

Nous avons vu que les croûtes continentale et océanique se différencient par

- leur épaisseur
- la vitesse des ondes sismiques (± 6 pour la croûte continentale, ± 7 pour la croûte océanique)

Vérifions quelle est l'origine d'une telle différence de vitesse...

Hypothèses :

- matériaux différents
- densité différente
- (état : non, les ondes S sont transmises donc les 2 croûtes sont solides)

Partie 2 : Une densité différente

Vitesse des ondes sismiques et densité de quelques roches terrestres

Document 1	Granite	Basalte	Gabbro	Péridotite	définition de la densité : masse volumique du corps / masse volumique de l'eau (= 1): $d = \frac{\rho_{\text{corps}}}{\rho_{\text{eau}}}$
Vitesse (en km.s⁻¹)	5 à 6	6 à 7	environ 7	+ de 8	
Densité de la roche	2,65	2,90	3	3,2	

- proposez un protocole pour évaluer la densité de ces roches : (voir fiche correction)

Vous disposez : d'échantillons, d'une balance, d'une éprouvette graduée, d'une source d'eau.

- peser le fragment de roche
- remplir l'éprouvette d'un volume d'eau
- introduire le fragment de roche
- mesurer le volume d'eau déplacé (δvol)
- effectuer le calcul : masse / δvol = masse volumique / 1 = densité

- Mettez en œuvre votre protocole et comparez les valeurs de vos échantillons au tableau de résultats du doc1, déterminez vos échantillons et leur origine.

Echantillon	Valeur mesurée	Détermination	Origine.
1)	$\pm 2,6$	Granite	Continentale
2)	$\pm 2,9$	Basalte/ Gabbro	Océanique
3)	$\pm 3,3$	Péridotite	Manteau

Partie 3 : une nature différente.

Les *roches** que nous allons étudier sont des **roches magmatiques** : issues du refroidissement d'un *magma**

Roches = matériaux naturels formés d'un assemblage de minéraux plus ou moins cristallisés (*l'étude des roches est la pétrologie*)

Minéraux = groupement d'atomes de formule chimique précise entrant dans la composition des roches (*l'étude des minéraux est la minéralogie*)

Cristaux = des solides dont les constituants sont organisés de façon régulière et caractéristique de leur formule chimique (*l'étude des cristaux est la cristallographie*)

Magma = un matériaux plastique, chaud composé de roches en fusion et \pm de gaz et de cristaux (minéraux non fondus).

Etape 1 guidée. Etude d'une roche caractéristique de la croûte continentale : le granite

1. Observation à l'œil nu

Couleur	Claire : la roche est riche en minéraux silicatés	Sombre : la roche est plus pauvre en minéraux silicatés et plus riche en minéraux ferromagnésiens	Granite : claire (roche silicatée)
Texture	Grenue : minéraux bien cristallisés, visibles, ↓	Microlitique : minéraux très petits, noyés dans une masse non cristallisée. ↓	Granite : grenue Cristaux visibles : - noir (paillettes)* - blanc (ou rose) - gris / blanc (« gros sel »)
Conditions de formation	Refroidissement lent en profondeur → cristallisation (Roche plutonique)	Refroidissement rapide en surface → faible cristallisation + verre (Roche volcanique)	Granite : refroidissement lent en profondeur : roche plutonique

2. Observation au microscope polarisant. (voir la fiche d'aide et de détermination)

En Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA)	
Minéraux incolores ou peu colorés : Présence abondante	Minéraux brun clair à brun foncé Présence (brun, forme ± rectangulaire)
En Lumière Polarisée Analysée (LPA)	
- Grandes plages grises, noires, blanches avec extinction tournante → QUARTZ (?) - Gros minéraux Noir/Blanc avec séparation nette → ORTHOSE (FELDSPATH rose K, Na) (?) - minéraux Noir/Blanc avec clivages réguliers (« code barre ») → PLAGIOCLASE (FELDSPATH blanc Ca, Na) (?)	Couleurs vives, or, jaune, orange, vert, rose → MICA NOIR* (?)
En Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA) (vérification en observant la forme, les clivages, le relief)	
- Pas de forme particulière, très transparents → QUARTZ - Baguettes allongés, moins limpide que le quartz, souvent des craquelures → FELDSPATHS	Formes rectangulaires et de fines fissures parallèles dans le sens de la longueur → MICA NOIR

Bilan : (légendez et coloriez les photos) le granite est composé de **Quartz, feldspaths, mica noir**. C'est une roche **grenue**, provenant d'un magma refroidi lentement en profondeur (**roche plutonique**)

Etape 2 en autonomie. Etude de 2 roches caractéristiques de la croûte océanique: le gabbro et le basalte

GABBRO

1. Observation à l'œil nu

Couleur	Claire : la roche est riche en minéraux silicatés	Sombre : la roche est plus pauvre en minéraux silicatés et plus riche en minéraux ferromagnésiens	Gabbro : sombre (roche ferromagnésienne)
Texture	Grenue : minéraux bien cristallisés, visibles, ↓	Microlitique : minéraux très petits, noyés dans une masse non cristallisée. ↓	Gabbro : grenue Cristaux visibles : (- Vert) - Blanc - Noir
Conditions de formation	Refroidissement lent en profondeur → cristallisation	Refroidissement rapide en surface → faible cristallisation + verre	Gabbro : refroidissement lent en profondeur

2. Observation au microscope polarisant. (voir la fiche d'aide et de détermination)

En Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA)	
Minéraux incolores ou peu colorés : - incolores - peu colorés (gris à beige clair)	Minéraux brun clair à brun foncé
En Lumière Polarisée Analysée (LPA)	
- minéraux Noir/Blanc avec séparations régulières (« code barre ») → PLAGIOCLASE (FELDSPATH blanc Ca, Na) (?) - teintes vives : rouge, jaune, orangé, formes ± rectangulaires - teintes vives : bleu, jaune, violet, forme globulaire.	
En Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA) (vérification en observant la forme, les clivages, le relief)	
- Baguettes allongés, incolores moins limpide que le quartz, souvent des craquelures → FELDSPATHS PLAGIOCLASE - formes ± rectangulaires, présence de clivages à 90° → PYROXENE (- forme globulaires, nombreuses craquelures ± rayonnantes → OLIVINE)	

Bilan : (légendez et coloriez les photos) le gabbro est composé de plagioclase et pyroxène (on peut observer la présence d'olivine et d'amphibole)
C'est une roche grenue, provenant d'un magma refroidi lentement en profondeur (roche plutonique)

BASALTE :

1. Observation à l'œil nu

Couleur	Claire : la roche est riche en minéraux silicatés	Sombre : la roche est plus pauvre en minéraux silicatés et plus riche en minéraux ferromagnésiens	Basalte : sombre (roche ferromagnésienne)
Texture	Grenue : minéraux bien cristallisés, visibles, ↓	Microlitique : minéraux très petits, noyés dans une masse non cristallisée. ↓	Basalte : microlithique Cristaux visibles : très petits, noirs
Conditions de formation	Refroidissement lent en profondeur → cristallisation	Refroidissement rapide en surface → faible cristallisation + verre	Basalte : refroidissement rapide en surface, roche volcanique

2. Observation au microscope polarisant. (voir la fiche d'aide et de détermination)

En Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA)	
Minéraux incolores ou peu colorés : - petits minéraux en baguettes, incolores ; - petits minéraux gris à beige clair - pâte sombre non cristallisée (→ verre)	Minéraux brun clair à brun foncé
En Lumière Polarisée Analysée (LPA)	
- petites baguettes noires/blanches → PLAGIOCLASES (?) - petits minéraux de teintes vives : rouge, orangé → PYROXENE (?) - pâte noire (→ verre)	
En Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA) (vérification en observant la forme, les clivages, le relief)	
- baguettes rectangulaires → PLAGIOCLASES - formes ± rectangulaires, présence de clivages à 90° → PYROXENE	

Bilan : (légendez et coloriez les photos) le basalte est composé de plagioclases et pyroxènes, c'est une roche microlithique, refroidie rapidement en surface (roche volcanique)

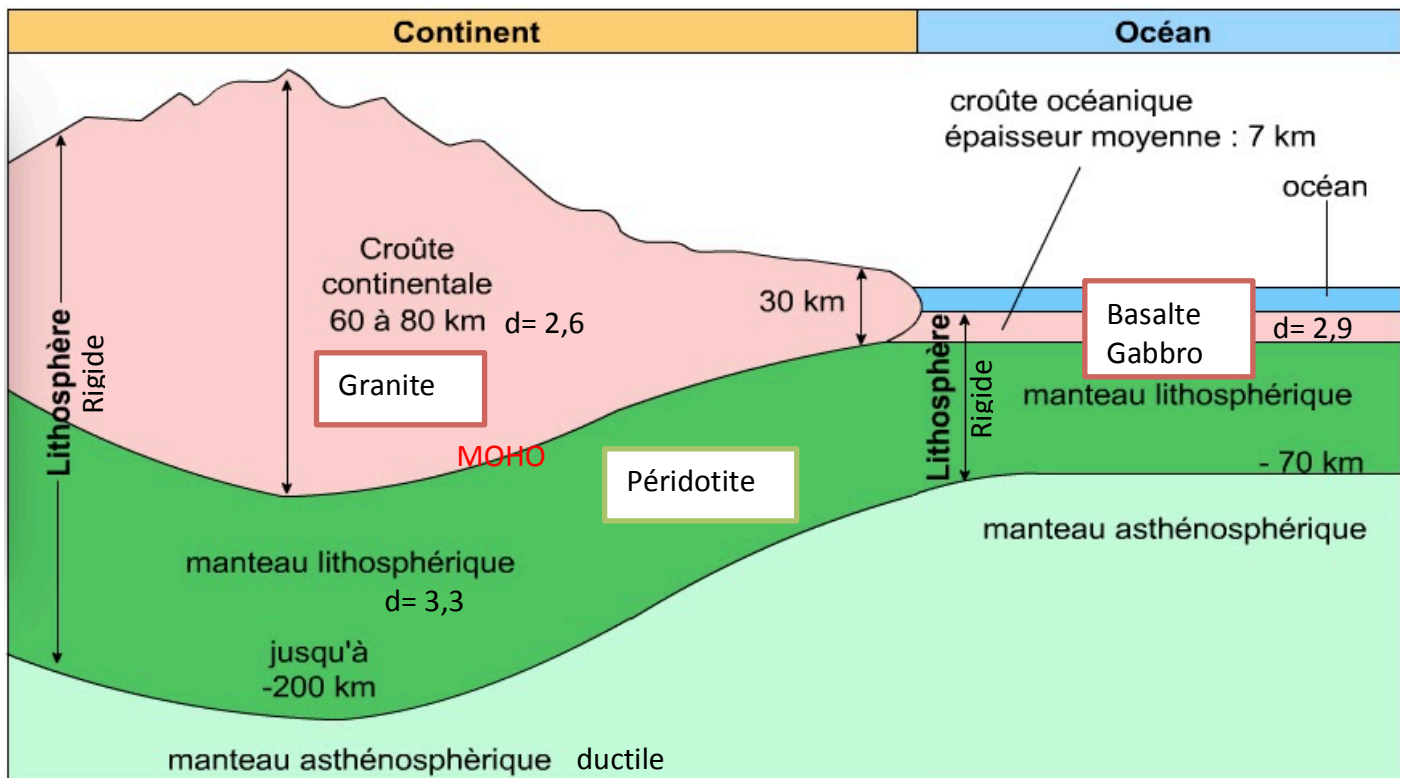
NB basalte et Gabbro ont **la même composition minéralogique**, ils proviennent d'un même magma mais refroidie différemment :

- lentement en profondeur → gabbro
- rapidement en surface → basalte

	Croûte continentale	Croûte océanique	
Roches	Granite	Basalte	Gabbro
Texture	Grenue	Microlithique	Grenue
Nature (origine)	Magmatique, plutonique : Refroidissement lent en profondeur	Magmatique volcanique : refroidissement rapide en surface	Magmatique, plutonique : Refroidissement lent en profondeur
Composition chimique	Silicatée : Si, Al, O, Na, Ca, K	Ferromagnésienne : Si, Al, O, Fe, Mg	
Densité	2,6	2,9	

NB : les minéraux ferromagnésiens étant plus denses, les roches de la croûte océanique, plus riches en minéraux ferromagnésiens sont plus denses.

Schéma bilan :



NB : La lithosphère repose en équilibre sur l'asthénosphère, ductile (→ TS).

L'épaisseur de la croûte continentale varie : elle augmente sous les reliefs (→ TS)