

Contexte

L'étude du rocher de Roquebrune, massif situé dans le département du Var et qui culmine à 373 mètres d'altitude, montre qu'il est constitué d'arkose, roche sédimentaire. Cette dernière ne pouvant être datée de façon absolue, on estime par l'étude des roches environnantes que ce rocher s'est formé entre -258 et -245 millions d'années, au Permien supérieur. L'arkose est faite d'un assemblage de particules de tailles différentes liées entre elles par un ciment fin ; parmi ces particules, il est possible d'identifier des fragments de rhyolite.

On cherche à confirmer que le rocher de Roquebrune a pu se former au Permien supérieur.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)

La stratégie adoptée consiste à vérifier l'âge du rocher de Roquebrune en datant les fragments de rhyolite contenus dans l'arkose.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production et obtenir une ressource complémentaire

Vérifier, par le principe de datation relative, la compatibilité entre l'âge calculé de la rhyolite et l'âge de la formation du rocher de Roquebrune.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur la formation du rocher de Roquebrune au cours du Permien Supérieur.

Protocole

Matériel :

- lame mince d'un fragment de rhyolite ;
- microscope polarisant et sa fiche technique ;
- calculatrice scientifique.

Étapes du protocole à réaliser :

- **montrer**, par une observation microscopique, que la rhyolite est une roche volcanique qui pourrait être datée par la méthode de datation potassium/argon.
- **traiter** le rapport isotopique pour déterminer l'âge de la rhyolite.

Remarque : attention aux unités de temps lors du calcul de l'âge ; tenir compte de l'unité de la constante de désintégration : 1 Ma = 10⁶ ans.

Précautions de la manipulation :



Ressources

La méthode de datation potassium-argon :

Elle repose sur la mesure de la quantité d'argon 40 (⁴⁰Ar) et de potassium 40 (⁴⁰K) présente dans un échantillon de roche provenant de la solidification d'un magma entièrement dégazé.

Cette méthode s'applique préférentiellement aux roches volcaniques.

L'application de la loi de décroissance radioactive donne un âge absolu par la formule suivante :

$$t = \frac{\ln \left(1 + \frac{{}^{40}\text{Ar}_t}{{}^{40}\text{K}_t} \right)}{\lambda}$$

avec λ = constante de désintégration égale à $5,543 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$.

Mesure du ⁴⁰K et ⁴⁰Ar dans un échantillon de la rhyolite étudiée :

⁴⁰ K (10 ¹⁵ atomes par g)	⁴⁰ Ar (10 ¹⁵ atomes par g)
10,066518	1,846

Les structures des roches magmatiques :

Structure microlitique d'une roche volcanique :

Une **roche volcanique** est caractérisée par une **structure microlitique** caractérisée, en microscopie, par la présence de nombreux microlites, phénocristaux et de verre.

Structure grenue d'une roche plutonique :

Une **roche plutonique** est caractérisée par une **structure grenue** caractérisée, en microscopie, par la présence de phénocristaux.

