

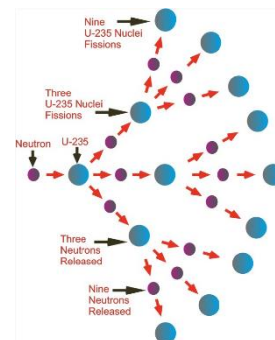


ACTIVITÉ 1 LES ISOTOPES

- Ils ont tous le même nombre de proton (1) mais pas le même nombre de neutrons.
- Écriture conventionnelle des différents noyaux :
carbone 12 : $^{12}_6\text{C}$ carbone 13 : $^{13}_6\text{C}$ carbone 14 : $^{14}_6\text{C}$
azote 14 : $^{14}_7\text{N}$
- Les noyaux de carbone 12, 13 et 14 sont des isotopes du carbone.
- Ce n'est pas une transformation chimique car il n'y a pas conservation des éléments chimiques.
- Lorsqu'un organisme vivant meurt, les échanges avec l'extérieur cessent et le taux de carbone 14 diminue car les noyaux de carbone 14 se désintègrent progressivement. La proportion des isotopes 12 et 14 permet alors de dater la mort de l'organisme.

ACTIVITÉ 2 LISE MEITNER ET LA DÉCOUVERTE DE LA FISSION NUCLÉAIRE

- L'effet Matilda désigne la minimisation fréquente de la contribution des femmes scientifiques, dont le travail est souvent attribué à leurs collègues masculins.
Lise Meitner : découverte de la fission nucléaire
Marietta Blau : photographies de particules chargées
Rosalind Franklin : première photographie de l'ADN par diffraction des rayons X
- Au cours d'une réaction de fission, un noyau est scindé en noyaux plus petits sous l'impact d'un neutron.
- Nucléaire : relatif au noyau de l'atome
- La fission est une réaction nucléaire car les noyaux des atomes sont modifiés lors de telles transformations.
Respect des lois de Soddy :
 - $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{236}_{92}\text{U}$
Conservation de A : $235 + 1 = 236$ Conservation de Z : $92 + 0 = 92$
 - $^{236}_{92}\text{U} \rightarrow ^{92}_{36}\text{Kr} + ^{141}_{56}\text{Ba} + 3^1_0\text{n}$
Conservation de A : $236 = 92 + 141 + 3 \times 1$ Conservation de Z : $92 = 36 + 56 + 3 \times 0$
- Chaque fission produit en moyenne deux à trois neutrons. Ces projectiles peuvent interagir avec un autre noyau d'atome d'uranium. Ils provoquent à leur tour de nouvelles fissions, libérant de nouveaux neutrons et ainsi de suite : il s'agit de la réaction en chaîne.
- Les noyaux $^{235}_{92}\text{U}$ et $^{238}_{92}\text{U}$ sont deux isotopes de l'uranium.



ACTIVITÉ 3 LES CENTRALES THERMIQUES

- Centrale nucléaire : fission de l'uranium $\Rightarrow$ transformation nucléaire
vaporisation de l'eau $\Rightarrow$ transformation physique
liquéfaction de l'eau $\Rightarrow$ transformation physique

Centrale au fioul : combustion du fioul $\Rightarrow$ transformation chimique

Soleil : réactions de fusion $\Rightarrow$ transformation nucléaire

- Production annuelle d'énergie en France : $1,9 \cdot 10^{18} \text{J}$

Centrale nucléaire :

$$1,0 \text{ kg d'uranium} \leftrightarrow 7,3 \cdot 10^{13} \text{J}$$

$$m = \frac{1,9 \cdot 10^{18} \times 1,0}{7,3 \cdot 10^{13}} = 2,6 \cdot 10^4 \text{ kg} \leftrightarrow 1,9 \cdot 10^{18} \text{J} \Rightarrow 26 \text{ tonnes d'uranium}$$

Centrale au fioul :

$$1,0 \text{ kg de fioul} \leftrightarrow 4,3 \cdot 10^7 \text{J}$$

$$m = \frac{1,9 \cdot 10^{18} \times 1,0}{4,3 \cdot 10^7} = 4,4 \cdot 10^{10} \text{ kg} \leftrightarrow 1,9 \cdot 10^{18} \text{J} \Rightarrow 44 \text{ millions de tonnes de fioul}$$

Fusion :

$$1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg d'hydrogène} \leftrightarrow 5,9 \cdot 10^{11} \text{J}$$

$$m = \frac{1,9 \cdot 10^{18} \times 1,0 \cdot 10^{-3}}{5,9 \cdot 10^{11}} = 3,2 \cdot 10^3 \text{ kg} \leftrightarrow 1,9 \cdot 10^{18} \text{J} \Rightarrow 3,2 \text{ tonnes d'hydrogène}$$

- La fusion produit des quantités importantes d'énergie à partir de petites quantités d'hydrogène. Elle ne produit pas de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre) comme les centrales au fioul ni de déchets radioactifs (centrales nucléaires).