

# Corrigé Bacc SPC serie OSE session 2022

## Exercice 1 – Radioactivité

- 1) Comment qualifie-t-on les nucléides suivants :  ${}^{12}_6\text{C}$  et  ${}^{14}_6\text{C}$  ? Justifier.
- 2) Le  ${}^{14}_6\text{C}$  se transforme en noyau d'azote N par la radioactivité  $\beta^-$ . Écrire l'équation bilan de la réaction nucléaire.
- 3) Les plantes assimilent le dioxyde de carbone provenant de  ${}^{12}_6\text{C}$  et du  ${}^{14}_6\text{C}$ . Quant la plante meurt, le processus d'assimilation s'arrête et la teneur en  ${}^{14}_6\text{C}$  diminue. Pour connaître l'époque à laquelle vécurent les hommes préhistoriques d'une caverne, on mesure l'activité radioactive de  ${}^{14}_6\text{C}$  d'un échantillon de charbon enfoui dans le sol de la grotte. On trouve  $A = 1,6 \cdot 10^8 \text{Bq}$  alors que l'activité du  ${}^{14}_6\text{C}$  d'un charbon de bois actuel de même nature est  $A_0 = 11,5 \cdot 10^8 \text{Bq}$ . La demi-vie radioactive du carbone  ${}^{14}_6\text{C}$  est  $T = 5570 \text{ans}$ .

- a- Donner la définition de la demi-vie radioactive T
- b- Calculer la masse initiale  $m_0$  du carbone  ${}^{14}_6\text{C}$  dans le charbon de bois.
- c- Déterminer en années, l'âge du charbon de bois enfoui.

On donne :  $\ln 2 = 0,7$ ;  $\ln 7,187 = 1,972$   $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$

- 1)  ${}^{12}_6\text{C}$  nucléide de carbone 12 avec 6 protons et 6 neutrons
- ${}^{14}_6\text{C}$  nucléide de carbone 14 avec 6 protons et 8 neutrons

Les deux nucléides sont isotopes.



a- Demi-vie radioactive T est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes se désintègrent naturellement.

b-  $A_0 = \lambda N_0$  or  $N_0 = \frac{m_0 N_A}{M}$  et  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

$$A_0 = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{m_0 \cdot N_A}{M} \rightarrow A_0 T M = m_0 \ln 2 N_A$$

$$\rightarrow m_0 = \frac{A_0 M T}{\ln 2 N_A} \quad \text{AN : } m_0 = 6,7 \text{mg}$$

$$c- \quad \lambda t = \ln \frac{A_0}{A} \quad \rightarrow \quad t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{A_0}{A} = \frac{T}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A} \quad \rightarrow \quad t = \frac{T}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A}$$

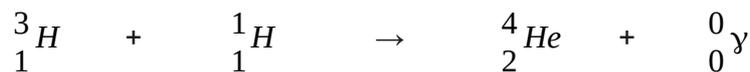
AN :  $t = 15691 \text{ ans}$

## Exercice 2 – Énergie nucléaire

Une centrale nucléaire est composée de trois circuits : le circuit primaire, le circuit secondaire et le circuit de refroidissement, dans laquelle une réaction nucléaire peut s'écrire comme suit :



- 1) Expliquer le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire
- 2) Quel type de réaction nucléaire s'agit-il ?
- 3) Calculer la perte de masse au cours de cette réaction nucléaire
- 4) Calculer, en MeV, l'énergie libérée lors de formation du noyau d'Hélium.
- 5) En déduire, en MeV, l'énergie libérée lors de la formation d'une mole d'Hélium



- 1) Centrale nucléaire : c'est un réacteur à eau pressurisé qui utilise la chaleur dégagée par la fission des atomes pour chauffer l'eau.
- 2) Réaction de fusion
- 3) Perte de masse =  $m({}^3_1\text{H}) + m({}^1_1\text{H}) - m({}^4_2\text{He}) = 0,0303u$

$$\Delta m = 28,22 \text{ MeV}/c^2$$

- 4) Énergie libérée :  $E_\ell = \Delta mc^2 \rightarrow E_\ell = -28,22 \text{ MeV}$

- 5) Énergie libérée par mole

$$E'_\ell = N_A E_\ell$$

$$E'_\ell = -169,8 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$$