

Exercice 5 (D'après bac STL SPCL Polynésie Septembre 2014)

Délivrés à haute dose, et visant exclusivement la partie malade, les rayonnements émis par des sources radioactives peuvent détruire une tumeur cancéreuse. C'est la radiothérapie.

La source radioactive peut être située à l'extérieur de l'organisme (téléradiothérapie),

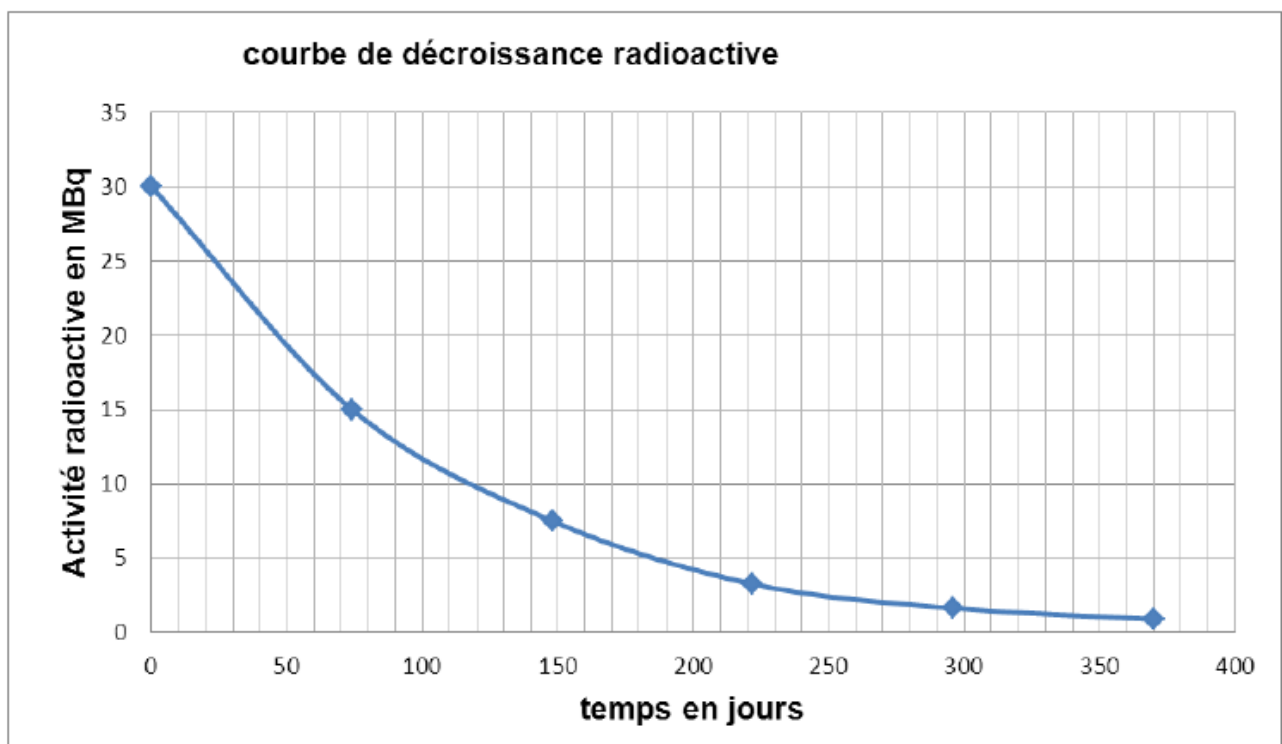
le rayonnement émis étant concentré et focalisé sur la tumeur, ou à l'intérieur du corps du malade, posée à proximité de la tumeur (curiethérapie).

La curiethérapie utilise des fils de platine iridié (iridium 192) ou des grains de césium 137. Ces sources radioactives sont introduites dans de petits réceptacles préalablement placés au contact de la tumeur.

L'isotope de l'iridium utilisé pour la curiethérapie est $^{192}_{77}\text{Ir}$, émetteur radioactif β^- .

1. Donner la composition du noyau d'iridium.
2. Quelle est la particule émise lors d'une désintégration β^- ?
3. Écrire l'équation de désintégration du noyau d'iridium 192 sachant que le noyau fils est le platine Pt.

4. Donner la définition d'une demi-vie (ou période radioactive) T pour une source radioactive.
5. À l'aide de la courbe de décroissance radioactive, déterminer la demi-vie T de l'iridium 192.



6. L'incertitude sur la mesure du temps est donnée par la relation :

$$\Delta t = \frac{\Delta A}{A\lambda} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

A : activité radioactive en Bq.

λ : constante radioactive en jour^{-1} .

ΔA : incertitude sur l'activité radioactive en Bq.

Δt : incertitude sur la mesure du temps en jour.

T : demi-vie en jour.

Sachant que $\Delta A = 1,0$ MBq et $A = 15$ MBq, calculer l'incertitude Δt et exprimer la période avec son incertitude.

7. Quelle valeur le pourcentage de noyaux radioactifs restants au bout de 220 jours prend-il ? Choisir parmi les propositions suivantes : 50%, 33%, 25% ou 10%, et justifier votre réponse.