

**Corrigé Travaux Dirigés Première Année de Médecine Dentaire**  
**Module de Biophysique**  
**Série Rayonnements – Suite Partie -1**

**Exercice 9**

Effet compton  $\Rightarrow$  transfert partiel / Effet photoélectrique  $\Rightarrow$  transfert total !!!

- A- Faux
- B- Faux
- C- Vrai
- D- Vrai
- E- Faux

**Exercice 10**

On donne la fraction de désintégration :

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{\ln 2}{T} t}$$

20% fraction désintégrée, donc 80 % fraction non désintégrée

$$-\ln N/N_0 = -\ln 2 / T \cdot (t)$$

$$t = \frac{-\ln N/N_0}{\ln 2} T = -\ln 0.8 / \ln 2 * 1500 = 530 \text{ ans}$$

**Exercice 11**

a)  $T = \frac{\ln 2}{\lambda} \approx 3,88 \cdot 10^3 \text{ jours} \approx 12,3 \text{ années}$

b) Le nombre de désintégration par seconde est aussi l'activité de la source considérée

$$-\frac{dn}{dt} = A ; -dn = \lambda n dt \rightarrow A = -\frac{dn}{dt} = \lambda n \rightarrow n = \frac{A}{\lambda} = \frac{2 \cdot 10^6}{1,786 \cdot 10^{-9}}$$

$\approx 1,12 \cdot 10^{15}$  atomes de tritium, soit, la masse:

$$m = 1,86 \cdot 10^{-9} \cdot 3 \approx 5,58 \cdot 10^{-9} \approx 5,6 \text{ ng}$$

## Exercice 12

1-Le débit de fluence énergétique est obtenu en divisant le débit d'énergie par la surface d'une sphère de centre la source et de rayon  $r = 1\text{ m}$ , aussi,

$$1\text{A}^\circ = 10^{-10}\text{ m}$$

$$\lambda = 10^{10} \cdot 10^{-12} = 10^{-2}\text{ A}^\circ$$

$$\text{Le débit } \phi = \frac{E.N}{S} = \frac{12400.N}{\lambda.S} = \frac{12400.10^5}{10^{-2}.4\pi} = 98,7\text{ MeV/m}^2/\text{S}$$

2-L'effet photoélectrique est régi par l'équation suivante :  $E_c = hv - w_L$ .

Par ailleurs, 1 photon que 2 interagit ( $P = 0.5$ ), de ce fait l'énergie déposée par un photon multipliée par le nombre de photons qui traversent les sphères et interagissent. Le nombre de photons qui traversent la sphère et interagissent dans celle-ci est :

$$N_{\text{sphère}} = \frac{N'_{\text{sphère}}}{4\pi} P \Delta t = \frac{10^7}{4\pi} * \pi (10^{-2})^2 \cdot 0.5 \cdot 1 = 1250\text{ photons}$$

$$1\text{ev} = 10^{-3}\text{ KeV}$$

L'énergie absorbée est donc  $E_{\text{abs}} = W_L N_{\text{sphère}} = 33.1250 = 41.25\text{ KeV}$

La dose absorbée est donc donnée par  $D = \frac{E_{\text{abs}}[\text{J}]}{m_{\text{sphère}}(\text{Kg})} = \frac{41,25.1,6.10^{-19}}{\frac{4}{3}\pi 10^{-2} \cdot 10^3}$

$$D = 1,58.10^{-12}\text{ Gy}$$

L'énergie transférée est l'énergie transmise aux photo-électrons sous forme d'énergie cinétique.

$$E_c = hv - w_L = \left( \frac{12400}{10^2} - 33 \right) \cdot 1250 \cdot 0,5 \\ = 56,875\text{ KeV}$$