

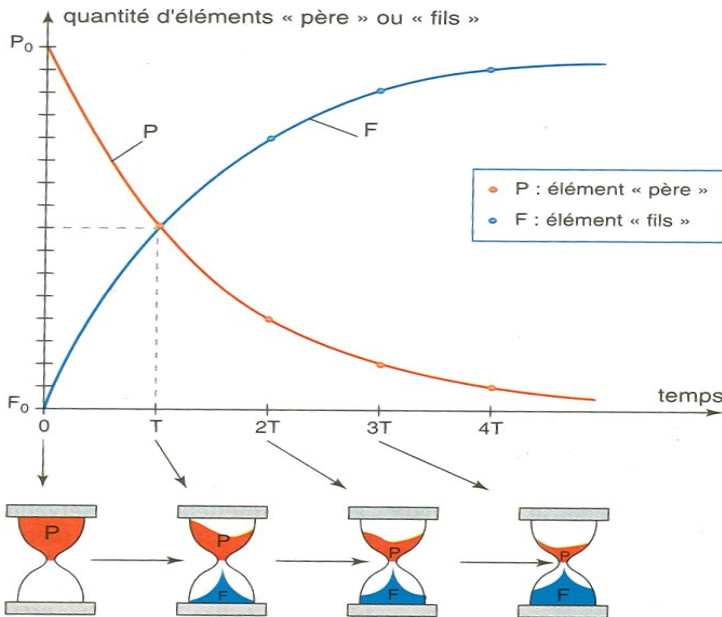
Principe de la radiochronologie, méthode de datation absolue

□ Pour comprendre

1) qu'est ce que la radioactivité ?

Certains éléments chimiques sont instables et se désintègrent : P (père) □ F (fils)

A chaque noyau radioactif est associé une constante radioactive : λ (en an^{-1}) et une période (en an)



Si la quantité de P est assez importante (à l'échelle de la mole) : dans un échantillon donné : P disparaît et F apparaît au cours du temps, selon le graphique ci contre.

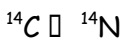
On utilise donc la disparition de P comme « radiochronomètre »

$$P = P_0 [1 - \exp(-\lambda t)]$$

On peut déterminer le temps.

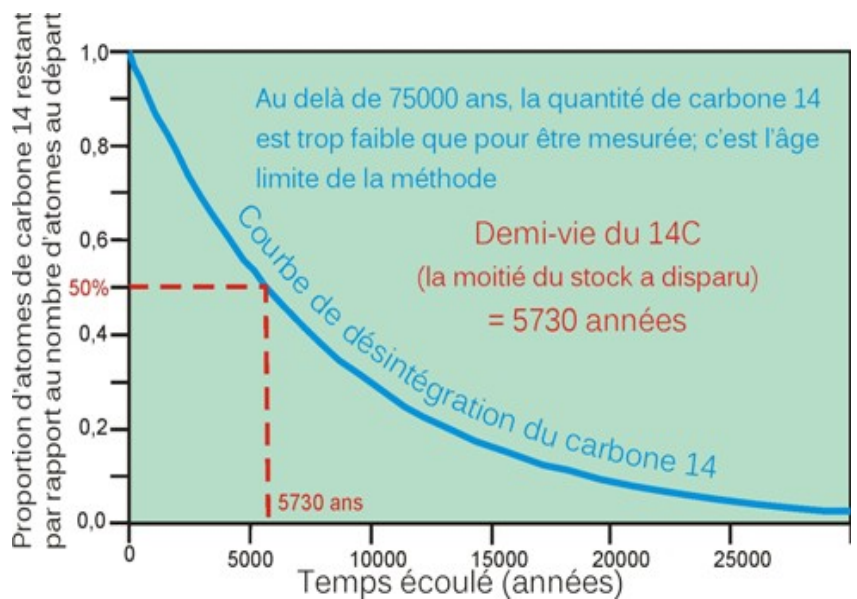
La période d'un élément radioactif (ou demi-vie), notée T, est le temps nécessaire à la disparition de la moitié des atomes initiaux des éléments pères (P_0)

2) Exemple de datation avec le carbone 14 :



Cette méthode permet de dater grâce au carbone 14 contenu dans la matière organique.

Au delà de 75 000 ans, il ne reste plus assez de carbone 14 pour réussir à dater.



3) Comment dater des roches anciennes ?

On date des roches avec des atomes radioactifs ayant une période plus grande et que l'on trouve dans les minéraux . On utilise le ^{87}Rb ($\lambda = 1,39 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$)



Lors de la formation des roches magmatiques et métamorphiques, du rubidium et du strontium sont intégrés dans les minéraux comme par exemple les micas ou les feldspaths. La datation ne peut se faire que sur un

échantillon dans lequel les éléments pères et fils sont restés prisonniers de la roche depuis sa formation, sans qu'il y ait d'apport de l'extérieur ni de fuite de ces éléments. Un tel système, qui ne réalise aucun échange avec l'extérieur, est un système fermé ; la date obtenue correspondra à celle de la fermeture du système. Pour les roches magmatiques et métamorphiques, la fermeture du système correspond au moment où la cristallisation est achevée (les isotopes radioactifs sont piégés dans les minéraux)

La difficulté de la méthode Rb/Sr est que l'on ne connaît pas la quantité initiale de ces éléments dans les minéraux (P_0 et F_0 sont inconnus), on mesure donc des rapports isotopiques dans plusieurs minéraux de la roche. Les valeurs de ces rapports isotopiques sont reportées sur un graphique qui permet d'obtenir une droite appelée isochrone.

□ A retenir:

La détermination de la pente (a) de cette droite permet d'obtenir l'âge de la roche selon l'équation suivante: $t = \ln(a+1) / \lambda$

