

L'essentiel du Chapitre 8 Les transformations nucléaires

1 La désintégration radioactive

Radioactivité

Un noyau instable (noyau père) se désintègre spontanément en se transformant en un noyau d'un autre élément chimique (noyau fils), en émettant une particule et un rayonnement gamma.

Équation de désintégration radioactive

Exemple :

Conservation de A : $60 = 60 + 0$



Conservation de Z : $27 = 28 - 1$

Particules

- Noyer d'hélium ${}^4_2\text{He}$: radioactivité α
- Électron ${}^0_{-1}\text{e}$: radioactivité β^-
- Positon ${}^0_1\text{e}$: radioactivité β^+

Diagramme (N, Z)

pour identifier le type de radioactivité et le noyau fils.

2 La loi de décroissance radioactive

Loi de décroissance radioactive

Nombre de noyaux radioactifs encore présents

Nombre initial de noyaux radioactifs

Constante radioactive (s^{-1}) si t en s

$$N(t) = N_0 \times \exp(-\lambda \times t)$$

ou

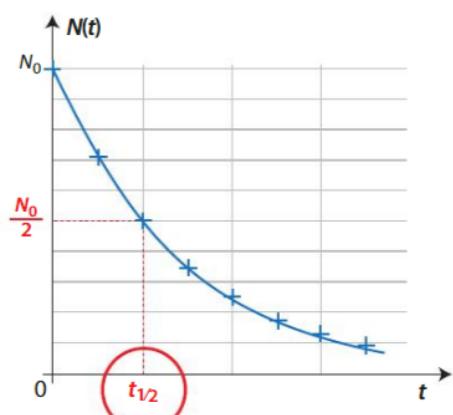
$$t = \frac{-1}{\lambda} \times \ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$$

Demi-vie

La demi-vie d'un noyau radioactif est égale à la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux initialement présents se sont désintégrés :

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$$

Courbe de décroissance radioactive



3 Applications et radioprotection

Activité d'un échantillon

L'activité d'un échantillon de noyaux radioactifs est égale au nombre de désintégrations radioactives par unité de temps dans l'échantillon :

$$A(t) = A_0 \times \exp(-\lambda \times t) \quad \text{avec } A_0 = \lambda \times N_0$$

(1 Bq = 1 désintégration par seconde)

Se protéger de la radioactivité

Le matériel dit de radioprotection permet de se protéger des rayonnements ionisants.



Applications de la radioactivité

- Pour la datation d'objets très anciens (par exemple à l'aide du carbone 14).
- En médecine : imagerie médicale et traitement des cancers.