

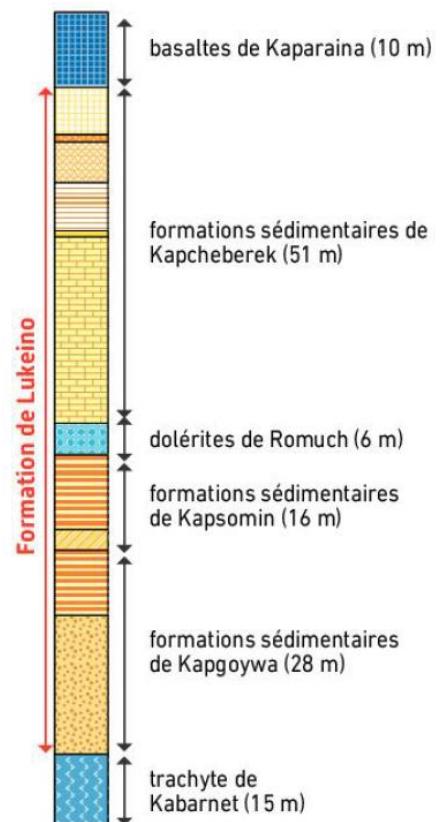
Activité : exemples de datations au ^{40}K

Exercice 1 : datation des roches entourant un fossile d'Hominidé, Orrorin tugenensis.

Orrorin tugenensis est une espèce d'Hominidé découverte dans le bassin de Lukeino, au Kenya. Cette formation géologique est essentiellement constituée de sédiments lacustres et fluviaux entrecoupés de filons de roches magmatiques. Une estimation de l'âge des restes fossiles de cette espèce par chronologie relative empêche une datation directe de ces restes par chronologie absolue. Les scientifiques ont donc daté divers échantillons de roches ou de minéraux magmatiques entourant ces restes fossiles grâce aux données présentées dans le tableau ci-dessous.



Échantillon	Formation	Type de roche volcanique	Matériau analysé	Quantité de ^{40}K en mol·g $^{-1}$	Quantité de ^{40}Ar en mol·g $^{-1}$
LK34Gm	Kaparaina	trachybasalte	pâte volcanique	$4,055 \cdot 10^{-8}$	$1,299 \cdot 10^{-11}$
LK30Gm	Romuch	basalte	pâte volcanique	$3,063 \cdot 10^{-8}$	$1,039 \cdot 10^{-11}$
LK33AF	Kapcheberek	trachyte	feldspath	$1,680 \cdot 10^{-7}$	$5,583 \cdot 10^{-11}$
LK32Gm	Kapcheberek (partie inférieure)	trachybasalte	pâte volcanique	$4,639 \cdot 10^{-8}$	$1,523 \cdot 10^{-11}$
TG-KB02AF	Kabarnet	trachyte	feldspath	$1,552 \cdot 10^{-7}$	$5,623 \cdot 10^{-11}$

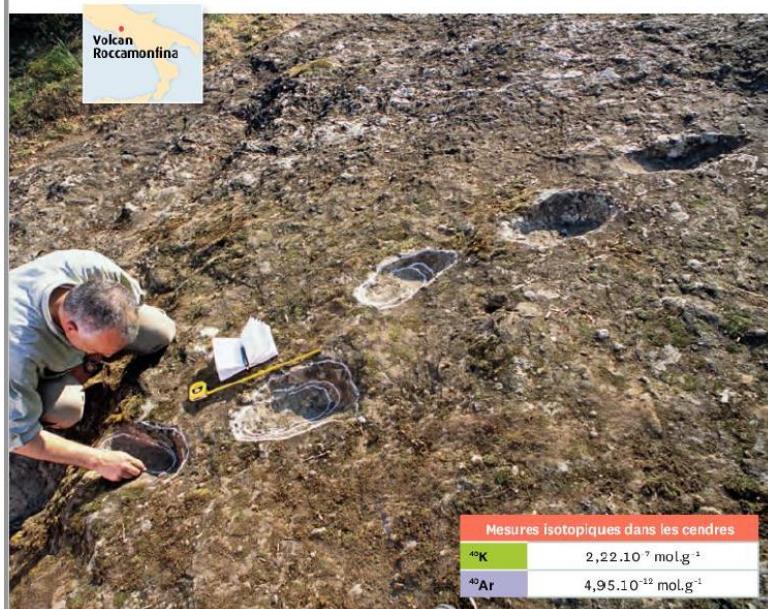


- Expliquer pourquoi une datation directe des fossiles d'Orrorin est impossible par radiochronologie.
- Calculer l'âge des divers échantillons de roches et de minéraux grâce aux données du tableau.
- Vérifier vos résultats à l'aide du logiciel « radiochronologie » dans l'onglet « datations », « méthode k-Ar ».
- Grâce aux données de terrain, les géologues ont reconstitué la colonne stratigraphique de la formation de Lukeino. Elle est présentée ci-contre. Ces données de chronologie relative coïncident-elles avec vos calculs ?
- Sachant que les fossiles d'Orrorin ont été découverts dans la formation de Kapsomin, en déduire son âge.

Exercice 2 : datation d'empreintes de pas en Italie.

En 2003, en Italie, sur les flancs du volcan Roccamonfina, des empreintes de pas fossilisées ont été retrouvées dans la cendre cimentée. De par le degré d'enfoncement dans la cendre et la taille des pas, on estime que l'individu qui a laissé ces traces en fuyant l'éruption volcanique, devait mesurer 1,35 m et peser 54 kg.

La datation de ces cendres a permis de déterminer le moment de la formation de ces empreintes et de déduire quelle espèce d'Homo a pu laisser ces traces.



- 1) Calculer l'âge des cendres cimentées autour des empreintes de pas.
- 2) Vérifier vos résultats à l'aide du logiciel « radiochronologie » dans l'onglet « datations », « méthode k/Ar ».
- 3) La compilation de diverses données paléontologiques a permis de construire les tableaux ci-dessous qui présentent la localisation des diverses espèces d'Homo sur divers continents ainsi que leur taille et leur masse moyennes. En déduire quelle espèce d'homo est le plus susceptible d'avoir laissé les traces de pas sur les flancs du volcan.

Période	Datation (AP)	<i>Homo</i> en Afrique	<i>Homo</i> en Europe	<i>Homo</i> au Moyen-Orient	<i>Homo</i> en Asie
Néolithique Mésolithique	Présent 11 700	<i>H. sapiens</i>	<i>H. sapiens</i>	<i>H. sapiens</i>	<i>H. sapiens</i>
Paléolithique supérieur	11 700 43 000	<i>H. sapiens</i>	<i>H. sapiens</i> <i>H. de Néandertal</i> (jusqu'à 30 000)	<i>H. sapiens</i>	<i>H. sapiens</i>
Paléolithique moyen	43 000 126 000	<i>H. sapiens</i>	<i>H. de Néandertal</i>	<i>H. sapiens</i> <i>H. de Néandertal</i>	<i>H. sapiens</i> <i>H. de Denisova</i> <i>H. floresiensis</i> <i>H. luzonensis</i>
Paléolithique moyen	126 000 350 000	<i>H. sapiens</i> <i>H. rhodesiensis</i> <i>H. naledi</i>	<i>H. de Néandertal</i>	<i>H. de Néandertal</i>	<i>H. de Denisova</i> <i>H. erectus</i> <i>H. floresiensis</i>
Paléolithique inférieur	350 000 781 000	<i>H. rhodesiensis</i>	<i>H. de Néandertal</i> (depuis 450 000) <i>H. heidelbergensis</i>		<i>H. de Denisova</i> (depuis 450 000) <i>H. erectus</i>
Paléolithique inférieur	781 000 1,2 Ma	<i>H. ergaster</i> (1,9-1 Ma)	<i>H. antecessor</i> (850 ka)		<i>H. erectus</i>

Espèces	Taille adulte (m)	Poids adulte (kg)
<i>Homo</i> sp. (espèce encore non dénommée)		
<i>H. habilis</i>	1,2 - 1,3	35 - 40
<i>H. rudolfensis</i>		
<i>H. gautengensis</i>		
<i>H. georgicus</i>	1,5 - 1,6	40 - 50
<i>H. ergaster</i>	1,6 - 1,7	55 - 65
<i>H. erectus</i>	1,55 - 1,65	45 - 55
<i>H. antecessor</i>	1,6 - 1,7	60 - 70
<i>H. heidelbergensis</i>	1,6 - 1,7	65 - 75
<i>H. rhodesiensis</i>		
<i>H. naledi</i>	1,5	45
<i>H. floresiensis</i>	1,0 - 1,1	25 - 30
<i>H. luzonensis</i>		
<i>H. neanderthalensis</i>	1,6 - 1,7	70 - 95
<i>H. denisovensis</i>		65 - 90
<i>H. sapiens</i>	1,6 - 1,9	55 - 80