

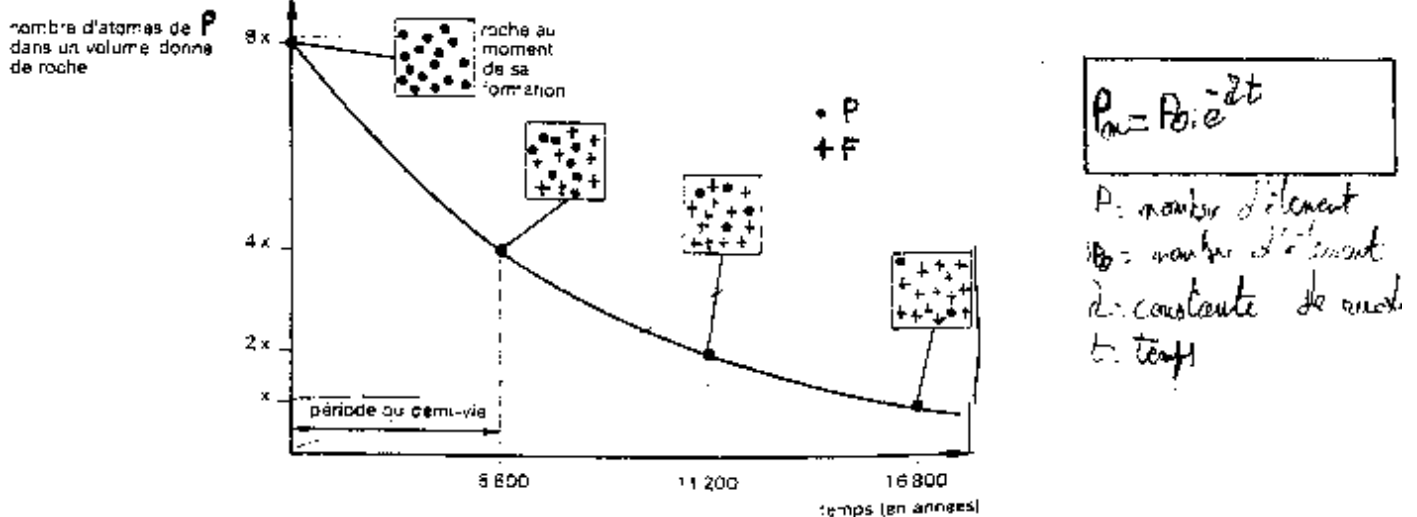
T.P n°3 : Principe et outils de la datation absolue.

I) Principes généraux de la radioactivité : (utilisation d'un logiciel de simulation)

Les éléments chimiques radioactifs sont des éléments instables qui ont une tendance naturelle à se scinder en d'autres éléments plus stables.

Élément « Père » (P) → Élément « Fils » (F) + énergie + autres (≠ selon le type de radiation)

La vitesse à laquelle se désintègre ces éléments suit la loi de la décroissance radioactive illustrée par le schéma ci-dessous.



Lancer le logiciel « radiochronologie ». Cliquer sur *informations* puis *loi*.

1) Compléter alors le schéma par cette loi de décroissance radioactive appliquée à l'élément P. (préciser le nom des variables et constantes)

Illustration concrète de cette loi : cliquer sur *loi de décroissance* puis *235U* et simuler la désintégration d'un stock d'Uranium.

2) D'après vos connaissances en mathématiques, transposer cette loi à l'élément F. Quelle serait alors l'allure de la courbe (Nb d'atomes F en fonction du temps) ?

$$F = F_0 \cdot e^{\lambda t}$$

$$\underline{F = F_0 \cdot e^{\lambda t}}$$

3) On appelle **période de l'élément (T)** ou **temps de demi-vie** la durée au bout de laquelle la moitié des éléments pères est désintégrée. Grâce à la rebrique *loi de décroissance*, évaluer :

T (^{235}U) = 704 Ma T (^{14}C) = 5573 années T (^{40}K (simple))) = 12500a

4) Le lien entre la période de l'élément (T) et sa constante de radioactivité (λ) est donné par la formule suivante : $T = \ln 2 / \lambda$ $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ autre de T

Déterminer alors : (en précisant les unités)

λ (^{235}U) = $1,9 \cdot 10^{-6}$ λ (^{14}C) = $1,2 \cdot 10^{-4}$ λ (^{40}K (simple))) = $5,5 \cdot 10^{-6}$

5) Le dosage d'un élément radioactif ne donne plus de résultats fiables lorsque la quantité devient très faible (proche de 0). Pour le ^{14}C , quel est l'âge maximum des échantillons que l'on peut dater ?

5000 ans

6) Cela représente combien de fois sa période ?

1 fois

7) Sachant que la règle « d'âge maximum des échantillons », que vous venez de déterminer, est aussi valable pour le ^{40}K . Donner l'âge maximum des échantillons que l'on peut dater avec cet élément ? $1,25 \cdot 10^9 \text{ a}$ ($2 \cdot 12,5 \cdot 10^8 \text{ ans}$)

8) Sachant que l'âge minimum des échantillons à dater correspond au $100^{\text{ème}}$ de la période de l'élément, définir ces âges pour le ^{14}C et le ^{40}K .

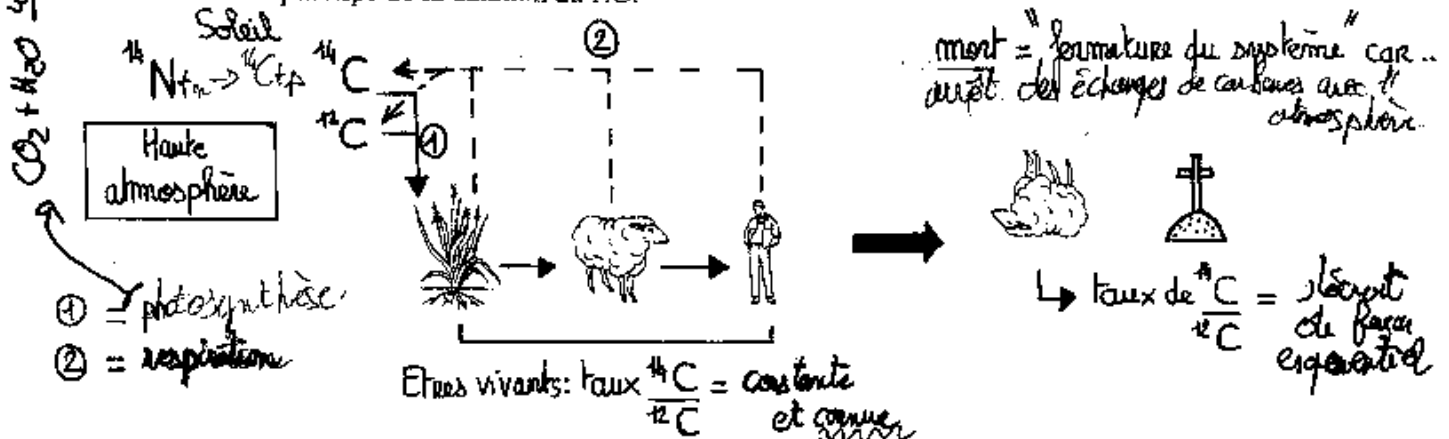
$^{14}\text{C} = 55,5 \text{ ans}$ $^{40}\text{K} = 1,25 \cdot 10^7 \text{ ans}$

CO_2
 Suces
 Photosynthese
 Lipides

II) Outil n°1 : la datation au carbone 14

1) Principe de la datation :

A partir des doc.a et b p.162 et vos connaissances, compléter le schéma suivant détaillant le principe de la datation au ^{14}C .



- Sur quel **postulat de base** est fondée cette méthode de datation des fragments organiques fossiles appartenant à des êtres qui vivaient il y a plusieurs millénaires ?
 taux de CO_2 constant.

2) Application de la méthode :

- Effectuer, grâce au logiciel, (*datations avec le ^{14}C*) la datation proposé dans *informations puis carbone 14*. 1717 ans .
- Effectuer, grâce à la formule fournie p.162, la datation d'un fragment de bois appartenant au fondation d'un village découvert par hasard lors de la construction d'un immeuble. $(^{14}\text{C} / ^{12}\text{C}) \text{ échantillon} = 9,75 \cdot 10^{-13}$

- L'âge obtenu est-il réellement celui de l'édification du village ?
- Expliquer pourquoi la méthode du carbone 14 a permis aussi de dater les durées de circulations océaniques profondes vues en Seconde. (voir figure ci dessous)

