

TP 02 Détermination de la composition minéralogique et de la structure des roches de la croûte terrestre

Objectifs de connaissances : la croûte continentale et la croûte océanique présentent des densités différentes. Ces différences sont à mettre en relation avec la composition minéralogique des roches magmatiques qui les composent.

Objectifs de savoir-faire : comment déterminer les caractéristiques des roches à l'échelle macroscopique d'une part et microscopique à l'aide d'un microscope polarisant.

Questions : Etablir un tableau comparatif des roches étudiées (observation macroscopique descriptive, structure, composition minéralogique, densité afin de déterminer les caractéristiques des roches de la croûte continentale et de la croûte océanique).

Document ressource

Une roche est habituellement un solide composé d'un assemblage de **minéraux**. Un **minéral** est un assemblage d'atomes. Un **crystal** est la forme organisée d'un minéral (les atomes sont organisés de façon ordonnée et régulière (voir enseignement scientifique)).

Le **microscope polarisant** est un outil optique spécialement conçu pour l'observation de lames minces de roches. Les minéraux d'une roche étant difficiles à distinguer en lumière naturelle, on utilise deux filtres : le polariseur et l'analyseur, qui modifient la propagation de la lumière, lorsqu'ils sont parfaitement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

Un **minéral d'une roche** est également un polariseur s'il est cristallisé. Placé entre les deux filtres, il polarise la lumière selon des caractéristiques qui lui sont propres. Les teintes de polarisation sont alors des couleurs artificielles.

➤ Suivre les consignes au tableau pour un dessin d'observation et une capture d'image au microscope

ROCHES	ASPECT GÉNÉRAL	DENSITÉ DURETÉ	STRUCTURE	MINÉRAUX
BASALTE				
GABBRO				
GRANITE				

➤ Bilan en commun à l'oral puis à l'écrit par groupe au tableau

Observation d'une roche à l'œil nuL'aspect général :

- **Consistance** : friable ou cohérente ... Frottez chaque roche avec vos doigts : si des grains s'en détachent, c'est une roche friable, sinon il s'agit d'une roche cohérente.

- **Couleur**

- **Toucher** : lisse ou rugueux

- **Aspect des cassures** : angles vifs ou émoussés

- **Homogène ou hétérogène** : la roche semble formée d'un seul matériau : c'est une roche homogène ; si elle est formée de plusieurs éléments différents, c'est une roche hétérogène.

- **Cristallisation** : entière ou partielle ; taille relative des minéraux

La densité

Comparaison entre deux roches ; calcul.

La dureté

- Rayable à l'ongle : roche tendre.
- Rayant le verre : roche très dure.

Action de l'acide chlorhydrique

- Effervescence : roche carbonatée (calcaire).
- Pas d'effervescence : roche non carbonatée.

Action de l'eau

- Roche **soluble** ou non.
- La roche fait pâte avec l'eau : **roche plastique**
- **Porosité** : l'eau pénètre, la roche est poreuse.
- **Perméabilité** : l'eau traverse, la roche est perméable.
- L'eau ne traverse pas, la roche est imperméable.

La structure d'une roche.

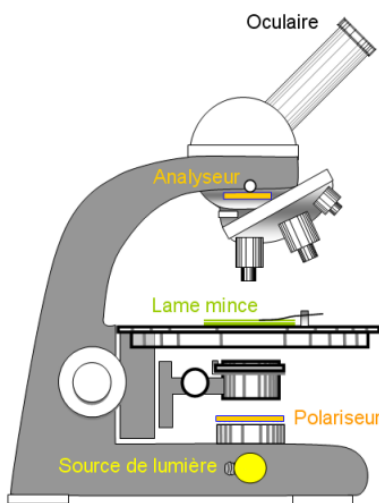
La structure des roches est la disposition de l'ensemble des minéraux d'une roche. Celle-ci peut être :

- **Grenue** : la roche est entièrement constituée de minéraux cristallisés jointifs, visibles à l'œil nu dont la taille est variable.
- **Microlitique** : la roche n'est pas entièrement cristallisée. Présence de grands minéraux sans forme particulière nommés phénocristaux et de minéraux plus petits et plus fins en forme de « baguettes » nommés microlithes. Ces minéraux sont inclus dans une matrice fine non cristallisée nommée verre.
- **Amorphe** : la roche ne présente aucune cristallisation.

Fiche de méthode : observer des lames minces de roche avec un microscope polarisant.

Durant toute la durée de l'étude, la quantité de lumière doit être forte, l'objectif à utiliser est le plus faible et **seule la lame doit bouger**. Prenez garde à ne pas déplacer l'analyseur et le polariseur au cours des manipulations.

La mise au point de votre image au microscope doit être effectuée.



1. Commencer l'étude sans l'analyseur, donc en « lumière polarisée non analysée » (**LPNA**) pour décrire la forme, la couleur et les clivages (à l'intérieur) des minéraux.
2. Déplacer la lame et centrer sur les différents minéraux à identifier. Faire tourner la platine pour observer éventuellement des variations de couleur à l'intérieur des minéraux.
3. Sortir la lame et mettre l'analyseur (procédure différente suivant le microscope que vous avez). *Pour les observations des autres lames, il ne sera pas utile de sortir la lame puisque « le noir » sera déjà fait.*
4. Tourner l'analyseur, pour que le polariseur et l'analyseur soient en position croisée, afin qu'aucune lumière ne passe : on fait « le noir » (extinction totale)

5. Replacer la lame mince sur la platine.

6. Terminer l'étude en lumière « polarisée analysée » (**LPA**) et rechercher les caractéristiques des différents minéraux pour confirmer ou compléter leur identification :

observer les teintes de polarisation en faisant tourner la platine ;

Evaluation de l'angle entre deux clivages.

ATTENTION : Une surface qui reste sombre en toutes situations (LNPA et LPA) ne correspond pas à un minéral, mais à du vide ou bien à du verre (une substance minérale non cristallisée).

FICHE : DIVERSITE DES ROCHES MAGMATIQUES

Principales caractéristiques microscopiques des minéraux des roches

AU MICROSCOPE avec le grossissement minimum					
	En lumière polarisée et analysée (LPA)	En lumière polarisée mais non analysée (LPNA)	En LPA avec analyseur	En LPNA sans analyseur	
PYROXENES			Teintes de polarisation : jaune, orange, rouge ou magenta. Présence éventuelle de plusieurs teintes séparées par une ligne (macle).	Couleur beige rosé ou vert pâle. Deux séries de fissures parallèles pour certaines sections (clivages).	
AMPHIBOLES Hornblende			Teintes vives de polarisation : rouge, magenta, bleu, vert, très atténuées par la couleur naturelle du minéral.	Minéral brun-verdâtre, dont la couleur varie en fonction de l'orientation. Deux séries de fissures parallèles (clivages)	
MICAS Biotite			Teintes vives de polarisation : rouge, magenta, bleu, vert, jaune, très atténuées par la couleur naturelle.	Minéral brun foncé à beige dont la couleur varie avec l'orientation. Fines fissures parallèles dans le sens de la longueur (clivages).	
QUARTZ			Teinte de polarisation : gris clair à blanc.	Minéral incolore très limpide.	
FELDSPATHS Orthose			Teintes de polarisation : gris plus ou moins foncé présentant des marbrures. Présence éventuelle de deux moitiés de cristal de teintes différentes.	Minéral incolore avec nombreuses impuretés lui donnant un aspect sale.	
FELDSPATHS Plagioclases			Teintes de polarisation : gris plus ou moins clairs répartis en bandes dans le sens de l'allongement (macle polysynthétique).	Minéral incolore. Présence de fissures parallèles perpendiculaires à l'allongement (clivages).	