

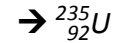
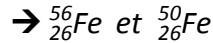
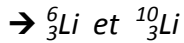
**OBJECTIF :**

- Découvrir la notion d'équivalence masse-énergie.
- Mettre en évidence le défaut de masse d'un noyau et l'interpréter.

**I. MASSE D'UN NOYAU**

**1. CALCUL DE LA MASSE « THÉORIQUE » D'UN NOYAU.**

1. Déterminer la masse au repos des noyaux suivants en unité de masse atomique puis en kilogramme :



**Données :**

- × Unité de masse atomique :  $1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;
- × Masse d'un proton :  $m_p = 1,00728 \text{ u}$  ;
- × Masse d'un neutron :  $m_n = 1,00866 \text{ u}$ .

2. Vérifiez vos résultats à l'aide de l'animation « masses\_noyaux » se trouvant sur le réseau.
3. Notez vos observations

**2. CALCUL DU DÉFAUT DE MASSE D'UN NOYAU.**

4. Calculez pour les 5 noyaux précédents la différence entre la masse au repos théorique et la masse réelle mesurée au repos en unité de masse atomique puis en kilogramme.

**Remarques :**

- × Cette différence  $\Delta m$  est appelée défaut de masse du noyau. Elle est toujours positive.
- × La masse d'un noyau au repos ne se calcule pas ; c'est le résultat d'une mesure. Elle vous sera toujours donnée.

**II. ÉNERGIE DE LIAISON D'UN NOYAU**

**1. ÉQUIVALENCE MASSE-ÉNERGIE.**

En 1905, Albert Einstein postule que la masse est une des formes que peut prendre l'énergie. Tout système au repos, de masse  $m$ , possède ainsi une énergie de masse  $E$  donnée par la célèbre relation d'Einstein :

$$E = m c^2 \quad \text{avec} \quad \begin{cases} E \text{ en joule (J)} \\ m \text{ en kilogramme (kg)} \\ c \text{ en mètre par seconde (m.s}^{-1}\text{)} \end{cases}$$

**Remarque :**

- × Le défaut de masse d'un noyau se trouve en fait sous forme d'énergie. Cette énergie sert à maintenir la cohésion du noyau. C'est l'énergie de liaison ( $E_e$ ) du noyau.

5. Calculez l'énergie de liaison en joule (J) puis en méga-électronvolt (MeV) des 5 noyaux précédents.

**Données :**

- × Célérité de la lumière dans le vide :  $c = 2,99792 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;
- × Électronvolt :  $1 \text{ eV} = 1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

**Remarque :**

- × L'électronvolt est une unité mieux adaptée à l'échelle du noyau.

**2. ÉNERGIE DE LIAISON PAR NUCLÉON**

6. Calculez l'énergie de liaison par nucléon en MeV des 5 noyaux précédents.
7. Classez les noyaux du « moins lié » au « plus lié ».
8. Comparez votre classement à la nature des différents noyaux et concluez.