

Datation absolue d'un granite

Partie A : Proposer une stratégie et mettre en œuvre des protocoles pour résoudre une situation problème

- **Etablir et présenter une stratégie** permettant de répondre à la problématique proposée.

Remarque : normalement, cette étape se réalise oralement. Le candidat doit présenter ce qu'il cherche, comment il va réaliser son étude et ce qu'il s'attend à trouver.

Nous devons donc dater les deux granites pour vérifier qu'ils sont ou ne sont pas contemporains en utilisant la méthode du Rb-Sr qui permet d'effectuer la datation absolue des roches.

Pour cela, nous allons tout d'abord réaliser une observation microscopique d'une lame mince de granite afin de vérifier la présence de minéraux susceptibles de contenir du Rb (donc des cristaux de biotite ou de feldspath orthose) et du Sr (donc des cristaux de feldspath plagioclase), ces deux éléments étant indispensables pour réaliser la datation des granites par la méthode Rb/Sr. Si le granite possède bien ces cristaux, nous pourrions affirmer que la méthode Rb/Sr est applicable avec le granite.

Ensuite, nous réaliserons la datation absolue des deux granites en utilisant les graphiques établis à partir des rapports isotopiques fournis pour ces deux roches. Grâce aux coefficients directeurs des droites construites, nous calculerons l'âge de ces deux roches et nous pourrions alors les comparer afin de déterminer s'ils sont ou pas contemporains.

- **Réaliser, le ou les protocoles proposés :**

1. observation microscopique de la lame mince pour vérifier la présence de cristaux de biotite ou de feldspath orthose et de cristaux de feldspath plagioclase.

Quelques points importants :

- les microscopes polarisants disposent d'un double système de polariseurs : un polariseur toujours en place et un analyseur qui peut être ou non fonctionnel. L'observation sans analyseur (en LPNA : lumière polarisée non analysée) permet de distinguer facilement les minéraux colorés (biotite) des minéraux blancs (quartz, feldspaths ...). positionner la lame mince sur la platine et la bloquer avec les valets.

L'observation avec analyseur (en LPA : lumière polarisée analysée) permet de visualiser d'autres particularités de certains minéraux (ex : macle striée des feldspaths plagioclases).

- conseils : débiter l'observation au petit grossissement et adapter le grossissement à la taille des cristaux ; centrer la lame sur le cristal à identifier ; utiliser les deux modes d'observation (LPNA et LPA) pour identifier le ou cristaux étudiés à l'aide de la fiche de reconnaissance fournie ; régler la luminosité avant d'appeler l'examineur.

2. construction des graphiques, récupération du coefficient directeur des deux courbes et calcul de l'âge de la roche

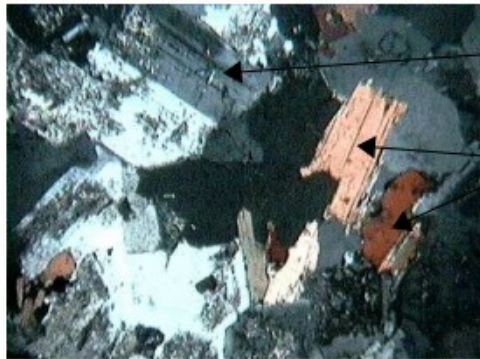
Sélectionner l'ensemble des données du tableau puis construire un diagramme de type XY.

Sélectionner les points du graphique puis insérer la courbe de tendance et son équation de type $y = ax + b$

Calculer l'âge t de la roche en utilisant la formule suivante : $t = \text{LN}(1+a)/\lambda$ LN = logarithme népérien et λ = constante de désintégration du Rb

Partie B : Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème

1. Observation microscopique d'une lame mince de granite (observation en Lumière Polarisée Analyisée)



feldspath plagioclase

biotite (mica noir)

L'observation microscopique de la lame mince de granite révèle la présence de cristaux de biotite et de cristaux de feldspath plagioclase. Or, nous savons que les cristaux de biotite peuvent contenir des atomes de ^{87}Rb (en remplacement d'atomes de K) et les cristaux de plagioclase peuvent contenir des atomes de Sr (en remplacement d'atomes de Ca).

Comme la méthode de datation Rb/Sr nécessite la présence de Rb et de Sr dans la roche à dater, nous pouvons en déduire que le granite peut être daté avec cette méthode.

2. Calcul de l'âge des deux granites

A l'aide des graphiques construits avec les rapports isotopiques des deux granites, nous avons pu déterminer le coefficient directeur des courbes et ensuite de calculer l'âge des deux granites. Le tableau ci-dessous présente ces différentes valeurs.

	Coefficient directeur	Age calculé (± 12 Ma)
Granite de Saint-Mathieu	0,004301	302.2 Ma ± 12 Ma
Granite de Piégut-Pluviers	0,004438	311.8 Ma ± 12 Ma

Je vois que le granite de Saint-Mathieu est daté de 302 Ma et celui de Piégut-Pluviers de 311 Ma. Or je sais que cette méthode de datation a une incertitude estimée à ± 12 Ma, valeur supérieure à l'écart d'âge entre ces deux roches (9 Ma). Nous pouvons donc en déduire que ces deux granites pourraient être contemporains l'un de l'autre.

Remarque : il s'agit pour le candidat de présenter les résultats obtenus lors de la mise en œuvre de l'ensemble du protocole (observations + calculs de l'âge). On attend de cette communication scientifique que les données soient traitées pour les rendre compréhensibles et explicites pour celui qui reçoit l'information. Sa qualité est évaluée à partir de trois critères indépendants : une production techniquement correcte, bien renseignée et bien organisée pour donner du sens aux informations issues de l'étape A.

- Exploiter les résultats obtenus afin de répondre au problème posé.

Remarque : il s'agit pour le candidat d'extraire les seules informations pertinentes de l'ensemble des résultats obtenus à l'issue de l'activité pratique et à se servir de celles-ci pour construire une réponse au problème initialement posé. On attend du candidat qu'il exploite les résultats ("je vois"), qu'il intègre les notions indiquées dans les ressources ("je sais") et qu'il construise une réponse ("je conclus") au problème initiateur de la recherche.