

CHRONOLOGIE DE MISE EN PLACE DE DEUX GRANITES

Fiche sujet – candidat (1/2)

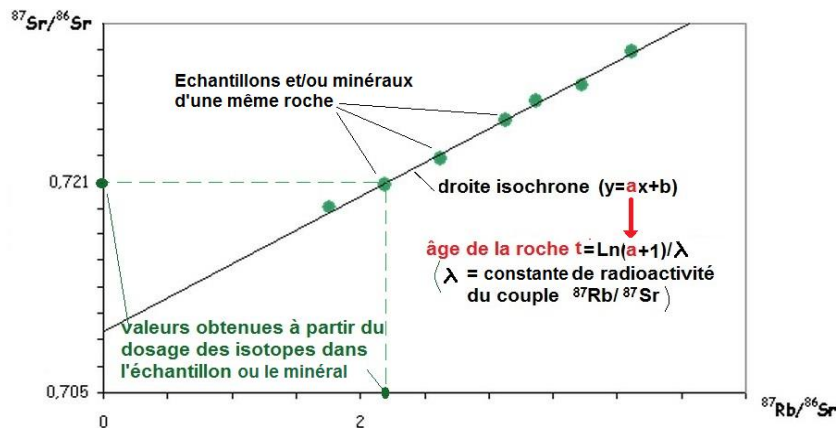
Mise en situation et recherche à mener

Des géologues s'interrogent sur la chronologie de mise en place de deux granites du Massif Central qui sont au contact l'un de l'autre (le granite de Saint Mathieu et le granite de Piégut-Pluviers).

On cherche à déterminer la chronologie de mise en place de ces deux granites.

Ressources

Principe de la méthode de datation au Rb/Sr à partir de minéraux ou d'échantillons (petits fragments) de roche



Dans le cas de la méthode des droites isochrones, l'âge t d'une roche s'obtient en appliquant la formule suivante : $t = \ln(a+1)/\lambda$

Les minéraux riches en potassium (K) contiennent du Rb et les minéraux riches en calcium (Ca), contiennent du Sr.

Composition en éléments chimiques de quelques minéraux des roches granitiques

Feldspath Plagioclase $\text{Si}_3\text{AlO}_8\text{Na} - \text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_8\text{Ca}$
Biotite $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{OH}, \text{F})_2(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})$
Muscovite $\text{KA}_2[(\text{OH}, \text{F})_2\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$
Amphibole Hornblende verte $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{K})_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Al})_5$ $[\text{Si}_6(\text{Al}, \text{Si})_2\text{O}_{22}](\text{OH}, \text{F})_2$

Données fournies pour le granite de Saint Mathieu :

Présence de Quartz, Orthose, Plagioclase, Biotite, Hornblende.

\ln signifie « log népérien »

a est le coefficient directeur de la droite isochrone reliant les points correspondant à des minéraux de même âge et d'une même roche, il permet de déterminer le temps écoulé depuis la cristallisation de la roche.

$\lambda = 1,42.10^{-11} \text{ an}^{-1}$ est la constante de radioactivité du couple $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$.

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée recommandée : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste, permettant de déterminer la chronologie de mise en place de ces deux granites par datation absolue.

- A l'aide du Fichier tableur : « Granites_massif_central » des rapports isotopiques mesurés pour plusieurs minéraux du granite de Piégut-Pluviers et de Saint Mathieu. On trace les différents points (Rb/Sr en fonction de Sr/Sr) pour les deux roches.

CHRONOLOGIE DE MISE EN PLACE DE DEUX GRANITES

- **On modélise les droites passant par le plus de point possible (une par roche)**
- **On relève sur le logiciel le coefficient directeur de ces droites isochrones (La roche avec le coefficient le plus élevé est la roche la plus vieille)**
- **On obtient l'âge t des roches en appliquant la formule suivante : $t = \ln(a+1)/\lambda$ avec les a (coefficient directeur) relevés et $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$**

PS : Regardez cette vidéo et vous allez tous capter : <https://www.youtube.com/watch?v=98VYD4vc3Ls>

Appeler l'examineur pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Fiche sujet – candidat (2/2)

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

Mettre en œuvre le protocole de mise en évidence dans le granite de Piégut-Pluviers de minéraux utilisables avec la méthode Rb/Sr et de datation des deux granites étudiés.

A vous de jouer

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Je mettrais un screen des deux droites, en légendant le coefficient directeur de chaque droite.

Une couleur par droite, et dire laquelle et laquelle grâce aux couleurs.

Mettre un titre : exemple : Droites isochrones des Roches « ... » et « ... »

Je l'ai fait vite fait, regarde dans le doc drive, ya un doc Excel. Faites le aussi c'est rapide

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour déterminer la chronologie de mise en place de ces deux granites.

CHRONOLOGIE DE MISE EN PLACE DE DEUX GRANITES

Déterminer l'âge des roches avec la formule $t = \ln(a+1)/\lambda$

Perso je trouve pour :

Le granite de Saint Mathieu : $a=0,0043$ soit $t = 3\,021\,677$ ans

Le granite de Piégut-Pluviers : $a=0,0044$ soit $t = 3\,091\,794$ ans

On conclue que le granite de Piégut-Pluviers c'est formé avant celui de Saint Mathieu.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

CHRONOLOGIE DE MISE EN PLACE DE DEUX GRANITES

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

<p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> - lame mince du granite de Piégut-Pluviers (ou équivalent) identifié "granite PP" - Microscope polarisant à platine tournante réglé au maximum d'extinction (un des deux filtres polarisants est escamotable). - Planche d'identification des minéraux des roches granitiques - Fichier tableur : « Granites_massif_central » des rapports isotopiques mesurés pour plusieurs minéraux du granite de Piégut-Pluviers et de Saint Mathieu à ouvrir dans le tableur habituel (accessible à l'emplacement indiqué par l'examineur). - Fiche technique du tableur version débutant 	<p>Afin de déterminer la chronologie de mise en place de ces deux granites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence dans le granite de Piégut-Pluviers, la présence de minéraux permettant de montrer que la méthode de datation du Rb/Sr est applicable. <i>Appeler l'examineur pour vérification</i> • Déterminer l'âge absolu des deux granites par la méthode du Rb/Sr. <i>Appeler l'examineur à la fin de la manipulation pour vérification et obtenir éventuellement des résultats.</i> 	
<p>Sécurité (logo et signification)</p>	<p>Précautions de la manipulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les écritures données tiennent compte de la syntaxe dans un tableur : les formules doivent être tapées sans espace. - le symbole « E » doit être saisi pour les puissances de 10 dans le tableur 	<p>Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)</p> 