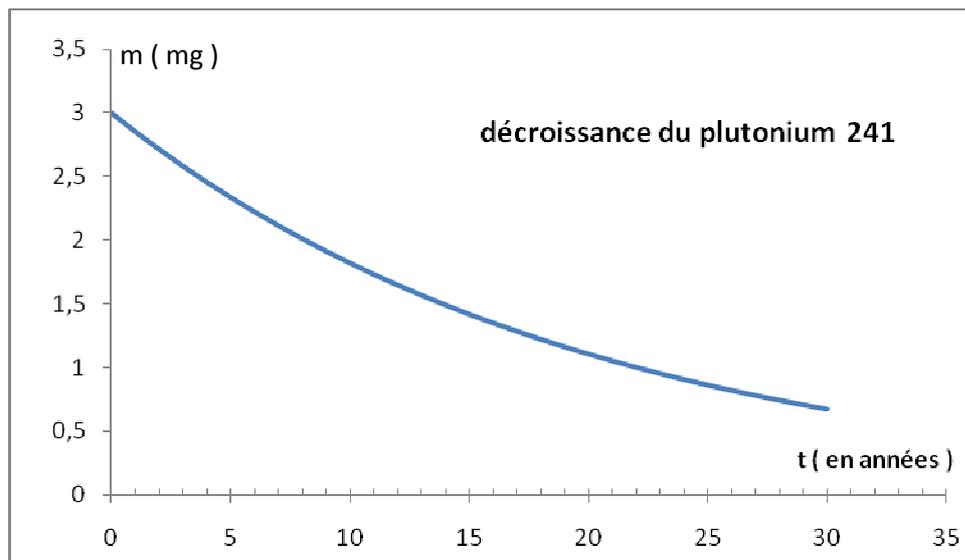


Déchets radioactifs.(12 points)

Les déchets radioactifs provenant du combustible des centrales nucléaires contiennent de nombreuses substances radioactives. Le tableau suivant indique les caractéristiques de deux nucléides pouvant être présents parmi ces déchets : le césium 135 et le plutonium 241

Nucléide	Césium 137 $^{137}_{55}\text{Cs}$	Plutonium 241 $^{241}_{94}\text{Pu}$
Type de radioactivité	β^-	β^-

- Déterminer le nombre de protons et de neutrons de chaque nucléide. Justifier
- Les nucléides césium 135 et plutonium 241 sont-ils isotopes? Justifier
- Quelle est la particule émise au cours d'une radioactivité de type β^- ?
- En justifiant votre réponse à l'aide des lois de conservation, écrire l'équation de désintégration du plutonium 241.
On s'aidera pour identifier le noyau fils des données suivantes : $^{92}_{92}\text{U}$; $^{93}_{93}\text{Np}$; $^{95}_{95}\text{Am}$
- Donner la définition de la demi-vie $t_{1/2}$ d'un nucléide radioactif
- A partir de la courbe fournie, déterminer la demi-vie du plutonium 241.



- Une source de plutonium a une activité de $2,4 \times 10^5$ Bq.
 - Donner la définition de l'activité d'une source
 - Déterminer au bout de combien de demi-vie cette activité sera de 30000 Bq
- Citer deux conséquences biologiques d'une exposition aux radiations radioactives.
- Pour être stockés, les déchets radioactifs sont placés dans des containers en métal. Quel métal est le plus efficace ?

Examen médical.(6 points)

Afin de vérifier l'évolution d'une hyperthyroïdie, on réalise une scintigraphie de la glande thyroïde en injectant au patient un traceur

1. Qu'est ce qu'un traceur ? Citer une propriété que doit avoir le nucléide pour être utilisé comme tel.
2. Le traceur utilisé est radioactif β^+ . Le noyau fils crée est émis dans un état excité.
 - 2.1 Quelle particule est émise lors de la désintégration radioactive qui conduit à la formation du noyau fils excité?
 - 2.2 Comment se nomme le rayonnement qui est émit lorsque le noyau fils se désexcite ?
3. La glande thyroïde reçoit, lors de l'examen, une énergie due au rayonnement de 0,2 J. On rappelle que la dose reçue par un individu est donnée par la relation

$$D = \frac{E}{m}$$

- 3.1 Quelle est l'unité de la dose reçue ?
 - 3.2 Déterminer la dose reçue par le patient si sa masse est de 70 kg
4. Le tableau suivant donne quelques facteurs de qualités.

L'équivalent dose est donné par la relation

$$ED = D \times FQ$$

ou FQ est le facteur de qualité et D la dose reçue.

	Facteur de qualité
Electron	1
Positon	1
Peau , os	0,01
Estomac, foie, glande thyroïde	0,05
Gonades	0,2

- 4.1 Quelle est l'unité de l'équivalent dose ?
- 4.2 Déterminer l'équivalent-dose reçue par le patient lors de son examen.
- 4.3 Quelle information supplémentaire apporte cette grandeur par rapport à la dose reçue ?