



NOYAUX, MASSE ET ENERGIE

<http://labolycee.org>

| PROGRAMME | CONNAITRE | SAVOIR FAIRE |
|---|---|---|
| Définir et calculer un défaut de masse et une énergie de liaison. | Défaut de masse : $\Delta m = (Z.m_p + (A-Z).m_n) - m_X$ Énergie de liaison : $E_\ell = \Delta m \times c^2$ | $\Delta m > 0$ $E_\ell > 0$ car reçue par le noyau |
| Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon | Énergie de liaison par nucléon : $\frac{E_\ell}{A}$ | $+\frac{E_\ell}{A}$ est grande, + le noyau est stable |
| Savoir convertir des J en eV et réciproquement | | $1 \text{ eV} = 1,6022 \times 10^{-19} \text{ J}$ $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV} = 1,6022 \times 10^{-13} \text{ J}$ $1 \text{ J} = \frac{1}{1,6022 \times 10^{-19}} \text{ eV} = \frac{1}{1,6022 \times 10^{-13}} \text{ MeV}$ |
| Connaître la relation d'équivalence masse-énergie et calculer une énergie de masse. | $E = m.c^2$ | E en Joules m en kg c en m.s^{-1} |
| Commenter la courbe d'Aston pour dégager l'intérêt énergétique des fissions et des fusions. | <p>The graph plots the binding energy per nucleon, $-\frac{E_\ell}{A}$ (MeV/nucleon), on the y-axis against the mass number A on the x-axis. The curve starts at 0 for ^1_1H, rises to a peak of approximately 8.8 MeV/nucleon at $^{56}_{26}\text{Fe}$, and then gradually decreases for larger A. Key points include ^4_2He at ~7.1 MeV/nucleon, $^{12}_6\text{C}$ at ~7.7 MeV/nucleon, $^{16}_8\text{O}$ at ~8.0 MeV/nucleon, $^{208}_{82}\text{Pb}$ at ~7.9 MeV/nucleon, and $^{235}_{92}\text{U}$ at ~7.6 MeV/nucleon. A vertical line at $A=190$ marks the region where fission occurs. A vertical line at $A=20$ marks the region where fusion occurs. The region between $A=20$ and $A=190$ is labeled 'Noyaux les plus stables'.</p> | Attention $-\frac{E_\ell}{A}$ en ordonnées |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Définir la fission et la fusion et écrire les équations des réactions nucléaires en appliquant les lois de conservation. A partir de l'équation d'une réaction nucléaire, reconnaître le type de réaction.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Lors d'une réaction de fission nucléaire, un gros noyau se transforme en deux noyaux plus petits sous l'action d'un neutron. • Lors d'une fusion nucléaire, deux petits noyaux s'agglomèrent en un noyau plus gros et plus stable. | <p>Écrire et équilibrer les équations de fission et de fusion</p> |
| <p>Faire le bilan énergétique d'une réaction nucléaire en comparant les énergies de masse</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Toute réaction nucléaire conduit à la formation de produits plus stables et s'effectue avec perte de masse. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>FISSION</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>FUSION</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • $E_{\text{libérée}} = (\Sigma m_{\text{finale}} - \Sigma m_{\text{initiale}}) \cdot c^2$ • $E_{\text{libérée}} = \Sigma E_{\text{liaison initiales}} - \Sigma E_{\text{liaison finales}}$ | <p style="text-align: center;">Système noyau : $E_{\text{libérée}} < 0$ car cédée par le noyau</p> <p style="text-align: center;">Système milieu extérieur : $E_{\text{libérée}} > 0$ car reçue par le milieu extérieur</p> |

**Voir sur labolycee.org : Compétences exigibles au bac (avec des animations qui illustrent le programme).
<http://labolycee.org/competences.php#nucleaire>**