

# ***Devoir maison***

# ***2BACSM***

***Les transformations nucléaires***



## L'énergie de séparation et l'énergie de liaison

En physique des particules, l'énergie nucléaire est l'énergie associée à la force de cohésion des nucléons (protons et neutrons), la force nucléaire forte au sein du noyau des atomes. Les transformations du noyau libérant cette énergie sont les réactions nucléaires .  
L'objectif de cet exercice est d'étudier les différents types d'énergie nucléaire .

### I - L'énergie de séparation :

L'énergie de séparation d'un nucléon ( $E_p({}^A_Z X)$  et  $E_n({}^A_Z X)$ ) et l'énergie nécessaire pour enlever un proton ou neutron du noyau tel que :

$$\begin{cases} E_p({}^A_Z X) = \left( M({}^{A-1}_{Z-1} X) + m_p - M({}^A_Z X) \right) \cdot C^2 \\ E_n({}^A_Z X) = \left( M({}^{A-1}_Z X) + m_n - M({}^A_Z X) \right) \cdot C^2 \end{cases}$$

1 - Définir l'énergie de liaison . **(0,5pt)**

2 - Montrer que l'énergie de liaison d'un noyau ( ${}^A_Z X$ ) peut s'écrire sous la forme : **(1pt)**

$$\begin{cases} E_l({}^A_Z X) = E_l({}^{A-1}_{Z-1} X) + E_p({}^A_Z X) \\ E_l({}^A_Z X) = E_l({}^{A-1}_Z X) + E_n({}^A_Z X) \end{cases}$$

4 - Calculer l'énergie de liaison par nucléon de l'oxygène  ${}^{15}_8 O$  et  ${}^{16}_8 O$  , et déduire l'isotope le plus stable . **(1pt)**

On donne : - Énergie de séparation du proton d'oxygène 16 : 12,13 Mev .

- Énergie de séparation du neutron d'oxygène 16 : 15,66 Mev .

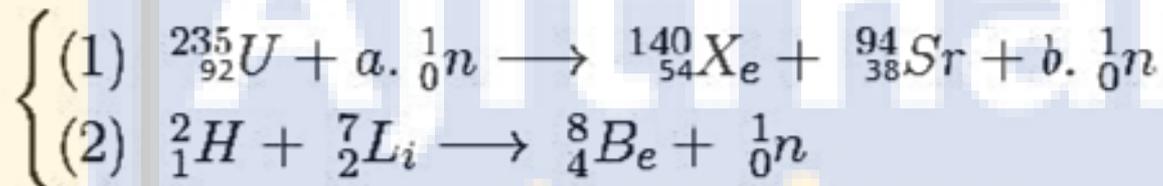
- Énergie de liaison par nucléon d'Azote 15 :  $\xi(^{15}_7N) = 7,586$  Mev/nucléons .

## II - Fusion et Fission :

**1 - Trouver les valeurs manquantes dans le tableau de la dernière page . (1pt)**

**2 - Comment expliquez-vous la valeur de l'énergie de liaison d'un noyau d'hydrogène ? (0,5pt)**

**3 - Parmi les réactions nucléaire possible entre les noyaux existents dans le tableau , les réactions suivantes :**



**3-1** Nommer le type de chaque réaction . **(0,5pt)**

**3-2** Calculer l'énergie libérée par chaque réaction . **(1pt)**

**3-3** Sachant que le rapport entre l'énergie libérée par nucléons de la première réaction et la deuxième réaction est :  $\frac{\xi_2}{\xi_1} = 2,87$ , déduire les nombres des neutrons **a** et **b** de la la première réaction . **(1pt)**

III - Utilisation :

Préciser laquelle des deux réactions nucléaires (fission ou fusion) est utilisée dans la production de l'énergie électrique et justifier . (0,5pt)

Noyaux	$\xi(\frac{A}{Z}X)$ Mev/nucleons	$E_l(\frac{A}{Z}X)$ Mev
${}^1_1H$	?	0
${}^2_1H$	1,1	?
${}^4_2He$	7,0	?
${}^7_3Li$	5,6	39,2
${}^8_4Be$	7,7	61,6
${}^{94}_{38}Sr$	8,5	799
${}^{140}_{54}Xe$	?	1148
${}^{235}_{92}U$	7,5	1762,5