

**Radioactivité dans la famille de l'uranium**

**1.1.** Cette désintégration est du type alpha. En effet, elle s'accompagne de l'émission d'un noyau d'hélium également appelé particule  $\alpha$ .

**1.2. Défaut de masse**

$$\text{défaut de masse : } \Delta m = (Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n) - m_X$$

défaut de masse du noyau de radium:

$$\Delta m(\text{Ra}) = (Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n) - m_{\text{Ra}}$$

$$\Delta m(\text{Ra}) = (88 \times 1,007) + (226 - 88) \times 1,009 - 225,977$$

$$\Delta m(\text{Ra}) = 227,858 - 225,977$$

$$\Delta m(\text{Ra}) = 1,881 \text{ u}$$

**1.3.**  $E = m \cdot c^2$ 

E énergie de masse en joule, m masse de la particule en kg, c célérité de la lumière dans le vide

**1.4.** énergie de liaison  $E_l$  d'un noyau: Il s'agit de l'énergie à fournir à un noyau, pris au repos, pour le séparer en ses nucléons isolés et pris au repos.

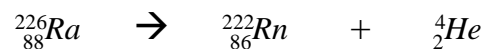
$$E_l(\text{Rn}) = \Delta m \cdot c^2$$

$$E_l(\text{Rn}) = 3,04 \times 10^{-27} \times (3,00 \times 10^8)^2$$

$$E_l(\text{Rn}) = 2,736 \times 10^{-10} \text{ J} \quad \text{soit } \mathbf{2,74 \times 10^{-10} \text{ J}}$$

$$\text{soit en Mev: } E_l(\text{Rn}) = \frac{2,736 \times 10^{-10}}{1,60 \times 10^{-13}} = \mathbf{1,71 \times 10^3 \text{ MeV}}$$

$$E_l/A = E_l(\text{Rn}) / 222 = \mathbf{7,70 \text{ MeV.nucléon}}$$

**1.5. Bilan énergétique.**

$$\Delta E = [ (m_{\text{Rn}} + m_{\text{He}}) - m_{\text{Ra}} ] \cdot c^2$$

$$\Delta E = [(221,970 + 4,001) - 225,977] \times 1,66054 \times 10^{-27} \times (3,00 \times 10^8)^2$$

$$\Delta E = \mathbf{-8,97 \times 10^{-13} \text{ J}}$$

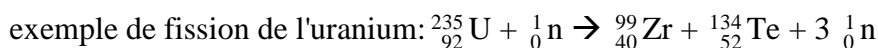
$\Delta E$  est négative car cette réaction nucléaire s'accompagne d'une perte de masse. Le noyau de radium cède de l'énergie au milieu extérieur.

**2. Fission de l'uranium 235.**

**2.1.** Deux noyaux sont isotopes s'ils possèdent le même numéro atomique Z mais des nombre de nucléons A différents. En fait seul le nombre de neutrons les distingue.

**2.2.**

fission: Lors d'une fission, un gros noyau instable, sous l'effet d'un neutron, se casse en deux noyaux plus petits. Cette réaction nucléaire provoquée s'accompagne d'un dégagement d'énergie.



Cette réaction s'accompagne d'un dégagement d'énergie :

$$E_{\text{libérée}} = 235 \times E_l/A(\text{U}) - [99 \times E_l/A(\text{Zr}) + 134 \times E_l/A(\text{Te})] < 0 \text{ car énergie cédée vers le milieu extérieur}$$

$$\text{Sur la courbe d'Aston on lit } E_l/A(\text{U}) = 7,2 \text{ MeV.nucléon}^{-1}$$

$$E_l/A(\text{Zr}) = 8,7 \text{ MeV.nucléon}^{-1}$$

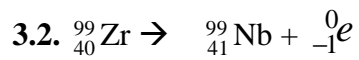
$$E_l/A(\text{Te}) = 8,5 \text{ MeV.nucléon}^{-1}$$

$$E_{\text{libérée}} = 235 \times 7,2 - [99 \times 8,7 + 134 \times 8,5]$$

$$E_{\text{libérée}} = -3,1 \times 10^2 \text{ MeV}$$

### 3. Désintégration du noyau Zr.

3.1. Un noyau instable se désintègre spontanément, il se forme un nouveau noyau fils et il y a émission d'un électron.



Pour écrire cette équation, on a appliqué les lois de conservation du nombre de charges et du nombre de nucléons.