

Transformation nucléaire – Fiche de cours

1. Les isotopes

a. Définition

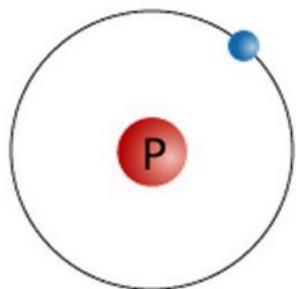
Un élément chimique est symbolisé par : $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$

A : nombre de nucléons

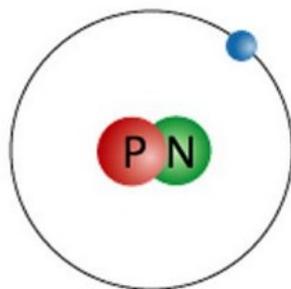
Z : nombre de protons

Les isotopes d'un élément chimique sont des atomes qui ont le même nombre de protons mais pas le même nombre de nucléons (ou neutrons)

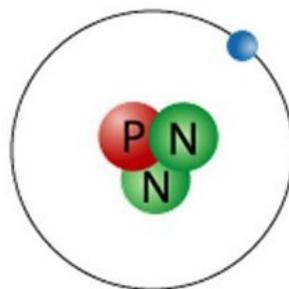
Exemple : $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ H & H & H \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix}$



HYDROGÈNE 1



HYDROGÈNE 2
(Deutérium)



HYDROGÈNE 3
(Tritium)

b. Stabilité d'un isotope

Il existe une catégorie d'isotope qui ne participe à une transformation nucléaire, il s'agit des isotopes stables : $A=2Z$ ou $A-Z=Z$

2. Les réactions nucléaires

Les isotopes d'un élément chimique peuvent se transformer en d'autres noyaux

Lors d'une transformation nucléaire, il y a double conservation (lois de Soddy) :

- conservation du nombre de charge Z

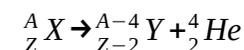
- conservation du nombre de masse A

3. Les réactions nucléaires spontanées

Certains isotopes d'un élément chimique peuvent se transformer spontanément en un autre noyau par des réactions nucléaires.

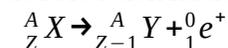
b. Radioactivité α

Un noyau d'hélium $\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} He$ ou particule α est émis lors de la réaction nucléaire :



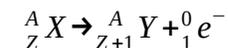
c. Radioactivité β^+

Un positron e^+ est émis lors de la réaction nucléaire :



d. Radioactivité β^-

Un électron e^- est émis lors de la réaction nucléaire :

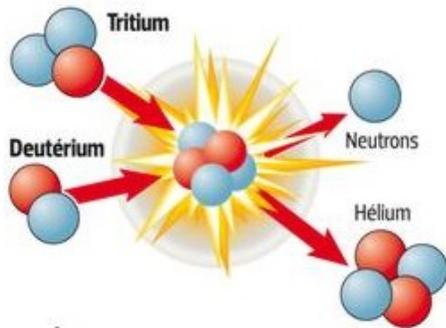


3. Les réactions nucléaires provoquées

Certains isotopes d'un élément chimique placés dans un environnement physique (température ou flux de neutrons) peuvent se transformer par des réactions nucléaires.

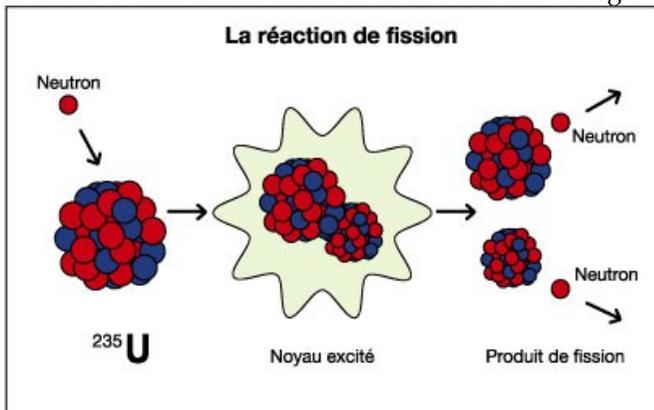
a. Réaction de fusion

Lors d'une fusion thermonucléaire, deux noyaux atomiques légers donnent un noyau plus lourds en libérant de l'énergie (rayonnement gamma) ; des températures au moins supérieures à 10 millions de degrés sont nécessaires



b. Réaction de fission

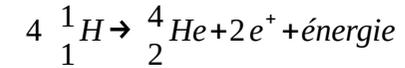
Lors d'une fission nucléaire un noyau lourds se divise en 2 noyaux plus légers sous l'action d'un flux de neutrons en libérant de l'énergie



4. Aspect énergétique

a. Soleil

Les réactions nucléaires qui se produisent au coeur du Soleil sont des fusion de l'élément hydrogène en hélium (avec libération d'énergie).



b. Centrales nucléaires

Les réactions nucléaires qui se produisent dans les centrales nucléaires sont des fissions nucléaires (avec libération d'énergie) ; les réactifs sont des isotopes de l'élément uranium ou du plutonium

