

EXERCICE 2

Traitement d'un cancer par curiethérapie

1.

Des noyaux isotopes ont le même nombre de protons et un nombre de neutrons différents.

2.

Un noyau d'iode 125 de symbole ${}^{125}_{53}\text{I}$ est composé de :

- 53 protons
- $125-53=72$ neutrons

3.

La réaction de désintégration d'un noyau d'iode 125, s'accompagne de l'émission d'électrons et d'un rayonnement électromagnétique.

D'après le texte introductif :

- Les électrons (particules) émis sont absorbés par les parois de la capsule contenant l'iode.
- Le rayonnement électromagnétique irradie les tissus entourant l'implant.

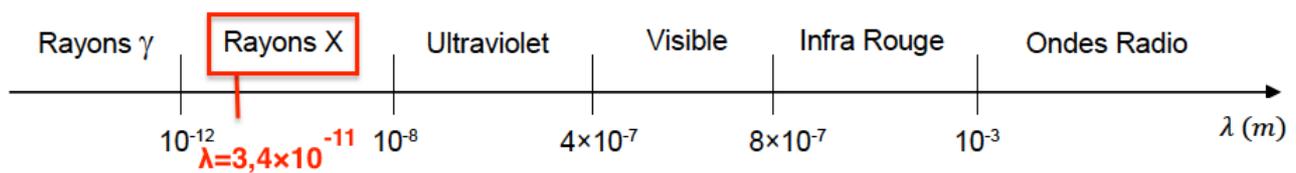
4.

$$\lambda_0 = 0,034 \text{ nm}$$

$$\lambda_0 = 0,034 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda_0 = 3,4 \times 10^{-11} \text{ m}$$

Document 1 : Domaines spectraux des ondes électromagnétiques

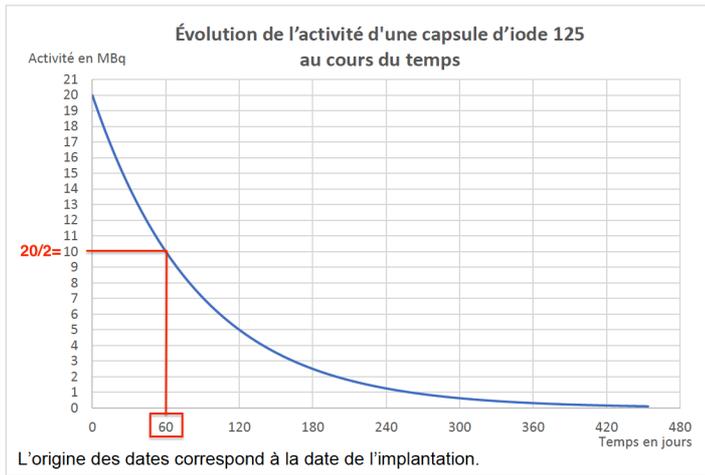


Lors de cette désintégration radioactive, des rayons X sont émis.

5.

La période ou demi-vie radioactive d'un radioélément est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes radioactifs se désintègrent.

6.



La période radioactive de l'iode 125 est de 60 jours.

7.

A chaque demi vie, l'activité est divisée par 2.

$$A_{nT_{1/2}} = \frac{A_0}{2^n}$$

Nombre de période ou demi-vie	Activité (en pourcentage)
0	16 MBq
$T_{1/2} = 60$ Jours	$A_{T_{1/2}} = \frac{A_0}{2^n} = \frac{16}{2^1} = \frac{16}{2} = 8$ MBq
$2 T_{1/2} = 2 \times 60 = 120$ Jours	$A_{2T_{1/2}} = \frac{A_0}{2^n} = \frac{16}{2^2} = \frac{16}{4} = 4$ MBq

Au bout de 2 demi vies soit 120 jours, l'activité de cette capsule a pour valeur 4 Mbq.

8.

Calculons l'activité au bout de 6 mois.

$$6 \text{ mois} = 6 \times 30 = 180 \text{ jours} = 3 T_{1/2}$$

$$A_{3T_{1/2}} = \frac{A_0}{2^n} = \frac{16}{2^3} = \frac{16}{8} = 2 \text{ MBq}$$

Au cours des 6 premiers mois l'activité passe de 16 Mbq à 2 Mbq. Cette activité n'est pas négligeable. Il faut protéger les personnes l'entourage du patient notamment les plus fragiles : les enfants. Ainsi, il faut d'éviter des contacts prolongés avec des femmes enceintes ou avec de jeunes enfants pendant les 6 mois qui suivent la pose des implants.

9.

Le palladium 103 qui a une période radioactive de 17 jours : l'activité du palladium décroîtra bien plus rapidement que celle de l'iode 125.

Ainsi :

- Il faudra éviter les contacts prolongés avec des femmes enceintes ou avec de jeunes enfants bien moins longtemps
- Les tissus sains de l'organisme du patient seront moins longtemps exposés aux radiations.