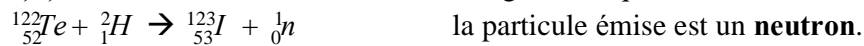


2005 Réunion EXERCICE 3: SCINTIGRAPHIE THYROÏDIENNE (4 POINTS)

Correction

1) Choix de l'isotope ^{123}I :

1)a) On utilise la conservation de la charge électrique et la conservation du nombre de nucléons.



$$1)\text{b)} \quad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \quad \text{pour } {}^{123}\text{I} : t_{1/2} = \frac{\ln 2}{1,459 \times 10^{-5}} = 4,751 \times 10^4 \text{ s} = 13 \text{ h } 12 \text{ min}$$

$$\text{pour } {}^{131}\text{I} : t_{1/2} = \frac{\ln 2}{1,001 \times 10^{-6}} = 6,925 \times 10^5 \text{ s} = 8 \text{ d } 21 \text{ min}$$

L' "iode 123" possède un temps de demi-vie bien plus court, ainsi il disparaît plus vite de l'organisme du patient. Le temps de pose est également plus court.

2) Administration de l'iode à un ensemble de patients.

2)a) L'activité est proportionnelle au nombre de noyaux radioactifs. Si on prélève des noyaux radioactifs du flacon, l'activité diminue. $A(9\text{h}) = 28,5 - 7 = 21,5 \text{ MBq}$ après injection au premier patient.

2)b) Il faut convertir Δt en secondes.

$$e^{-\lambda \Delta t} = e^{-1,459 \cdot 10^{-5} \times 30 \times 60} = 0,974$$

Loi de décroissance radioactive appliquée à l'activité: $A = A_0 \cdot e^{-\lambda \Delta t}$

$$A(9\text{h}30) = A(9\text{h}) \times 0,974$$

$$A(9\text{h}30) = 21,5 \times 0,974 = 20,9 \text{ MBq avant l'injection au second patient.}$$

2)c) Après injection au second patient, $A = 20,9 - 7 = 13,9 \text{ MBq}$

Il s'écoule 30 min, l'activité décroît:

$$A(10\text{h}) = A(9\text{h}30) \times 0,974 = 13,9 \times 0,974 = 13,6 \text{ MBq avant injection au 3}^{\text{ème}} \text{ patient.}$$

Après injection au 3^{ème} patient, $A = 13,6 - 7 = 6,6 \text{ MBq} < 7 \text{ MBq}$.

Il n'est alors plus possible de traiter un autre patient.

On peut donc traiter **3 patients** (celui de 9h, celui de 9h30 puis celui de 10h).

3) Précautions et analyse des images obtenues

$$3)\text{a)} \quad A_0 = \lambda \times N_0 \text{ soit } N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$$

$$N_0 = \frac{7 \times 10^6}{1,459 \times 10^{-5}} = 4,80 \times 10^{11} \quad \text{soit environ } 5 \cdot 10^{11} \text{ noyaux injectés à chaque patient.}$$

$$3)\text{b)} \quad A(6\text{semaines}) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \quad \text{avec } t = 6 \text{ semaines exprimée en secondes } t = 6 \times 7 \times 24 \times 3600 \text{ s}$$

avec $A_0 = 7 \text{ MBq}$

$$A(6\text{semaines}) = A_0 \times e^{-1,459 \times 10^{-5} \times 6 \times 7 \times 24 \times 3600}$$

$$A(6\text{semaines}) = A_0 \times 10^{-23}$$

L'activité résiduelle après 6 semaines est négligeable face à celle à nouveau injectée.

3)c) La scintigraphie, avant traitement, montre une thyroïde toute noire avec une petite tache blanche. Les zones noires indiquent la présence d'iode radioactif. La zone blanche montre l'absence d'iode à cet endroit. Le nodule était donc **hypofixant**.