

## Correction : Exercices de géologie (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 plaques tectoniques :

- sont constituées de lithosphère.
- sont limitées au niveau inférieur par le MOHO.
- ont la même composition partout.
- sont soit continentales, soit océaniques.

#### Les frontières des plaques peuvent être :

- des zones de divergence.
- des zones de coulissage.
- des zones où la lithosphère ne présente aucun mouvement.

#### 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)

1 -> a

2 -> d

3 -> b/c

4 -> d

### Exercice 3 – Sujet zero : l'histoire d'un gabbro

	Observations	Interprétation / connaissances
Introduc tion	- il s'agit d'un <b>gabbro</b>	- Roche magmatique <b>plutonique</b> – composée de pyroxènes et plagioclases - Issue du refroidissement lent d'un magma issu de la fusion partielle d'une péridotite - Roche constituant la <b>croûte océanique</b>
Doc 1	- sous une dorsale, le geotherme coupe le solidus d'une péridotite anhydre entre 20 et 85 km de profondeur	<b>Conditions de formation de la roche :</b> - sous une dorsale, les péridotites du manteau chaud remontent et subissent une décompression adiabatique ce qui permet le franchissement du solidus - les péridotites subissent alors une <b>fusion partielle</b> (composition du magma différente de la roche mère) - le magma remonte et alimente une chambre magmatique. - dans le cas d'un gabbro, le refroidissement et donc la cristallisation se fait lentement, ce qui aboutit à une roche <b>grenue</b> .
Doc 3	- Le gabbro étudié contient non seulement des pyroxènes et plagioclases, mais aussi des Hornblende ( <b>amphibole</b> ) et <b>chlorite</b>	<b>Modifications de la roche constatée :</b> - apparition de minéraux en bordure d'autres : réaction métamorphique - ces minéraux nouvellement apparus minéraux sont <b>hydratés</b> (présence de groupement hydroxyyles (OH))

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ces deux nouveaux minéraux contiennent des groupements(OH)</li> <li>- l'amphibole est en <b>auréole</b> autour des pyroxènes</li> </ul>	<p>dans les formules</p> <p>-sûrement des transformations à l'état solide d'une roche = <b>métamorphisme</b></p>
Doc 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trajet PT d'un gabbro formé au niveau d'une dorsale</li> <li>- Le solidus se trouve vers 1100°C ; en dessous, le gabbro reste donc à l'état solide.</li> </ul>	<p><b>Origine des modifications:</b></p> <p>Lors du vieillissement de la croûte océanique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La température diminue (refroidissement de la roche)</li> <li>- La pression augmente faiblement (accumulation de sédiments sur la croûte)</li> <li>- L'eau de mer qui pénètre dans les fissures des roches va refroidir et <b>hydrater</b> les roches de la lithosphère océanique et provoquer la transformation des minéraux qui composent ces roches.</li> <li>- <b>Métamorphisme</b> : disparition des pyroxènes au profit des amphiboles puis des chlorites – Minéraux qui ont intégré de l'eau</li> <li>- il s'agit d'un <b>metagabbro de faciès Schiste vert</b></li> </ul>
Conclusion	<p>Ces documents permettent de retracer l'histoire d'un Gabbro : sa formation au niveau d'une dorsale, puis ses transformations au cours du vieillissement de la lithosphère océanique, ou il est devenu un metagabbro du faciès Schiste vert.</p> <p>Ouverture : en vieillissant la lithosphère devient plus dense que l'asthénosphère... La lithosphère océanique peut entrer en subduction, ce gabbro subira alors de nouvelles réactions de métamorphisme...</p>	

### Exercice 5. Les roches du Limousin

	Présentation/Observations	Interprétation / connaissances
Doc1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les 3 roches sont reliées par la même histoire : ce sont différentes étapes de la transformation d'une même roche.</li> <li>Roche initiale -&gt; roche 1 -&gt; roche 2 -&gt; roche 3</li> <li>- Les roches sont <b>grenues</b> (la roche initiale devait l'être)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On peut en déduire que</li> <li>- Entre 1 -&gt;2 : apparition du <b>Grenat</b></li> <li>- Entre 2 -&gt;3 : apparition du <b>Staurotide</b></li> <li>- Il s'agit sûrement de <b>métamorphisme</b> : apparition de nouveaux minéraux à partir de minéraux existant (à l'état solide)</li> </ul>
Doc 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il s'agit d'un diagramme PT représentant les conditions de formation de certains minéraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachant que les 3 roches ont une même origine, et que Grenat puis Staurotide sont apparus dans cet ordre, on peut en déduire que la roche initiale a progressé dans les conditions A puis B puis C.</li> <li>- Cela correspond à une augmentation faible de profondeur ainsi qu'une augmentation forte de la température.</li> </ul>
Doc 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation de quelques géothermes selon 3 contextes géodynamiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le doc 2 est compatible avec un géotherme de <b>collision</b> uniquement.</li> </ul>
Mise en relation	<p>La roche mystère a subi des modifications à l'état solide de type basse pression / haute température. L'augmentation de ces paramètres est compatible avec un contexte géodynamique de <b>collision</b> : les déformations tectoniques (plis, failles inverses et nappes de charriage) de cette zone de convergence provoquent un raccourcissement et un <b>épaississement</b> de la croûte continentale. Cet épaississement a abouti à l'enfoncement de la roche initiale, ce qui a modifié la pression et la température. De ce fait, de nouveaux minéraux sont apparus par métamorphisme (grenat puis Staurotide)</p>	

