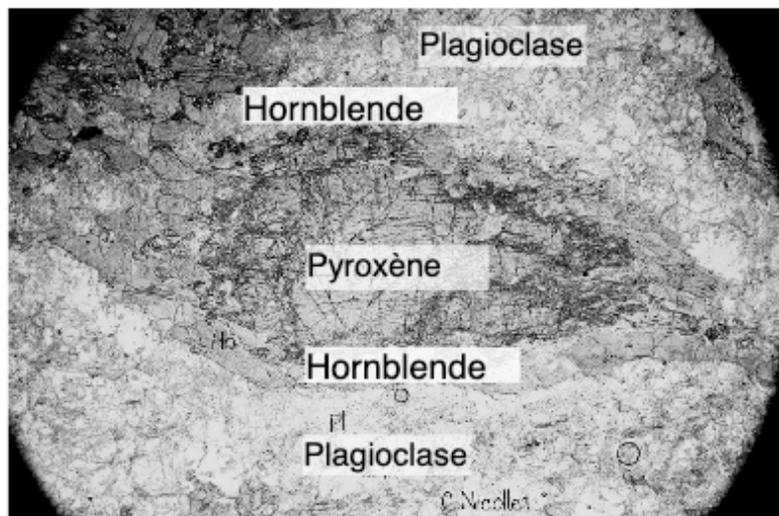


Pyroxène	$\text{Ca, Mg}_x, \text{Fe}_{(1-x)}, \text{Si}_2\text{O}_8$
Plagioclase	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
Hornblende	$\text{Na Ca}_2 (\text{Mg, Fe})_4 \text{Al}_3 \text{Si}_6 \text{O}_{22} (\text{OH})_2$
Chlorite	$(\text{Mg, Fe, Al})_6 (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_8$

On rappelle que la Hornblende est une amphibole.

D'après J.M. Moullet et tableau de composition modifié à partir du dictionnaire de géologie DUNOD Juin 2014

Roche échantillonnée observée au microscope polarisant en lumière analysée X 50



* on précise qu'un nouveau minéral se formant à partir d'un minéral préexistant se met en place autour de celui-ci, en « auréole »

La genèse des magmas des zones de subduction

Les zones de subduction sont le siège d'un magmatisme important sur la plaque chevauchante. Celui-ci est caractéristique du contexte géodynamique.

Montrez comment l'eau intervient dans la formation des magmas dans les zones de subduction.

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

Document 1-Modélisation analogique à partir de dihydrogénophosphate de sodium

Le *dihydrogénophosphate de sodium* est un matériau solide à température ambiante, qui existe sous différentes formes :

- anhydre : NaH_2PO_4
- hydraté : $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

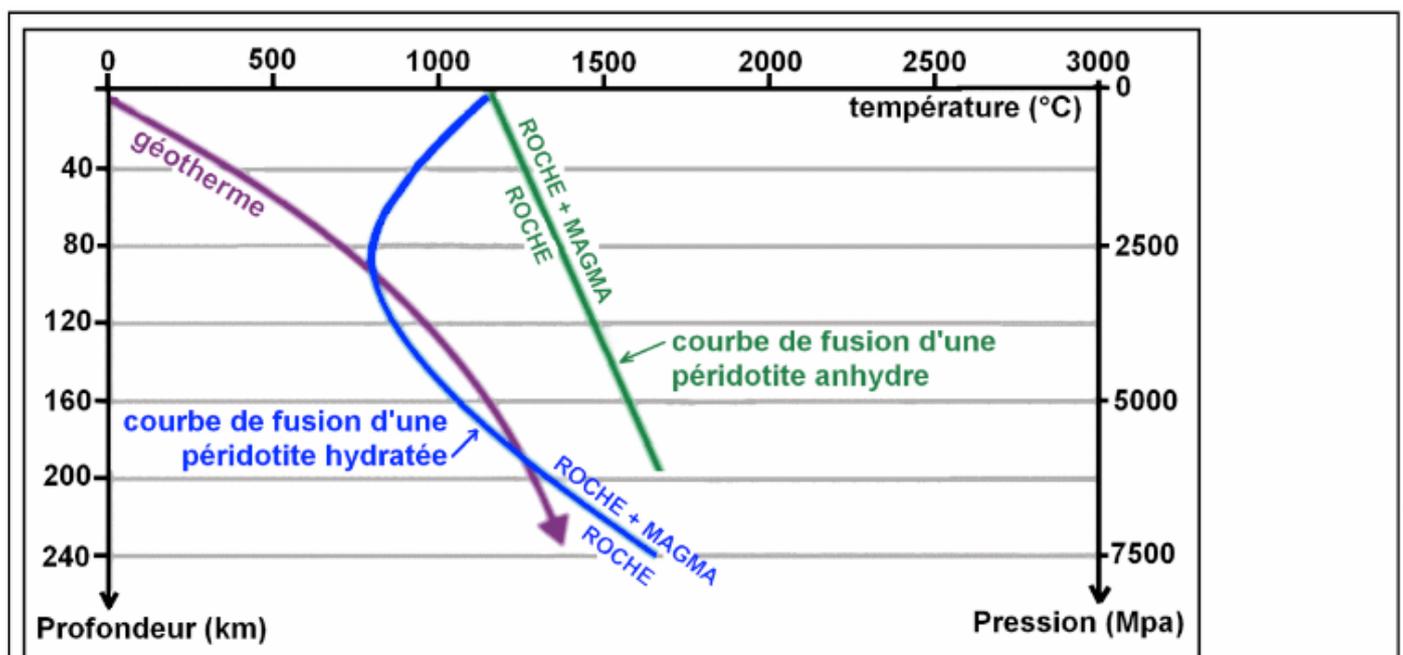
Il permet de modéliser l'action de l'eau sur la fusion de la péridotite du manteau, en présence ou bien en absence d'eau, mais à des températures bien inférieures aux conditions réelles.

Dans l'expérience dont les résultats figurent ci-dessous, une même quantité de *dihydrogénophosphate de sodium anhydre* et *hydraté* est chauffé jusqu'au début de fusion dans des conditions rigoureusement identiques. La température de fusion et le temps nécessaire pour que le solide commence à fondre sont mesurés.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'expérience réalisée pour obtenir la fusion du dihydrogénophosphate de sodium.

	Dihydrogénophosphate de sodium anhydre	Dihydrogénophosphate de sodium hydraté
Température de fusion (en °C)	40.1	31.9
Temps nécessaire jusqu'au début de fusion (en s)	46	17

Document 2 -Conditions de fusion des péridotites hydratée et anhydre (en absence d'eau) et gradient géothermique actuel dans une zone de subduction



Déf : on appelle géotherme la courbe qui exprime la variation de température avec la profondeur.

N.B. : les géologues ont déterminé, en laboratoire, les conditions de pression et de température pour lesquelles un échantillon de péridotite fond. Sur le graphique ci-dessus, la "courbe de fusion d'une péridotite" marque la limite entre un domaine où les conditions n'autorisent pas la fusion partielle (roche) et un domaine où la fusion partielle est possible (roche + magma).

L'apport des études sismologiques à la connaissance du globe terrestre

Les séismes, naturels ou provoqués, produisent des vibrations se propageant dans toutes les directions sous forme d'ondes sismiques. Cette propriété, étudiée par les scientifiques, renseigne sur les caractéristiques des enveloppes terrestres.

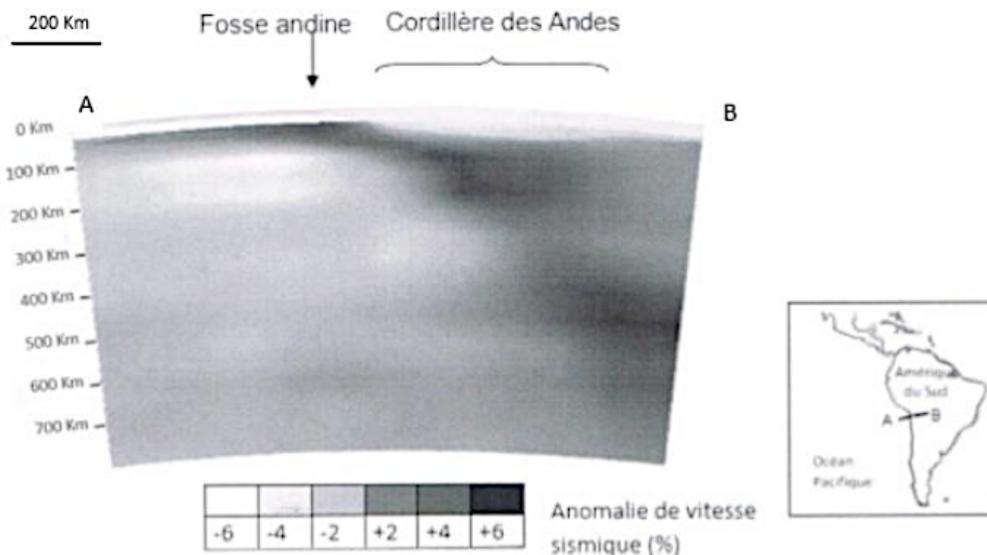
Montrer comment l'étude des données sismologiques permet de différencier la lithosphère de l'asthénosphère.

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

Document 1-Tomographie sismique passant par le segment AB au niveau des Andes en Amérique du Sud

La tomographie sismique compare les vitesses des différentes ondes reçues aux vitesses théoriques attendues pour chaque profondeur. On met alors en évidence des zones où la vitesse des ondes est :

- soit **plus élevée que celle prévue à cet endroit** (anomalie de vitesse positive), correspondant à des régions plus froides du manteau ;
- soit **plus faible que celle prévue à cet endroit** (anomalie de vitesse négative), correspondant à des régions plus chaudes du manteau.



Document 2-Variations de la vitesse des ondes sismiques P avec la profondeur en domaines continental (graphique de gauche) et océanique (graphique de droite)

