

# La radioactivité : l'essentiel du chapitre

## Les noyaux des atomes :

Un noyau noté  ${}^A_ZX$  comporte **Z protons** (Z est le nombre de charge) et **N=A-Z neutrons**, soit **A=Z+N nucléons**.

Les **isotopes** d'un élément possèdent le même nombre de protons (même numéro atomique Z), mais différent par leur nombre N de neutrons (les valeurs de A sont différentes).

## La radioactivité :

Un noyau **radioactif** est un noyau **instable** (noyau-père) qui peut se désintégrer spontanément en donnant un autre noyau (noyau-fils) et en émettant une particule ( $\alpha$  ou  $\beta$ ) et un rayonnement  $\gamma$ .

On distingue trois types de désintégrations radioactives :

- La radioactivité  $\alpha$  : émission de particule  $\alpha$  (noyau d'Hélium) ;
- La radioactivité  $\beta^-$  : émission d'un électron ;
- La radioactivité  $\beta^+$  : émission d'un positon

## Lois de conservation et équation de désintégration :

Une **réaction nucléaire spontanée** peut être modélisée par une équation qui obéit aux deux lois de conservation suivantes :

1°) La somme des nombres de charge du noyau-fils et de la particule qui sont formées est égale au nombre de charge du noyau-père.

2°) La somme des nombres de nucléons du noyau-fils et de la particule qui sont formés est égale au nombre de nucléons du noyau-père.

- Radioactivité  $\alpha$  :  ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$
- Radioactivité  $\beta^-$  :  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$
- Radioactivité  $\beta^+$  :  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_1e$

## Loi de désintégration radioactive :

La **demi-vie** d'un échantillon radioactif, notée  $t_{1/2}$ , est la durée au bout de laquelle son activité est divisée par deux.

- La loi de décroissance du nombre N(t) de noyaux non désintégrés d'un échantillon est :

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

où  $\tau$  est la constante de temps du noyau et  $N_0$  est le nombre de noyaux à  $t = 0$

