

## Exercice 1 : datation de Lucy

1)

$$({}^{40}\text{Ar}) = 0,105 \times ({}^{40}\text{K}) \cdot \lambda \cdot t$$

donc

$$t = ({}^{40}\text{Ar}) / (0,105 \times ({}^{40}\text{K}) \times \lambda)$$

2)

L'âge des cendres volcaniques :

$$t = ({}^{40}\text{Ar}) / (0,105 \times ({}^{40}\text{K}) \times \lambda)$$
$$t = (3,27 \times 10^{10}) / (0,0105 \times (20,1 \times 10^{13}) \times (5,54 \times 10^{-10}))$$
$$t = 2,8 \text{ millions d'années}$$

L'âge de la coulée basaltique :

$$t = ({}^{40}\text{Ar}) / (0,105 \times ({}^{40}\text{K}) \times \lambda)$$
$$t = (4,34 \times 10^{10}) / (0,0105 \times (19,9 \times 10^{13}) \times (5,54 \times 10^{-10}))$$
$$t = 3,7 \text{ millions d'années}$$

3) La strate où a été trouvé le fossile de Lucy est entre la coulée basaltique et les cendres volcaniques, on peut donc estimer l'époque de Lucy entre -3,7 et -2,8 millions d'années.

Remarque : Le squelette de Lucy a été daté, son âge serait de 3,18 millions d'années.

## Exercice 2 : Calcul de l'âge de la Terre par le sel.

1)

Dans un premier temps il faut calculer la quantité total de sel dans les océans :

Masse des océans x la concentration en sel de l'eau de mer (35/kg, ou 0,035kg/kg)

$$\text{La quantité de sel dans les océans} = 1,33 \times 10^{21} \times 0,0035 = 4,655 \times 10^{19} \text{ kg}$$

Il faut déduire la quantité de chlorure de sodium dans les océans en sachant que celui ci représente que 77,8 %.

$$4,655 \times 10^{19} \times 77,8 / 100 = 3,622 \times 10^{19} \text{ kg est la quantité de chlorure de sodium dans les océans.}$$

Sachant que  $1,57 \times 10^{11}$  de sodium entre dans les océans par an on peut en déduire en combien d'années le chlorure de sodium s'est formé, il faut donc estimer la quantité de sodium dans les océans pour former du NaCl.

La masse molaire du NaCl est de 23 g/mol (pour Na) + 35,5g/mol (pour Cl) soit un total de 58,5 g/mol  
Donc l'apport de sodium correspond à  $23 / 58 \times 100 = 39,7 \%$  de la masse de chlorure de sodium des océans.

Donc les océans ont donc  $3,622 \times 10^{19} \text{ kg} \times 39,7 / 100 = 1,438 \times 10^{19} \text{ kg}$  de sodium.

On peut enfin déduire l'âge :  $(1,438 \times 10^{19}) / (1,57 \times 10^{11}) = 91 \ 592 \ 357 \text{ années} = 91,6 \text{ Millions d'années.}$

2) La différence obtenue est très importante entre l'âge réel de la Terre et celui estimé par Joly. Plusieurs hypothèses peuvent être données pour expliquer cette différence :

- L'eau sur la Terre est arrivée bien après sa formation
- Le sodium peut être utilisé pour former d'autres minéraux
- L'apport actuel du sodium n'a pas été forcément le même au cours des temps géologiques
- L'hydrothermalisme au niveau des dorsales provoquent un déficit dans les océans de sodium.....