

Baccalauréat général Sciences de la vie et de la Terre

Épreuve pratique d'évaluation des compétences expérimentales

Thème 1B3 – Le magmatisme en zone de subduction : une production de nouveaux matériaux continentaux

Diversité des roches magmatiques des zones de subduction

Sujet à destination du candidat

Mise en situation et recherche à mener

Dans les zones de subduction, on mesure une anomalie positive du flux de chaleur liée à une production de magma qui remonte, se refroidit et cristallise, en atteignant ou non la surface. Cette anomalie correspond à une importante activité magmatique produisant des roches différentes à l'origine de l'accrétion continentale.

Les différences constatées entre les roches magmatiques récoltées dans une même zone de subduction, peuvent s'expliquer par une origine magmatique différente et/ou par des conditions de refroidissement différentes.

On cherche à déterminer quelles(s) hypothèse(s) permet(tent) d'expliquer les différences entre les roches A et B.

Ressources

Document : minéralogie et structure de 4 roches magmatiques récoltées dans une zone de subduction

Structure	Composition Minéralogique	Quartz Feldspaths (orthose avec ou sans plagioclases) Biotite	Feldspaths (Plagioclases) Pyroxène et/ou Amphiboles	Conditions de formation
Microlithique <u>A l'œil nu</u> : existence de gros cristaux visibles (phénocristaux) dans une pâte non cristallisée <u>Au microscope</u> : grands cristaux et petits cristaux (microlithes) visibles dans une pâte non cristallisée apparaissant noire en lumière polarisée analysée.		Rhyolite	Andésite	Roche volcanique formée en surface (refroidissement rapide)
Grenue Cristaux visibles à l'œil nu. L'ensemble de la roche est entièrement cristallisé		Granite	Diorite	Roche plutonique formée en profondeur (refroidissement lent)
		Magma riche en silice (entre 65 et 75%)	Magma moyennement riche en silice (entre 50 et 60 %)	

Matériel disponible

- Échantillons macroscopiques et lames minces de deux roches A et B.
- Matériel courant de laboratoire (verrerie, instruments, matériel d'observation, de mesures, informatique, etc.)

Déroulement de l'épreuve

- Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une démarche d'investigation permettant d'expliquer la (ou les) cause(s) possibles des différences constatées entre les roches A et B.

Appel de l'examineur pour vérifier la proposition et obtenir la suite du sujet.

La proposition peut s'appuyer sur un document écrit et / ou être faite à l'oral.

- Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Réaliser le protocole fourni, pour la roche A, afin de déterminer sa structure et sa composition minéralogique.

Appel de l'examineur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.

- Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, **traiter** les données obtenues pour les **communiquer**.

L'élève répond sur la fiche-réponse

Appel de l'examineur pour vérification de la production.

- Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour expliquer les différences de structure et / ou de composition minéralogiques des roches A (résultats obtenus) et B (document ressource).

Rédaction de la fiche-réponse par le candidat.

Protocole à destination du candidat

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel

- échantillon non identifié et lame mince d'une roche A présente dans le tableau ressource
- échantillon identifié d'une roche B présente dans le tableau ressource
- une loupe à main
- planche d'identification des minéraux (divrochma_pl1)
- microscope polarisant à platine tournante réglé au maximum d'extinction (un des deux filtres polarisants est escamotable)

Protocole

- Observer à l'œil nu ou à la loupe à main la roche A pour repérer d'éventuels minéraux
- Observer au microscope polarisant la lame mince correspondant à la roche A pour **identifier** :
 - sa structure ;
 - deux minéraux largement représentés en utilisant la planche d'identification des minéraux (divrochma_pl1).

(Attention : il est rare d'observer des coupes de minéraux aussi parfaites que celles de la planche ; utiliser toutes les informations pour la recherche).

Fiche barème d'évaluation

Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème

Description	Critères	Curseur
Niveau A = Niveau B avec en plus : Établir les liens existant entre : <ul style="list-style-type: none">- La structure de la roche et la profondeur de sa formation (si structures différentes et même association minéralogique → formation à des profondeurs différentes).- La composition minéralogique de la roche et la composition chimique du magma (si même structure et associations minéralogiques différentes → origine magmatique différente). (la 3 ^e possibilité, profondeurs différentes et magmas différents, est hors programme)	Stratégie opérationnelle : Le candidat propose une stratégie de résolution rigoureuse, réalisable au laboratoire en accord avec le problème. Le candidat précise ce qu'il s'attend à obtenir.	A
Niveau B = Niveau C avec en plus : Recherche et identification à l'échelle de l'échantillon et de la lame mince, de la structure et de la composition minéralogique de chacune des roches.	Stratégie presque opérationnelle : Le candidat propose une stratégie de résolution suffisamment rigoureuse qui répond au problème posé mais ne précise pas ce qu'il s'attend à obtenir.	B
Niveau C Recherche et identification à l'échelle de l'échantillon et de la lame mince, de la structure ou de la composition minéralogique de chacune des roches.	Stratégie peu opérationnelle : Le candidat propose une stratégie de résolution réalisable au laboratoire mais insuffisamment rigoureuse ou incomplète pour répondre au problème posé	C
Non cohérent.	Stratégie non opérationnelle ou absente .	D

Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Objets évalués

- Gestion de l'outil :
 - Utilisation correcte du microscope polarisant (évaluation faite sur la lame mince de la roche A)

Aide mineure : remarques orales ou conseils

Aide majeure : fiche technique microscope polarisant

- Obtention de résultats exploitables :

Recherche puis centrage de la région la plus favorable de l'objet

Aide mineure : remarques orales ou conseils.

Aide majeure : intervention de l'examineur pour centrer sur la région intéressante

Barème

Critères	Curseur
Le candidat met en œuvre le protocole de manière satisfaisante , seul ou avec <u>une aide mineure</u> (maîtrise le matériel, respecte les consignes et gère correctement son poste de travail). <i>Il obtient des résultats exploitables.</i>	A
Le candidat met en œuvre le protocole de manière satisfaisante mais avec <u>des aides mineures répétées</u> . <i>Il obtient des résultats exploitables.</i>	B
Le candidat met en œuvre le protocole de manière correcte mais avec <u>une aide majeure</u> . <i>Il obtient des résultats exploitables.</i>	C
Le candidat met en œuvre le protocole de manière approximative ou incomplète malgré toutes les aides apportées. <i>Il n'obtient pas de résultats exploitables.</i> Un document de secours est indispensable	D

Présenter des résultats pour les communiquer

Objets évalués

- Respect des règles inhérentes au mode de communication choisi (dessin, image numérique, schéma, tableau, diagramme ...)
- Exactitude et exhaustivité des éléments de commentaire associés, toute formulation qui explicite :
 - le lien « présence de verre » et « structure microlithique » ; « absence de verre » et « structure grenue »
 - les noms des minéraux les plus largement représentés.

Barème

Critères	Curseur
Le candidat présente un résultat compréhensible, complet et exact , qui respecte les règles de communication .	A
Le candidat présente un résultat compréhensible, complet et exact , mais qui ne respecte pas les règles de communication .	B
Le candidat présente un résultat peu compréhensible et/ou incomplet et/ou inexact .	C
Le candidat présente un résultat incompréhensible .	D

Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Description	Critères	Curseur
Niveau A = Niveau B avec en plus : Le candidat-utilise les différences pour statuer sur la différence de profondeur de formation des deux roches pour un même magma original.	Le candidat utilise de manière satisfaisante (pertinente, complète, exacte et critique) les informations tirées des résultats obtenus pour apporter une réponse au problème posé.	A
Niveau B = Niveau C avec en plus : Le candidat détermine la différence de structure avec la roche B et leur identité minéralogique.	Le candidat exploite de façon satisfaisante les résultats mais ne répond pas au problème posé.	B
Niveau C La roche A est identifiée.	Le candidat exploite les résultats de façon non satisfaisante qu'il y ait ou non référence au problème posé.	C
Non cohérent.	Le candidat n'exploite pas les résultats de façon satisfaisante et ne répond pas au problème posé.	D

Fiche laboratoire et évaluateur

Prescriptions

Blouse : non

Gants : non

Lunettes : non

Autorisations

Calculatrice : non

Papier brouillon : fourni

Données complémentaires pour l'étape 1

Échantillons de roches A et B **non identifiées** donnés au candidat.

Données complémentaires pour l'étape 2

- La roche A non identifiée proposée au candidat peut être une des 4 roches du tableau ce qui permet de la modifier entre chaque candidat. Le candidat dispose de l'échantillon et de la lame mince correspondante.
La roche B identifiée proposée sera différente **uniquement par sa structure** de la roche A et peut aussi être modifiée entre chaque candidat. Seul l'échantillon est donné au candidat. Chaque échantillon doit être non altéré avec des phénocristaux bien visibles pour les laves.
- **Les lames minces** correspondantes doivent être représentatives des associations minéralogiques présentées dans le tableau de la fiche candidat ; bien vérifier notamment que l'échantillon de rhyolite ne présente pas de biotite chloritisée ou de plagioclases altérés.
 - L'un des deux filtres polarisants doit pouvoir être retiré sans que l'élève dérègle la position croisée des deux filtres lorsqu'il les positionne de part et d'autre de la lame mince.
 - Dérégler la mise au point entre deux candidats.
- **Planche de détermination des minéraux à fournir : fichier numérique « divrochma_pl1 » (dans le dossier du sujet), à imprimer de préférence.**
- **La roche B n'est pas à observer, elle sert uniquement à établir une comparaison à partir du tableau avec la roche A et répondre à l'étape 4.**
- **Fiche technique microscope polarisant (aide majeure) :** http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact/dossiers/FT/microscope_polarisant/FT_microscope_polarisant.pdf

À la fin de l'étape 2, l'évaluateur doit s'assurer que le candidat possède l'ensemble des informations nécessaires pour les étapes suivantes.