

Chapitre 8 : Radioactivité et réactions nucléaires

Connaissances et compétences :

- Recueillir et exploiter des informations sur la découverte de la radioactivité naturelle et de la radioactivité artificielle.
- Connaître la définition et des ordres de grandeur de l'activité exprimée en becquerel.
- Utiliser les lois de conservation pour écrire l'équation d'une réaction nucléaire.
- Utiliser la relation $E_{\text{libérée}} = |\Delta m| \cdot c^2$.
- Recueillir et exploiter des informations sur les réactions nucléaires (domaine médical, domaine énergétique, domaine astronomique, ...).

I. Réactions nucléaires spontanées

⇒ Voir Activité 1 p134 + Activité 2 p136 + AE n°9 : « Activité et sources radioactives »

1. La radioactivité

Les désintégrations radioactives sont des **transformations nucléaires** subies par certains noyaux appelés noyaux **radioactifs**. Elles sont **spontanées**, **aléatoires** et **inévitables**.

Au cours d'une désintégration radioactive, le noyau radioactif se transforme en un autre noyau (appelé noyau fils) **en émettant une particule**. Les trois principales particules émises sont les particules α , β^- , β^+ .

La radioactivité est dite **naturelle** lorsque les noyaux instables existent dans la nature ; elle est dite **artificielle** lorsqu'ils sont créés en laboratoire.

2. Les lois de conservation

Contrairement à une transformation chimique, une transformation nucléaire **ne conserve pas l'élément** chimique. En revanche, ces transformations vérifient deux lois de conservation :

- la conservation du **nombre de charge**,
- la conservation du **nombre de masse**.

3. Les différents types de désintégration

- Radioactivité α : émission d'un **noyau d'hélium** ${}^4_2\text{He}$, appelé particule α .
- Radioactivité β^- : émission d'un **électron** ${}^0_{-1}\text{e}$, appelé particule β^- , accompagné d'un antineutrino.
- Radioactivité β^+ : émission d'un **positon** ${}^0_1\text{e}$, appelé particule β^+ , accompagné d'un neutrino.

4. Activité et décroissance radioactive

L'Activité A d'un échantillon radioactif est le nombre de désintégration qu'il produit par seconde.

Son unité est le becquerel, de symbole Bq.

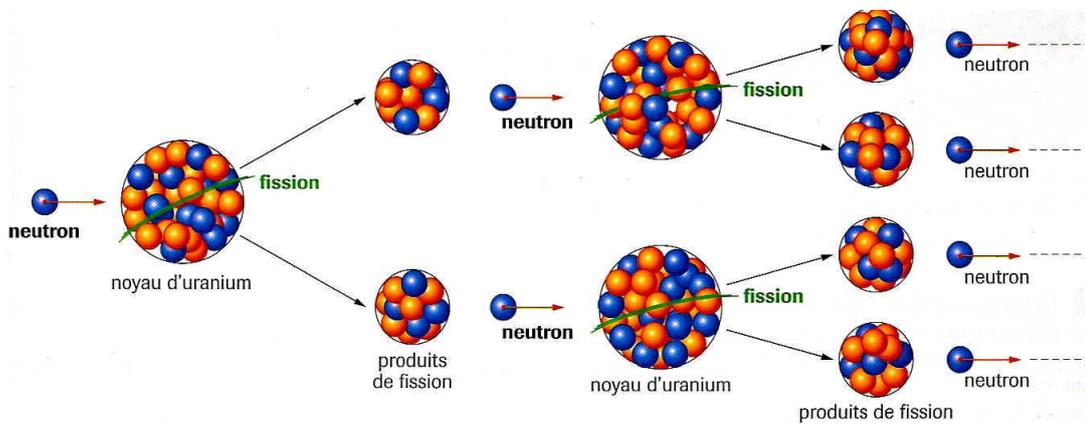
Eau du robinet	Lait	Corps humain	Poisson	Granite
1 à 2 Bq	80 Bq	110 à 140 Bq	100 à 400 Bq	8 000 Bq

II. Réactions nucléaires provoquées

⇒ Voir Activité 3 p137

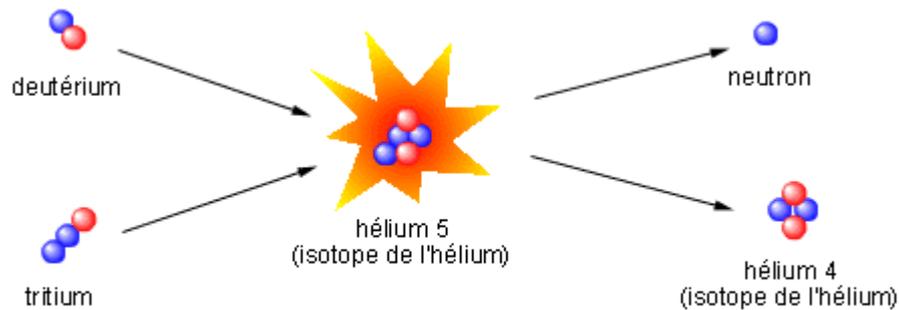
1. La fission nucléaire

Lors d'une réaction de fission, un noyau **lourd** éclate sous l'impact d'un **neutron**.



2. La fusion nucléaire

Lors d'une réaction de fusion, deux noyaux **légers** *s'associent* pour former un noyau plus lourd.



La fusion

III. Bilan d'énergie

⇒ Voir Activité 3 p137

1. Perte de masse et énergie libérée

D'après la relation d'équivalence entre la masse et l'énergie postulée par Einstein, à une **libération d'énergie** correspond une **perte de masse**.

Lorsque la masse d'un système diminue, l'énergie qu'il libère est donnée par la relation :

$$E_{\text{libérée}} = |\Delta m| \cdot c^2$$

2. Réactions nucléaires et énergie libérée

Les réactions nucléaires spontanées, les réactions de fission et de fusion nucléaires d'accompagnent d'une libération d'énergie sous forme :

- d'**énergie cinétique** des noyaux et des particules créés ;
- d'énergie du **rayonnement γ** .

Exercices : n°6-10-12 p146 + n°18-19-20-21 p 147 + n°24 p148 + n°27 p149

Exercices web : n°22-23 p147 + n°28-29 p149