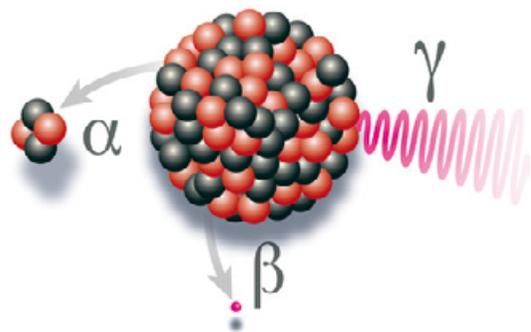


# 2. Rayonnements ionisants - notions fondamentales



© Graphies.thèque-Fotolia.com

## 2.1. Manifestations de la radioactivité

Les éléments radioactifs, d'origine naturelle ou artificielle, sont caractérisés par l'instabilité de leur noyau. Elle se manifeste par l'émission de particules ( $\alpha$ ,  $\beta$ , neutrons) ou de photons ( $X$ ,  $\gamma$ ) qui constituent les rayonnements ionisants, détectables uniquement par des appareils appropriés.

Ces rayonnements ont la propriété d'ioniser la matière, contrairement aux autres rayonnements électromagnétiques tels que la lumière visible, les rayons infrarouges ou les micro-ondes.

Type de rayonnements	Longueur d'onde
Rayonnements ionisants électromagnétiques : $\gamma$ , X	$\lambda < 100 \text{ nm}$
Rayonnements ultraviolets	$100 \text{ nm} < \lambda < 400 \text{ nm}$
Lumière visible	$400 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$
Infrarouge	$800 \text{ nm} < \lambda < 10^4 \text{ nm}$
Hyperfréquence	$0,1 \text{ mm} < \lambda < 10 \text{ m}$
Ondes radio	$10 \text{ m} < \lambda < 10^4 \text{ m}$

**Tableau 1** Longueur d'onde des rayonnements ionisants et non ionisants ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ )

## 2.2. Grandeurs et unités

### 2.2.1. Activité

L'activité  $A$  d'une source radioactive est liée au nombre de noyaux susceptibles de se transformer. Elle est définie par la relation  $A = \lambda N$  où  $N$  représente le nombre de noyaux ( $N = \frac{N_A \cdot m}{M}$ ) et  $\lambda$  la constante de radioactivité.

$$\lambda = 0,693 / T_{1/2}$$

$N_A$  représente le nombre d'Avogadro,

$m$  représente la masse de l'échantillon.

$M$  représente la masse molaire du radionucléide.

L'unité est le becquerel (Bq) :

Bq = 1 désintégration par seconde.

Cette unité étant très petite, l'activité s'exprime en multiples du becquerel :

- kilobecquerel (kBq) =  $10^3 \text{ Bq}$
- mégabecquerel (MBq) =  $10^6 \text{ Bq}$
- gigabecquerel (GBq) =  $10^9 \text{ Bq}$
- térabecquerel (TBq) =  $10^{12} \text{ Bq}$

Le curie (Ci), ancienne unité de radioactivité, ne doit plus être utilisé. Il correspond à l'activité de 1 gramme de radium 226. La relation entre ces deux unités est donnée par la formule suivante :  $1 \text{ Ci} = 37 \text{ GBq}$ , soit  $3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

### 2.2.2. Période radioactive

La période radioactive ou temps de demi-vie  $T_{1/2}$  est le temps au bout duquel l'activité de la source a diminué de moitié. Elle est liée à la constante radioactive  $\lambda$  par la formule :

$$\text{Temps de demi-vie} = T_{1/2} = 0,693 / \lambda$$

Après  $n$  périodes, l'activité  $A_0$  est divisée par  $2^n$ .