

Noyaux, masse et énergie  
النوى، الكتلة و الطاقة

Q1-  
- connaître la relation d'équivalence masse-énergie et calculer l'énergie de masse.

- معرفة العلاقة بين الكتلة و الطاقة و حساب الطاقة الكتلية

\* Relation d'Einstein:

Énergie de masse  
طاقة الكتلة

$$E = m_0 c^2$$

masse du solide  
كتلة الجسم

celérité de la lumière  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$   
سرعة الضوء

Q2-  
- Définir et calculer le défaut de masse et l'énergie de liaison.

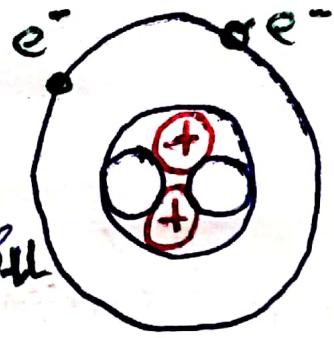
- Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon et l'exploiter.

- تعريف و حساب النقص الكتلي و طاقة الربط.

- تعريف و حساب طاقة الربط بالنسبة لنوية واستغلالها.

Défaut de masse : النقص الكتلي

Exemple :  ${}^4_2\text{He}$



calculons  $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{masse du noyau} = 2m_p + 2m_n = 4,03188 \mu \\ \rightarrow \text{masse du noyau} : m({}^4_2\text{He}) = 4,00150 \mu \end{array} \right.$

Cette différence est appelée **Défaut de masse**.

Défaut de masse est la différence entre la masse des nucléons séparés et au repos, et la masse du noyau au repos, il est toujours positif ⚠

النقص الكتلي: الفرق بين كتلة نويات ثم وصلها في حالة سكون و كتلة النواة في حالة سكون ، دائما موجبة ⚠

Remarque: cette masse ne dis paraît pas mais se transforme en énergie de liaison  $E_L = \Delta E = \Delta m \cdot c^2$

بحوثها: هذه الطاقة تختفي بدنيا في الطاقة ، لا

Energie de liaison (très positive car d'attraction par le système noyau).

• L'énergie de liaison correspond à l'énergie que les nucléons (les protons et les neutrons) doivent céder pour former un noyau.

• " " " est l'énergie qu'il faut fournir à ce noyau au repos pour le dissocier en ses nucléons isolés et immobiles.

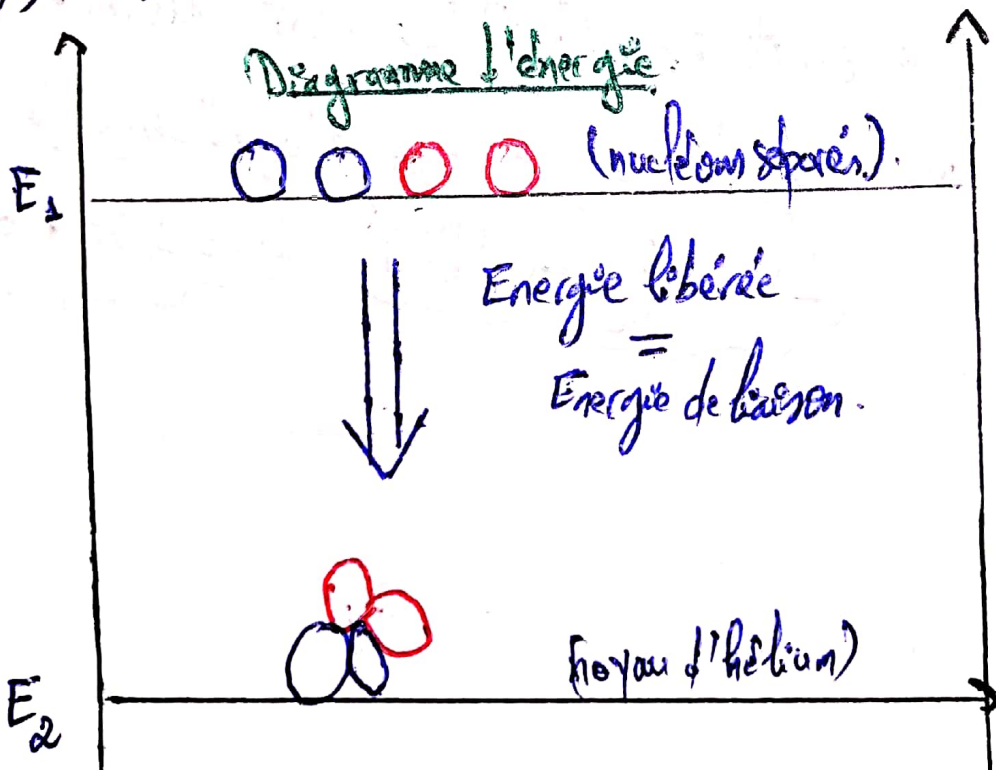
• هي الطاقة التي يجب إطلاقها للذرة في حالة سكون لئلا توبقها وتبقى في حالة سكون.

- طاقة الربط بالنسبة لذوية: Energie de liaison par nucléon

$$E = \frac{E_L}{A}$$

"Fe"

ملاحظة: كلما كانت في الجبر كانت الذرة أكثر استقراراً.



$$E_L(\text{He}) = [2m_p + 2m_n - m(\text{He})] \cdot c^2 = E_1 - E_2$$

3 Utiliser les # unités de masse et d'énergie et les relations entre ces unités.

استعملوا وحدات الكتلة والطاقة والوحدات بين هذه الوحدات.

En la physique nucléaire on s'intéresse à l'énergie d'une particule  $\left\{ \begin{array}{l} \text{kg} \times \\ \text{J} \times \end{array} \right.$

- On privilégie une unité adaptée à l'échelle d'un noyau.

ev: électron volt et ses multiples "Mev"

Energie acquise par un électron accéléré par une tension de 1 volt.

$$1 \text{ ev} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ Mev} = 10^6 \text{ ev}$$

Pour la masse on utilise l'unité de masse atomique.

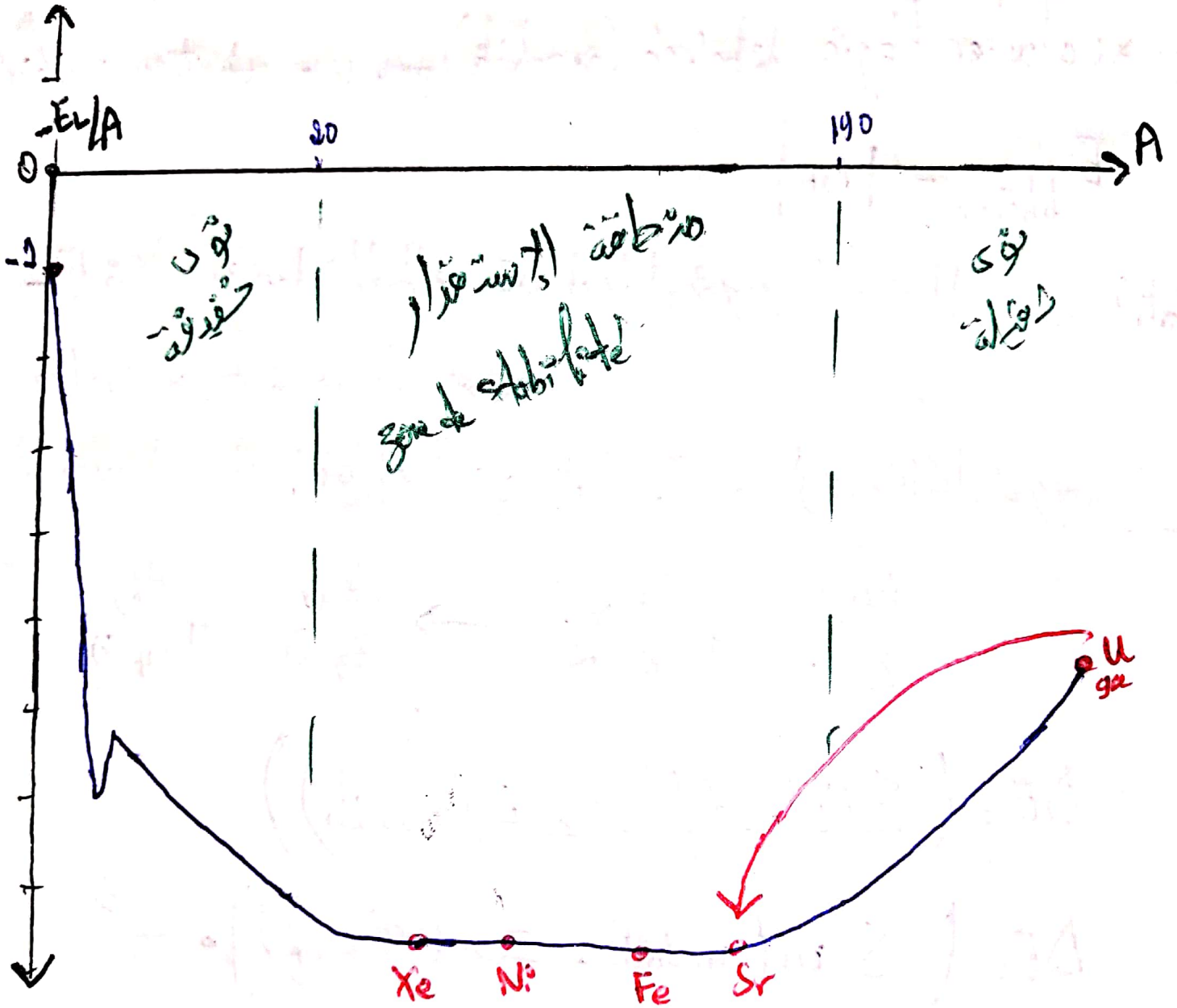
Égale à un douzième de la masse d'un atome de carbone 12.

$$1 \text{ u} = \frac{1}{12} \text{ m} \left( {}^{12}_6\text{C} \right)$$

$$1 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Q4: Exploiter la courbe d'Aston pour identifier les noyaux les plus stables.

- استغل منحني أستون لتحديد القوى الأكثر استقراراً.



منحني أستون = منحني الاستقرار

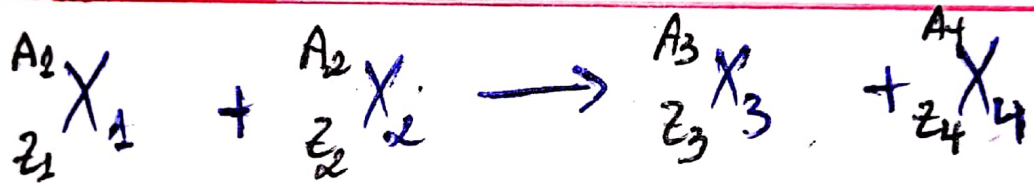
Q5.

- Faire le bilan énergétique  $\Delta E$  d'une réaction nucléaire en utilisant les énergies de masse - éq. de liaison - le diagramme de la  $E$
- \* Calculer l'énergie libérée (produite) par une réaction nucléaire

$$E_{\text{libérée}} = |\Delta E|$$

- وإحراز الحصيلة الطاقة  $\Delta E$  لتفاعل نووي باستخدام: طاقت الكتلة - طاقة الربط - مخطط الطاقة.

- حساب الطاقة المحررة (النتيجة من طرف تفاعل نووي)

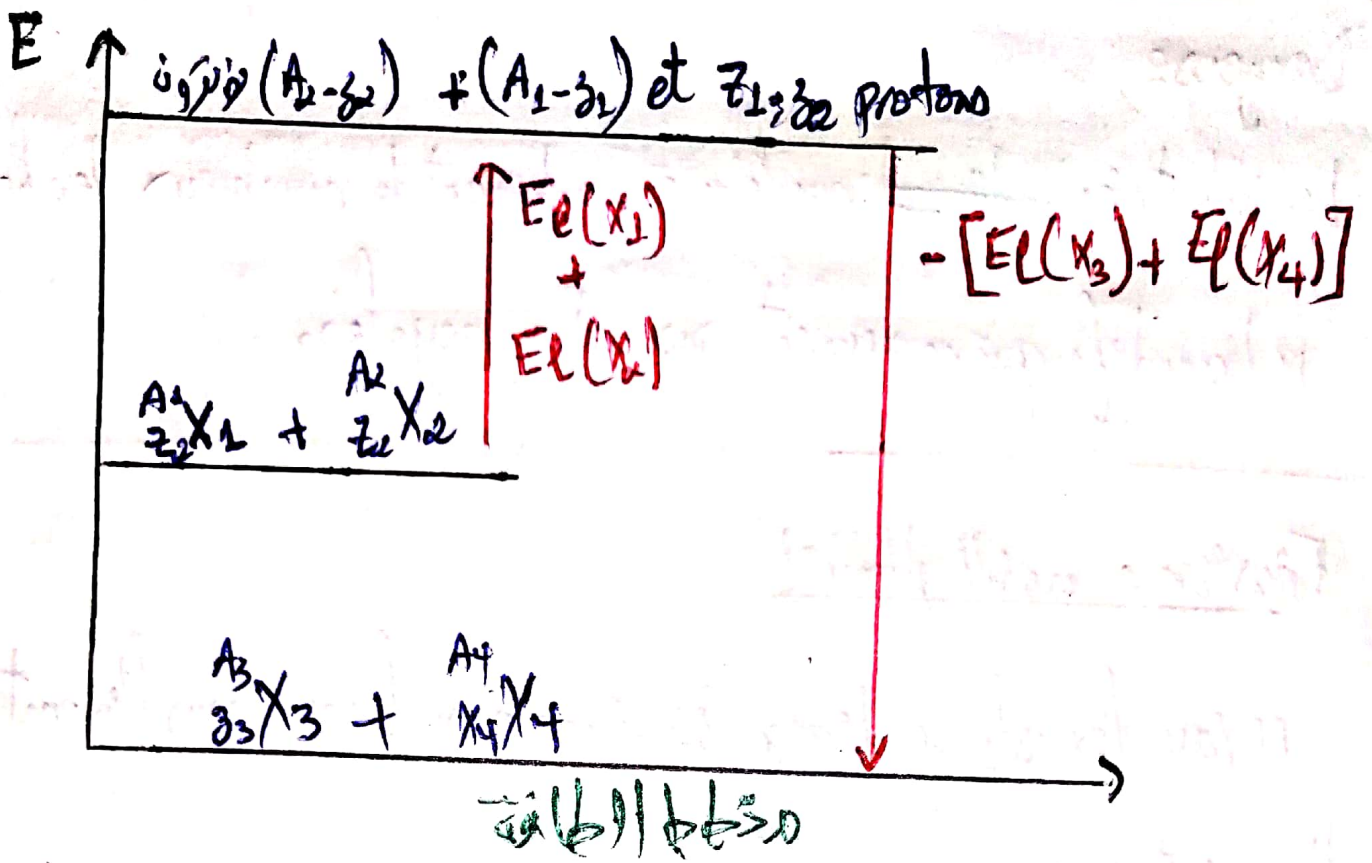


$$\Delta E = \left( \sum E_L(\text{réactifs}) - \sum E_L(\text{produits}) \right)$$

$$\Delta E = \left( \sum m(\text{produit}) - \sum m(\text{réactif}) \right) \cdot c^2$$

$\Delta E > 0$ : Endothermique (تفاعل لا يطلق حرارة)

$\Delta E < 0$ : Exothermique (تفاعل يطلق حرارة)



Q6. Reconnaître quelques dangers et applications de la radioactivité.  
- معرفة بعض مخاطر و تطبيقات النشاط الإشعاعي.

Applications:

La médecine

diagnostic et le traitement -

← دراسة الكائنات الحية تشخيصي وعلاج الأمراض، فحص الأورام العذائية والبنية

analyse biochimique - stérilisation des instruments médicaux

industrie:

← إنتاج الطاقة الحرارية والكهربائية

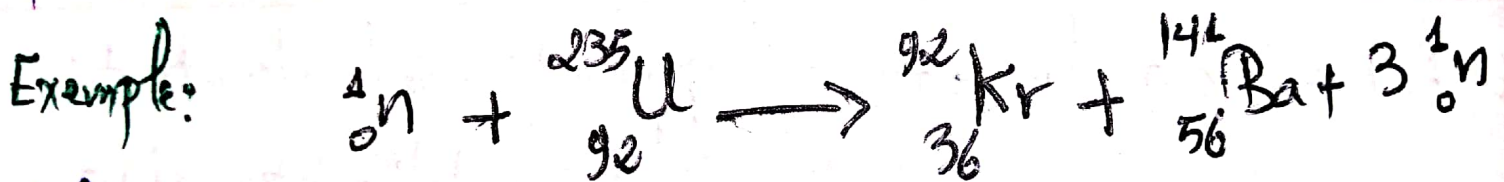
Production de l'énergie électrique, thermique ...

## Dangers:

Les industries radioactives produisent de nombreux déchets radioactifs qui ne peuvent pas être recyclés.

## Fission : (splitting)

noyau lourd se divise en 2 noyaux légers, sous l'impact d'un neutron.



## fusion : (joining)

2 noyaux légers s'assemblent pour former un noyau lourd.

