

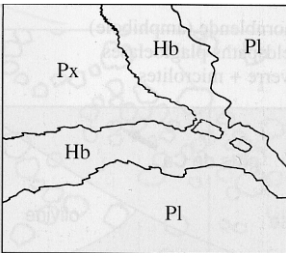
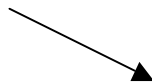
Les zones de subduction sont marquées par la présence de reliefs positifs et négatifs, de séismes et de magmatisme en arrière de la fosse. Le magmatisme provient de la fusion hydratée du manteau de la plaque chevauchante.

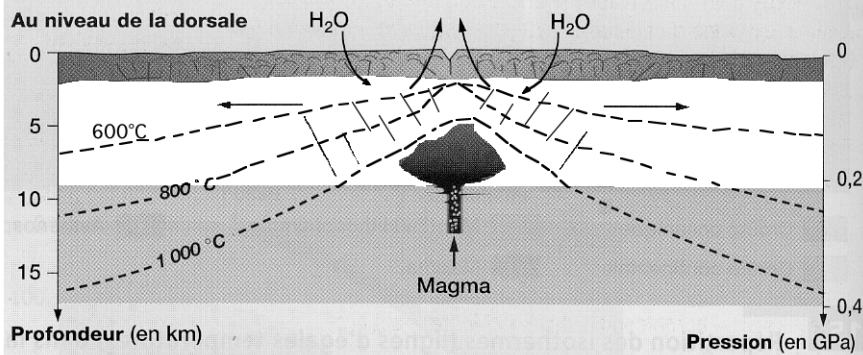
Comment expliquer que les transformations minéralogiques subies par les roches en subduction libèrent de l'eau et entretiennent la subduction ?

**Rappels :** Pour les échantillons de roches (macroscopique et lame mince).

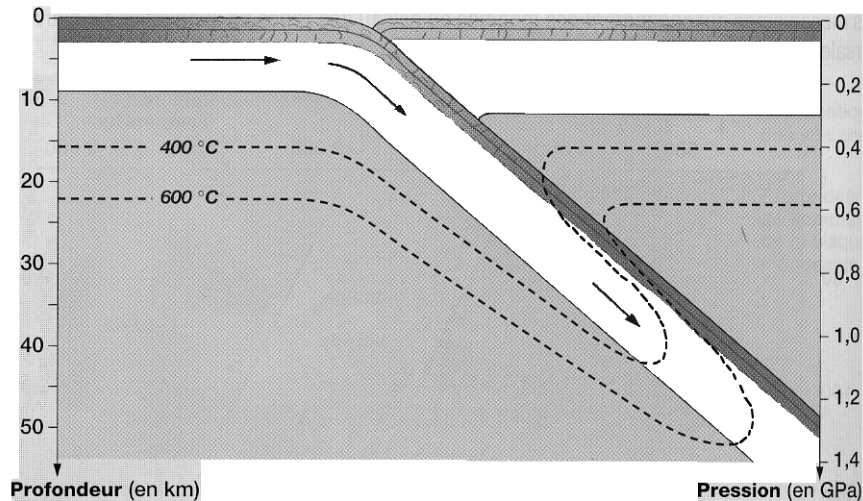
*Minéraux (macroscopique) : quartz (gris) ; feldspaths (blanc) ; biotite (noir brillant) ; muscovite (blanc brillant), amphibole et pyroxène (brun-noir) ; glaucophane (bleue) ; grenat (rouge ou rosé).*

*Minéraux (microscopique) : voir l'annexe et web.*

Capacités	Activité.
<p><b>Observer et décrire des échantillons macroscopiques</b></p> <p><b>Utiliser le microscope polarisant</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réglages</li> <li>- polariseur et analyseur</li> <li>- centrage</li> <li>- rangement.</li> </ul> <p><b>Réaliser un dessin d'observation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- taille, soin</li> <li>- légendes et titre</li> <li>- grossissement d'observation</li> </ul> <p><b>Traduire une information par un schéma.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compléter une grille pétrogénétique (placer G1 à G5)</li> <li>- compléter les coupes de lithosphère (placer G1 à G5)</li> <li>- achever le schéma bilan</li> </ul> <p><b>Suivre un protocole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect des différentes étapes du protocole ;</li> <li>- Utilisation maîtrisée du matériel (pas de casse...)</li> <li>- Utilisation raisonnée des produits (pas d'excès...)</li> <li>- Obtention de résultats ;</li> <li>- Organisation de la paillasse et rangement du matériel en fin de manipulation.</li> </ul> <p><b>Démarche explicative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reconstituer l'histoire d'une famille de roches.</li> <li>- établir le lien entre métamorphisme et magmatisme au niveau d'une zone de subduction</li> <li>- bilan répondant au problème posé</li> </ul>	<p>Les minéraux se transforment sous les effets combinés de la pression et/ou de la température : c'est le <b>métamorphisme</b>. Certains minéraux sont spécifiques de températures et/ou de pression : leur présence indique les conditions de pression et de température auxquelles les roches ont été soumises.</p> <p>On considère 5 roches appelées <b>G1, G2, G3, G4</b> et <b>G5</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1</b> est un gabbro océanique au niveau d'une dorsale (échantillon macroscopique et lame mince) ;</li> <li>- <b>G2</b> est un métagabbro océanique refroidi au contact de l'eau de mer ;</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <p><b>Lame mince de G2</b> © Bordas SVT TS 2002</p> <p>Px : pyroxène Hb : amphibole hornblende Pl : plagioclase</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G3</b> est un métagabbro océanique âgé. Il contient des plagioclases, de l'amphibole hornblende, de l'actinote et de la chlorite ;</li> <li>- <b>G4</b> est un métagabbro plus transformé encore (lame mince) ; <b>DESSIN !</b></li> <li>- <b>G5</b> est une éclogite (roche et lame mince). <b>DESSIN !</b></li> </ul> <p>Note : un gabbro ayant subi des transformations minérales par métamorphisme est appelé métagabbro.</p> <p><u>Les roches G2 à G5 dérivent toutes de G1.</u></p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p><b>L'objectif est de :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Retracer l'histoire de G5.</li> <li>2) Expliquer le lien entre métamorphisme et magmatisme.</li> <li>3) Montrer que les transformations minéralogiques subies par les roches peuvent entretenir la subduction.</li> </ol> <p>Pour cela, vous disposez d'échantillons réels, de la composition minéralogique de certaines roches, d'une coupe de la lithosphère océanique au niveau de la dorsale et au niveau d'une zone de subduction, de quelques réactions du métamorphisme, de grilles pétrogénétiques et d'un protocole de mesure de la masse volumique.</p>



Au niveau de la zone de subduction



- Basalte
- Gabbro
- Manteau lithosphérique
- G<sub>1</sub>**
- G<sub>2</sub>**
- G<sub>3</sub>**

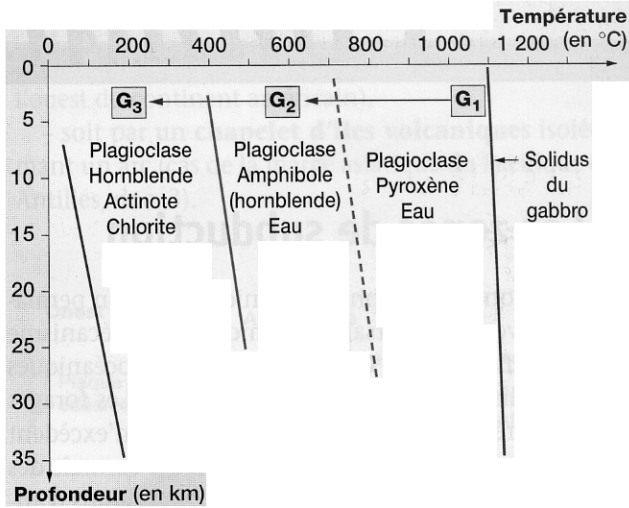
- Circulation hydrothermale
- Trajet du gabbro
- Isothermes
- Fractures
- G<sub>4</sub>**
- G<sub>5</sub>**
- G<sub>6</sub>**

**Doc1. Succession des conditions de température, de pression et de circulation d'eau de mer auxquelles sont soumises les roches de la croûte océanique, de leur formation aux dorsales jusqu'à leur plongée dans le manteau au niveau des zones de subduction.** © Hatier TS 2002. Modifié 2004.

**A COMPLÉTER**

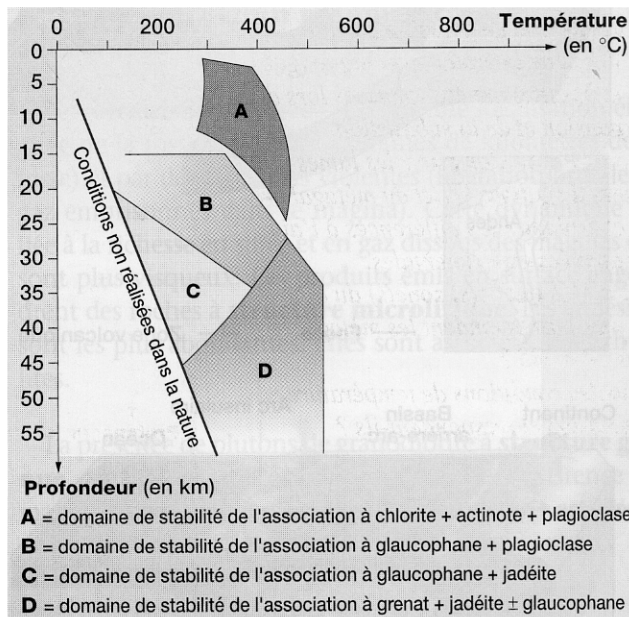
- Plagioclase + pyroxène + eau -> hornblende
- Plagio + hornblende + eau -> chlorite + actinote
- Plagioclase + chlorite -> glaucophane + eau
- Albite + glauc -> grenat + jadéite (pyrox) + eau

**Doc2. Quelques réactions chimiques du métamorphisme.**



**Doc3. Etude expérimentale du devenir des minéraux du gabbro lorsqu'ils sont placés dans des conditions voisines de celles existant près de la dorsale, puis de celles prévalant lorsque la croûte s'éloigne de la dorsale. Hornblende, actinote et chlorite sont des minéraux hydroxylés (ils incorporent des ions OH<sup>-</sup> dans leur structure).**

© Hatier TS 2002, Modifié 2004.



**Doc4. Diagramme pression température montrant les domaines de quelques associations de minéraux caractéristiques.**

© Hatier TS 2002.

### A COMPLÉTER

Utiliser le matériel mis à disposition (balance, verrerie, protocole) pour déterminer la masse volumique de l'éclogite G5, du métagabbro G3 et du gabbro G1. Les résultats des mesures seront consignés dans le tableau ci-dessous.

#### Protocole de mesure de la masse volumique d'un échantillon de roche.

Matériel	Protocole
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balance</li> <li>- Éprouvette graduée</li> <li>- Bêcher</li> <li>- Fil</li> <li>- Roches G1, G3 et G5.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peser l'échantillon</li> <li>2. Attacher l'échantillon à un fil</li> <li>3. Remplir l'éprouvette de moitié, précisément, avec le bêcher</li> <li>4. Plonger délicatement l'échantillon dans l'eau de l'éprouvette à l'aide du fil.</li> <li>5. Lire le niveau atteint par l'eau, une fois l'échantillon totalement immergé.</li> <li>6. Calculer le volume de l'échantillon en effectuant la différence entre le niveau initial et le niveau final de l'eau dans l'éprouvette.</li> </ol>

	Métagabbro G1	Métagabbro G3	Éclogite G5
Masse de l'échantillon M (g)			
Volume de l'échantillon V (cm <sup>3</sup> )			
Masse volumique M/V (g/cm <sup>3</sup> )			
Moyenne classe			

**Bilan.** Compléter le schéma bilan du TP I.5.2/4. Y ajouter les faciès métamorphiques et les flux d'eau.

Les faciès métamorphiques sont les suivants :

- faciès schiste vert : association plagioclase + actinote + chlorite.
- faciès schiste bleu : association glaucophane + plagioclase.
- faciès éclogite : association glaucophane + grenat + jadéite.

**Clés :** densité ; lithosphère ; métamorphisme ; (dés)hydratation ; plan de Bénihoff ; minéraux.