

Contexte

Au début de l'histoire de la Lune, sa surface était recouverte de magma. Ce magma se serait solidifié il y a 4,4 milliards d'années. Des roches issues de la mission Apollo 17 ont confirmé cet âge. On suppose qu'un deuxième épisode magmatique a eu lieu entre 3,9 et 3,1 milliards d'années donnant naissance à d'autres roches.

On cherche à vérifier l'existence de ce deuxième épisode magmatique.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 20-30 minutes)

La stratégie adoptée consiste à déterminer l'âge d'un autre échantillon de roche lunaire rapportée sur Terre par une autre mission Apollo, par exemple Apollo 11.

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 : 30-40 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.

Proposer une stratégie complémentaire pour confirmer l'intervalle de temps du deuxième épisode magmatique.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral et obtenir une ressource complémentaire.

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur l'existence d'un deuxième épisode magmatique sur la Lune entre 3,9 et 3,1 milliards d'années.

Protocole

Matériel :

- lame mince d'une roche semblable à celle rapportée par la mission Apollo 11 ;
- microscope polarisant ;
- planche d'identification des minéraux des roches magmatiques volcaniques ;
- fichier « Datation_Apollo11 » contenant les mesures de teneurs en ^{204}Pb , ^{206}Pb et ^{207}Pb dans un échantillon de roche lunaire ;
- tableur et sa fiche technique.

Étapes du protocole à réaliser :

- **repérer** un minéral utile à la datation de l'échantillon de roche lunaire ;
- **dater** l'échantillon de roche lunaire en utilisant la méthode de datation plomb/plomb.

Précautions de la manipulation :



Ressources

Surface de la Lune et localisation des sites explorés par les missions Apollo :

Apollo 11

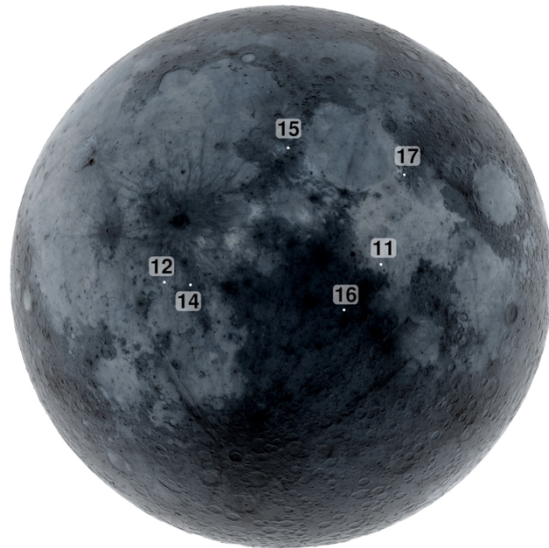
Apollo 12

Apollo 14

Apollo 15

Apollo 16

Apollo 17



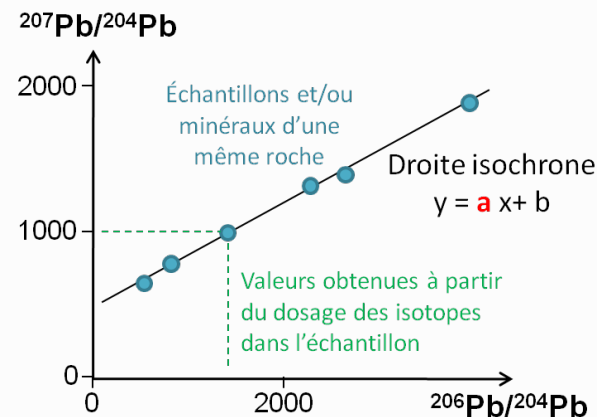
D'après Nasa Scientific Visualization studio

Chaque mission a rapporté sur Terre des échantillons de roches lunaires.

La méthode de datation plomb/plomb :

Lorsqu'un magma se refroidit et se solidifie, il contient des isotopes radioactifs de l'uranium (U) qui se désintègrent au cours du temps et donnent des isotopes du plomb (Pb). Ainsi, les produits finaux de désintégration des atomes ^{235}U et ^{238}U conduisent respectivement à du ^{207}Pb et du ^{206}Pb . La mesure des quantités actuelles d'isotopes du plomb dans les minéraux d'une roche, comme les feldspaths plagioclases, permet donc d'estimer le temps écoulé depuis sa formation.

La méthode consiste à rapporter les quantités de ^{207}Pb et ^{206}Pb à celle de l'isotope ^{204}Pb , qui est stable, non issu de désintégration radioactive, et dont la quantité ne varie pas au cours du temps.



L'âge de la roche s'obtient en comparant le coefficient directeur (a) de la droite isochrone au tableau de calibrage.

Tableau de calibrage

Coefficient directeur (a)	Âge (milliards d'années)
0,306	3,50
0,316	3,55
0,326	3,60
0,337	3,65
0,348	3,70
0,360	3,75
0,372	3,80
0,385	3,85
0,398	3,90
0,411	3,95
0,425	4,00
0,439	4,05
0,454	4,10
0,470	4,15
0,486	4,20
0,503	4,25
0,520	4,30
0,538	4,35
0,557	4,40
0,577	4,45
0,597	4,50