

Fiche Méthode : Connaître la relation d'équivalence masse-énergie et calculer une énergie de masse

Toute particule de masse m possède une énergie de masse E_0 donnée par la relation : $E_0 = m \cdot c^2$.

Définir et calculer un défaut de masse et une énergie de liaison

- La formation d'un noyau A_ZX à partir de ses nucléons séparés s'accompagne d'une perte de masse, encore appelée défaut de masse D_m :

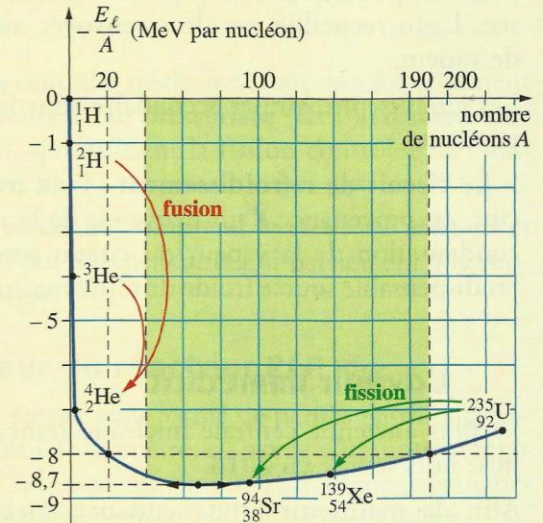
$$D_m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m({}^A_ZX) > 0.$$

- L'énergie de liaison d'un noyau A_ZX serait l'énergie libérée par la formation d'un noyau A_ZX à partir de ses nucléons séparés :

$$E_l = [Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m({}^A_ZX)] \cdot c^2.$$

- La courbe d'ASTON permet de comparer la stabilité des noyaux et de donner une interprétation énergétique de certaines réactions nucléaires.

Courbe d'Aston. ▶



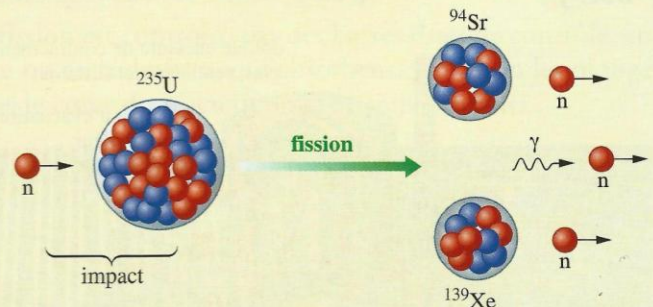
Effectuer le bilan énergétique d'une réaction nucléaire. Définir la fission et la fusion

La fission

- La fission est une réaction nucléaire provoquée, au cours de laquelle un noyau lourd éclate, généralement en deux noyaux plus légers, sous l'impact d'un neutron.
- La fission des noyaux lourds permet de libérer de l'énergie.

L'énergie libérée Q par cette réaction nucléaire se calcule à l'aide de la relation :

$$Q = (m_{av} - m_{ap}) \cdot c^2$$



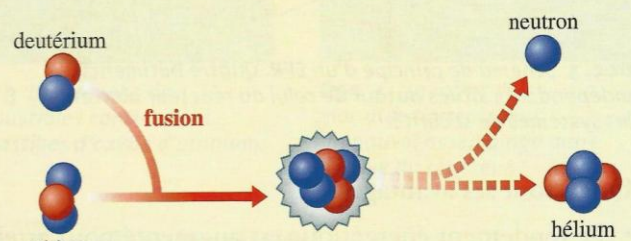
▲ Réaction de fission d'un noyau d'uranium sous l'impact d'un neutron.

La fusion

- La fusion est une réaction nucléaire au cours de laquelle deux noyaux légers fusionnent pour former un noyau plus lourd.
- La fusion des noyaux légers permet de libérer de l'énergie.

L'énergie libérée Q par une réaction de fusion se calcule, comme pour la fission, à l'aide de la relation :

$$Q = (m_{av} - m_{ap}) \cdot c^2$$



▲ Réaction de fusion d'un noyau de deutérium et d'un noyau de tritium.