

# Radioactivité et les réactions nucléaires

## II-1- Résumé

1- Le symbole d'un noyau atomique est  $X_Z^A$

X : Symbole de l'élément chimique

A : Nombre de masse ( nombre de nucléons)

Z : Nombre de charge (nombre de protons)

N : Le nombre de neutrons est  $N = A - Z$

2- Pour construire un noyau il faut des protons et des neutrons. Ces nucléons vont perdre de la masse pour s'unir ensemble, d'où la masse se transforme en énergie et inversement selon la théorie d'Einstein

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

<b>Energie</b>	<b>J</b>	<b>MeV</b>
<b>Variation de la masse</b>	<b>Kg</b>	<b>U.M.A</b>

3- L'énergie de liaison d'un noyau atomique est l'énergie qu'il faut fournir au noyau pour le dissocier en ses nucléons, qui s'attirent du fait de l'interaction forte.

$$E_L = (Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_{X_Z^A}) \cdot c^2$$

4- L'énergie de liaison par nucléon d'un noyau atomique est l'énergie qu'il faut fournir à un nucléon pour quitter le noyau.

$$E = \frac{E_L}{A}$$

5- Mécanisme nucléaire radioactivité :

Particule	$\alpha$	$\beta^-$	$\beta^+$	$\gamma$	Proton	Neutron
Symbole	$He_2^4$	$e_{1-}^0$	$e_1^0$	$\gamma_0^0$	$P_1^1$	$n_0^1$

<b>Origine de <math>\beta^-</math></b> <i>C'est la transformation d'un neutron en un proton</i> ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e$	<b>Origine de <math>\beta^+</math></b> <i>C'est la transformation d'un proton en un neutron</i> ${}^1_1p \rightarrow {}^1_0n + {}^0_1e$	<b>Rayonnement <math>\gamma</math></b> <i>C'est un flux de photon très énergétiques</i> <i>C'est le rayonnement le plus dangereux</i>
--	---	---

6- **Décroissance radioactive**

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

**N(t) : NOMBRE DE NOYAUX NON DESINTEGRES**  
**N<sub>0</sub> : NOMBRE DE NOYAUX INITIAL ( à t = 0s )**  
 **$\lambda$ : CONSTANTE RADIOACTIVE**

7- Période radioactive ou demi-vie: C'est la durée au bout de la quelle la moitié des noyaux présents se désintègre  $T = \frac{\ln(2)}{\lambda}$

8- Activité radioactive A : c'est le nombre de désintégrations par unité de temps

$$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$A(t) = \lambda N(t)$$

9- Les réactions nucléaires provoquées

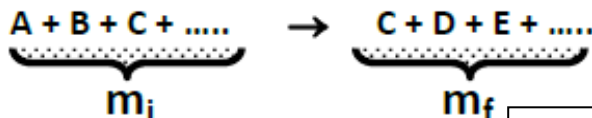
**La Fission**

La fission nucléaire est le phénomène par lequel le noyau d'un atome lourd est divisé en plusieurs nucléides plus légers, généralement deux nucléides. Cette réaction nucléaire se traduit aussi par l'émission de neutrons et un dégagement d'énergie très important.

**La Fusion**

La fusion nucléaire, dite parfois fusion thermonucléaire, est un processus où deux noyaux atomiques légers s'assemblent pour former un noyau plus lourd. Cette réaction est à l'oeuvre de manière naturelle dans le Soleil et la plupart des étoiles de l'univers.

10- Pour calculer l'énergie libérée ou absorbée par une réaction nucléaire



$$E = (m_i - m_f) c^2$$

Si  $m_i > m_f$  ----- libération de l'énergie  
 Si  $m_i < m_f$  ----- absorption de l'énergie