



Mind

الخريطة الذهنية

Map

Les transformations nucléaires

Noyau, Masse & Énergie



Equivalence masse-énergie

Einstein a postulé le principe d'équivalence entre masse et énergie : Une particule matérielle, même au repos, du seul fait de sa masse, possède une énergie nommée « énergie de masse » : $E = m \cdot c^2$



Energie produite par une réaction

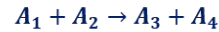


La fission nucléaire



La fusion nucléaire

Pour une réaction modélisée par:

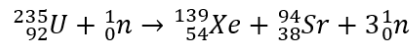


- La variation de la masse : $\Delta m = m(A_3) + m(A_4) - [m(A_1) + m(A_2)]$
- Le bilan énergétique :

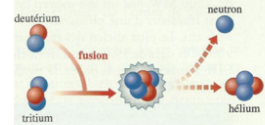
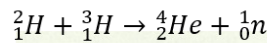
$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta E = [E_l(A_1) + E_l(A_2)] - [E_l(A_3) + E_l(A_4)]$$

Est une réaction nucléaire provoquée en bombardant un noyau lourd fissile par un neutron appelé neutron thermique, ou neutron lent. Il en résulte deux noyaux relativement moyens. **Exemple :**



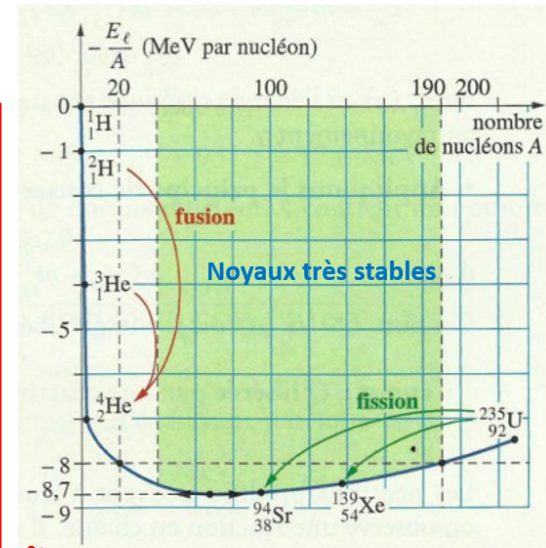
Est une réaction nucléaire provoquée au cours de laquelle deux noyaux légers sont unis pour donner un noyau plus lourd (Température et pression énormes). **Exemple :**



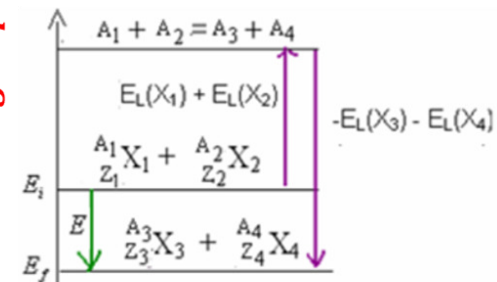
$$E_{\text{libérée}} = |\Delta E|$$

Courbe d'Aston: représente l'opposé de l'énergie de liaison par nucléon en fonction de A.

- Les noyaux moyens sont plus stables
- Les noyaux légers peuvent entrer en fusion pour donner des noyaux plus stables
- Les noyaux lourds peuvent se fissionner pour donner des noyaux plus stables



Bilan énergétique



Défaut de masse Δm : La différence de masse entre la masse des nucléons et la masse du noyau

$$\Delta m = m(\text{nucléons}) - m(\text{noyau})$$

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m({}^A_ZX)$$

Energie de liaison E_l : est l'énergie qu'il faut fournir à un noyau pris au repos pour le dissocier en ses différents nucléons isolés et au repos

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

Energie de liaison par nucléon ϵ : $\epsilon = \frac{E_l}{A}$

Un noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon est grande

Les unités utilisées

La masse est exprimée en unité de masse atomique (u) : $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

L'énergie est exprimée en MeV (Méga électron-volt):

$$1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{J}$$



$$1u = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^2$$

