

Vérifier vos connaissances – Thème 1 – Chapitre 1

1. Les deux éléments chimiques les plus abondants dans l'Univers sont :

- a. le carbone et l'oxygène.
- b. l'hydrogène et l'hélium.
- c. le carbone et le silicium.

2. Les éléments chimiques plus lourds que l'hélium et le lithium sont créés :

- a. dans les étoiles.
- b. sur les planètes.
- c. dans le cœur d'un réacteur nucléaire.

3. L'élément chimique le plus abondant sur Terre est :

- a. l'hydrogène.
- b. le carbone.
- c. l'oxygène.

4. La réaction à l'origine de la formation des atomes d'hydrogène est :

- a. une réaction chimique.
- b. une fusion.
- c. une fission.

5. Les noyaux d'hydrogène ont été formés :

- a. pendant le Big Bang.
- b. dans les premières secondes après le Big Bang.
- c. quelques minutes après le Big Bang.

6. Les éléments chimiques sont envoyés dans l'espace :

- a. au moment de l'explosion de l'étoile.
- b. au moment du Big Bang.
- c. jamais, les éléments chimiques restent dans l'étoile.

7. Un échantillon de matière contient 1 000 noyaux radioactifs. Au bout de $2t_{1/2}$ (où $t_{1/2}$ est la demi-vie), il reste :

- a. 500 noyaux.
- b. 250 noyaux.
- c. 100 noyaux.

8. La particule émise au cours d'une désintégration α est :

- a. un électron.
- b. un positon.
- c. un noyau d'hélium.

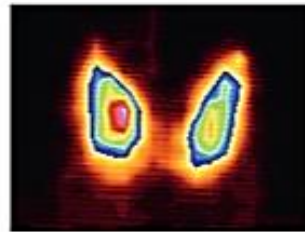


Exercice résolu

5 Un isotope de l'iode pour étudier la thyroïde

La glande thyroïde produit des hormones essentielles à différentes fonctions de l'organisme à partir de l'iode alimentaire. Pour vérifier son fonctionnement, on procède à une scintigraphie thyroïdienne. Il s'agit d'un examen d'imagerie médicale qui nécessite l'injection d'un produit faiblement **radioactif**. Ce radio-traceur qui peut être l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$ de l'iode va se fixer préférentiellement sur les cellules thyroïdiennes. Pour cette scintigraphie, le patient ingère une dose contenant $N_0 = 4,60 \times 10^{15}$ atomes de l'isotope 131.

- La demi-vie de l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$ vaut 8,0 jours. Qu'appelle-t-on demi-vie d'un isotope radioactif ?
- Déterminer l'allure de la courbe donnant l'évolution du nombre de noyaux radioactifs de l'échantillon au cours du temps, en prenant comme unité la demi-vie sur l'axe des abscisses.
- En déduire :
 - la durée nécessaire pour qu'il ne reste plus que 25 % de noyaux radioactifs ;
 - le nombre restant au bout de 32 jours.



Exemple de rédaction

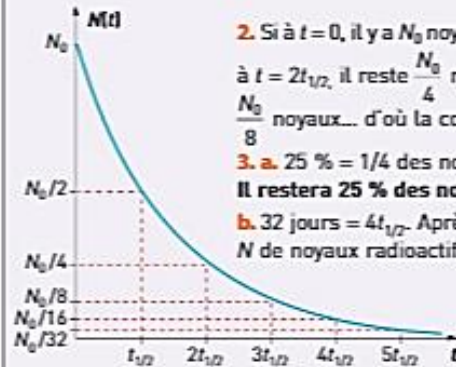
1. La **demi-vie** $t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que la moitié des noyaux initialement présents se soient désintégrés. À $t_{1/2}$, on a $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$.

2. Si à $t = 0$, il y a N_0 noyaux ; à $t = t_{1/2}$, il reste $\frac{N_0}{2}$ noyaux ; à $t = 2t_{1/2}$, il reste $\frac{N_0}{4}$ noyaux ; à $t = 3t_{1/2}$, il reste $\frac{N_0}{8}$ noyaux... d'où la courbe ci-contre.

3. a. 25 % = $\frac{1}{4}$ des noyaux.
Il restera 25 % des noyaux après $2t_{1/2}$ soit 16 jours.
 b. 32 jours = $4t_{1/2}$. Après 32 jours, il restera un nombre N de noyaux radioactifs :

$$N = \frac{N_0}{16} = \frac{4,60 \times 10^{15}}{16}$$

Soit $N = 2,9 \times 10^{14}$.



Les clés de l'énoncé

- La radioactivité concerne des noyaux instables qui vont se désintégrer, donc disparaître au cours du temps.
- Le nombre initial de noyaux donne l'origine de la courbe de décroissance radioactive.

Les questions à la loupe

- Déterminer : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.
- En déduire : intégrer le résultat précédent pour répondre.

Quelques conseils

- Utiliser la définition de la demi-vie pour placer correctement les points correspondant aux dates $t_{1/2}, 2t_{1/2}, \dots, 5t_{1/2}$.