

1 Exercice résolu

Un isotope radioactif de l'oxygène

| Mobiliser et organiser ses connaissances.

L'oxygène 13 est un isotope radioactif de l'oxygène.

- Déterminer le nombre de protons et de neutrons d'un atome d'oxygène 13.
- Trouver le type de radioactivité associé à la désintégration de l'oxygène 13, et déterminer le noyau fils formé.
- Établir l'équation de désintégration radioactive de l'oxygène 13.

^{13}O $\beta^+ = 100\%$	^{14}O $\beta^+ = 100\%$
^{12}N $\beta^+ = 100\%$	^{13}N $\beta^+ = 100\%$

Données

 $Z(\text{N}) = 7$; $Z(\text{O}) = 8$.

2 Exercice résolu

Un radioisotope pour étudier le cœur

| Effectuer des calculs.

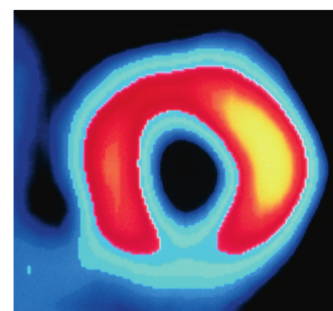
L'injection de thallium 201 permet de réaliser des images du cœur par scintigraphie. On considère un échantillon constitué de $N_0 = 1\,000$ noyaux de thallium 201 à $t = 0$ s.

- Déterminer le nombre de noyaux présents au bout de 10,0 jours.
- Déterminer à quelle date, il n'y a plus que 10 noyaux radioactifs.

Donnée

Constante radioactive du thallium 201 : $\lambda = 2,4 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$.

Solution rédigée



> Image réalisée grâce au thallium 201

18 Utiliser une demi-vie

| Effectuer des calculs ; rédiger une explication.

Un échantillon est composé de bore 17 dont la constante radioactive est égale à $1,4 \times 10^2 \text{ s}^{-1}$. Le tableau ci-dessous indique le nombre de noyaux radioactifs encore présents à une date donnée.

Durée (ms)	0,0	5,0	10,0	
$N(t)$	$2,00 \times 10^8$			$1,25 \times 10^7$

- Recopier et compléter le tableau en justifiant.

20 Déterminer une activité

| Restituer et mobiliser ses connaissances.

Une statuette en bois vieille de 2 000 ans a été découverte lors de fouilles archéologiques.

- Calculer l'activité d'un gramme de carbone de cette statuette.

Données

- Activité d'un gramme de carbone d'une matière vivante : $A_0 = 816,0 \text{ Bq}$.
- Demi-vie du carbone 14 : $t_{1/2} = 5\,734$ ans.

28 Résoudre une équation différentielle du premier ordre

Un échantillon radioactif de plutonium 239 contient, à la date $t = 0$, $N_0 = 3,0 \times 10^7$ noyaux.La constante radioactive du plutonium 239 est $\lambda = 9,1 \times 10^{-13} \text{ s}^{-1}$.On note $N(t)$ le nombre de noyaux de plutonium 239 encore présents à l'instant t .

- Écrire l'équation différentielle vérifiée par $N(t)$.
- Résoudre cette équation différentielle.

25 Des galères grecques à Marseille

| Exploiter des informations ; effectuer des calculs ; rédiger une explication.

La ville de Marseille a été fondée en 600 avant J.-C. par des colons grecs venus de la cité de Phocée. Lors de fouilles dans la ville en 1993, deux navires d'époque grecque archaïque ont été retrouvés. Ils auraient coulé vers -545.

L'analyse d'un échantillon d'un gramme de carbone d'un de ces navires a une activité liée à la présence du carbone 14 égale à 9,94 Bq.



- Écrire l'équation de désintégration du ^{14}C .
- Écrire la loi vérifiée par l'activité de l'échantillon.
- Établir l'expression du temps t en fonction de l'activité $A(t)$ et de la constante radioactive λ .
- À partir de la réponse à la question 2, retrouver l'expression de la constante radioactive en fonction de la demi-vie $t_{1/2}$.
- Exprimer le temps t en fonction de l'activité $A(t)$ et de la demi-vie $t_{1/2}$.
- L'activité mesurée corrobore-t-elle les affirmations historiques sur ces navires ?

Données

- Demi-vie du carbone 14 : $t_{1/2} = 5\,734$ ans.
- Activité d'un échantillon d'un gramme de carbone issu de la matière vivante : $A_0 = 13,60 \text{ Bq}$.
- Le carbone 14 est radioactif β^- .