CHAP 03 – MARQUEURS RADIOACTIFS

Le bisphénol A contribue à augmenter le risque du cancer de la prostate. Ce cancer peut être soigné par curiethérapie. Cette thérapie consiste à implanter, à travers le périnée, des capsules de la taille de grains de riz contenant de l'iode 125. Ces implants restent à demeure.

On distingue les noyaux d'iode 125 (symbole $^{125}_{53}I$) et les noyaux d'iode 123, qui sont des isotopes stables.

La réaction de désintégration d'un noyau d'iode 25, s'accompagne de l'émission d'électrons et d'un rayonnement électro-magnétique de longueur d'onde λ_0= 0,034 nm.

Les particules sont absorbées par les parois de la capsule contenant l'iode. L'irradiation des tissus entourant l'implant n'est due qu'au rayonnement électromagnétique

A. Quelques révisions des chapitres précédents.

1. Les ondes lumineuses visibles par notre œil ne représentent qu'une partie du vaste domaine des ondes électromagnétiques.
   Découper et coller le document 1. Compléter ce spectre électromagnétique en précisant les domaines des radiations de la lumière visible, UV, IR et RX. Précisez les valeurs limites du domaine visible et les couleurs correspondantes.
2. Rappeler les notions d'onde, de longueur d'onde λ et de fréquence F.
   Quelle relation lie ces deux dernières grandeurs ?
3. Dans le texte introductif, on indique que « *les noyaux d'iode 125 émettent* ***un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde*** λ_0*= 0,034 nm* »
   Placer cette longueur d'onde sur le document 1. A quel domaine appartient cette radiation ?
   Donnée : 1 nm = 10^3 pm
4. Calculer la fréquence F de cette onde. On rappelle : 1 nm = 10^{-9} m et $v_{lumière}$ = 3,0 x 10^8 m/s

B. Les noyaux radioactifs et leurs désintégrations.

5. Donner la composition du noyau d'iode 125 de symbole $^{125}_{53}I$.
6. Dans le texte introductif on indique que « *les noyaux d'iode 125 sont* ***radioactifs*** ».
   Rappeler la notion de noyaux radioactifs.
7. Dans le texte introductif, on indique que « *les noyaux d'iode 125 et d'iode 123 sont des* ***isotopes*** »
   Définir le terme « isotopes » et donner le symbole du noyau d'iode 123.
8. Dans le texte introductif, on indique que « *la réaction de désintégration d'un noyau d'iode 125,* ***s'accompagne de l'émission d'électrons*** »
   Établir l'équation de la réaction sachant que l'électron expulsé se représente symboliquement par le symbole $^{0}_{-1}e$.
   Justifier par le nom d'une loi. Préciser le type de radioactivité de cette désintégration.

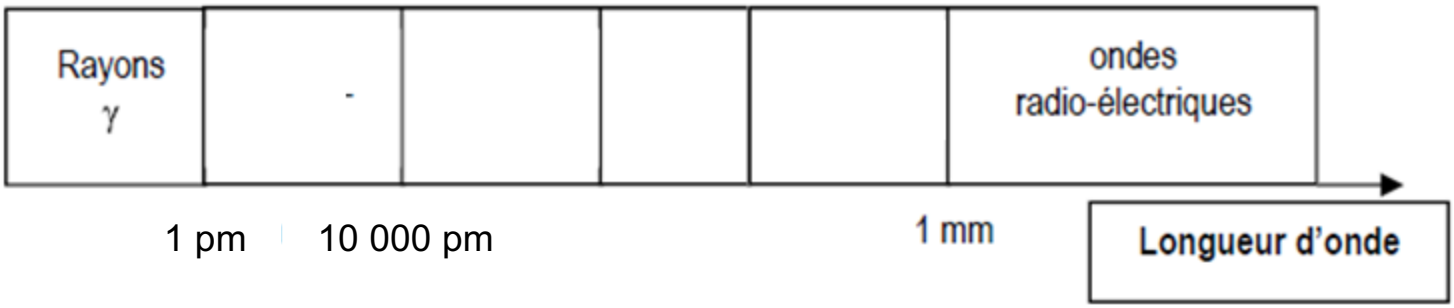
C. Activité et désintégration radioactive.

9. Citer les précautions d'emploi d'une source radioactive en milieu médical.
10. Découper et coller le document 2. Cette courbe représente l'évolution de l'activité A au cours du temps.
    Que représente l'activité d'une source radioactive ?
11. Définir la période radioactive d'un radioélément.
12. À l'aide d'une construction graphique réalisée sur le document 2, montrer que la période radioactive de l'iode 125 est voisine de 60 jours.
13. Une capsule d'implant possède une activité initiale de 16 MBq.
    Calculer l'activitéde cette capsule au bout de 180 jours (6 mois), puis au bout de 240 jours.
14. Expliquer pourquoi il est recommandé aux patients traités par curiethérapie à l'iode 125 d'éviter des contacts prolongés avec des femmes enceintes ou avec de jeunes enfants pendant les 6 mois qui suivent la pause des implants.
15. Dans certains cas, le radioélément utilisé n'est pas l'iode 125 mais le palladium 103 $^{103}_{46}Pd$
    Le palladium 103 a une radioactivité de type α. Etablir l'équation de la désintégration.

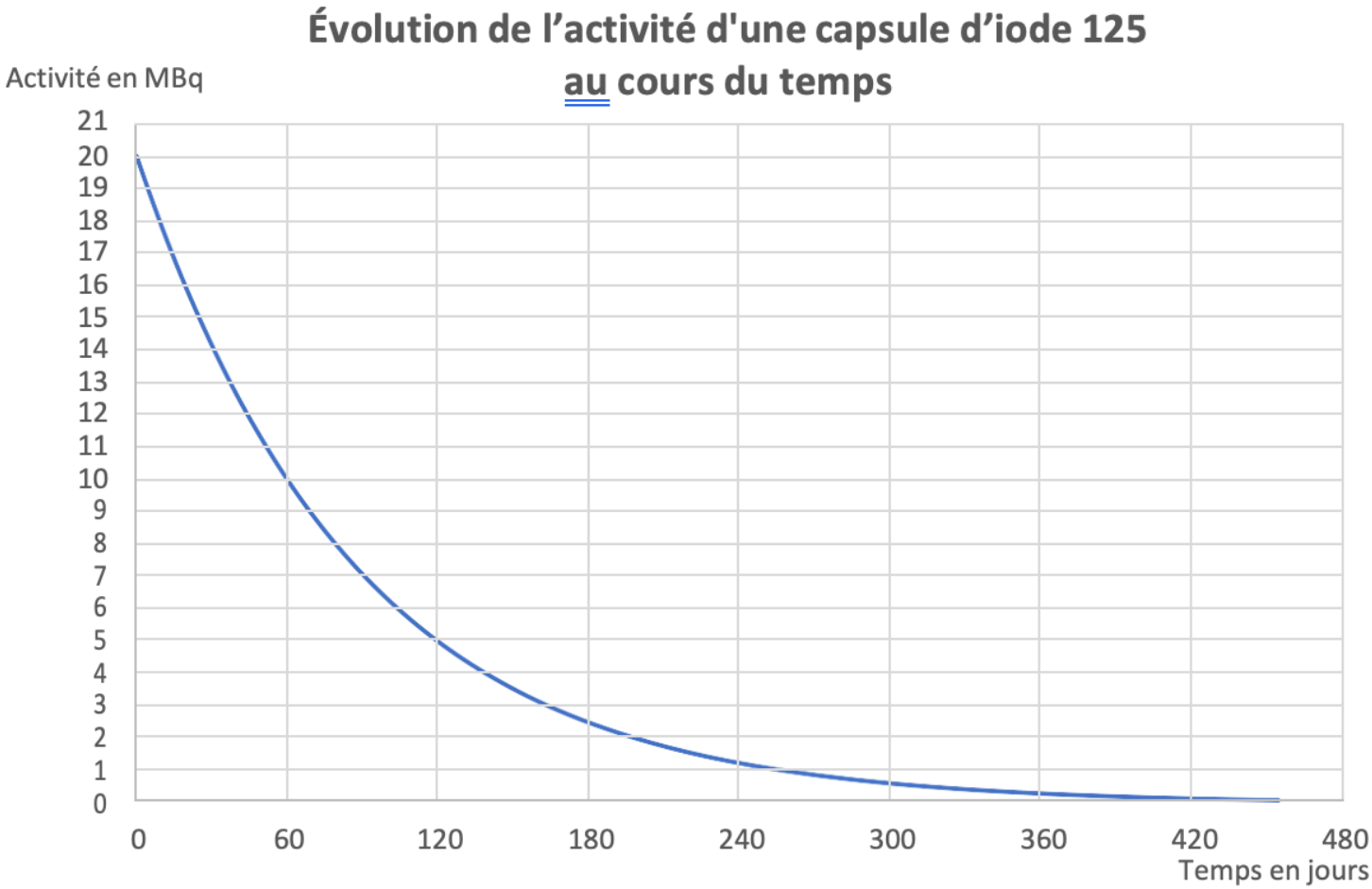
Symbole chimique	$_{43}Tc$	$_{44}Ru$	$_{45}Rh$

16. Le Palladium 103 a une période radioactive de 17 jours.
    Indiquer les avantages que l'usage du palladium peut présenter.

Document 1.



Document 2.



L'origine des dates correspond à la date de l'implantation.