

# Activités Ch 6 - Energie nucléaire.

## • Activité 1 : défaut de masse.

Comparer la masse du noyau d'hélium  ${}^4_2\text{He}$  et la masse des nucléons qui le constituent.

particule	Masse au repos
Proton	$1,672\ 62 \cdot 10^{-27}$ kg
Neutron	$1,674\ 93 \cdot 10^{-27}$ kg
Noyau hélium	$6,644\ 7 \cdot 10^{-27}$ kg



En déduire le défaut de masse  $\Delta m$  de ce noyau.

## • Activité 2 : énergie de liaison

En déduire l'énergie de liaison du noyau d'hélium. ( $c = 2,998 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup>)

Exprimer cette énergie en électronvolt et en mégaélectronvolt

$$1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19}\ \text{J} \qquad 1\ \text{MeV} = 10^6\ \text{eV}$$

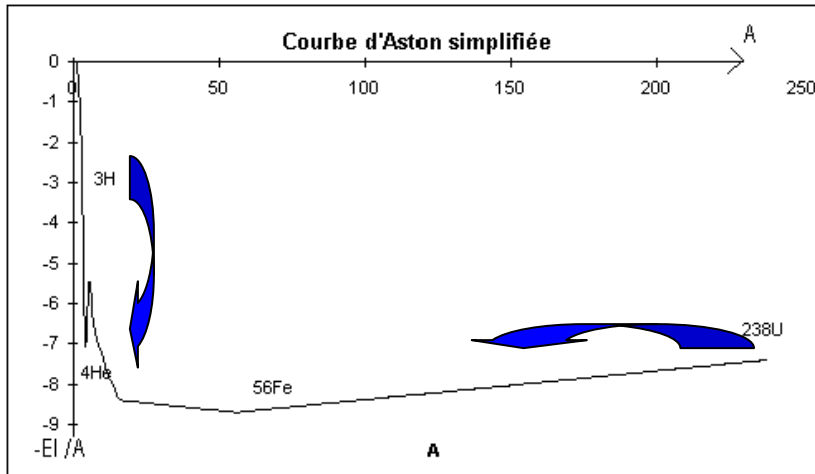
## • Activité 3 : énergie de liaison par nucléon.

Le fer<sub>56</sub> ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ) est plus stable que l'Uranium 238 ( ${}^{238}_{92}\text{U}$ )

Calculer pour chaque noyau l'énergie de liaison (en MeV), puis l'énergie de liaison par nucléon. Conclure.

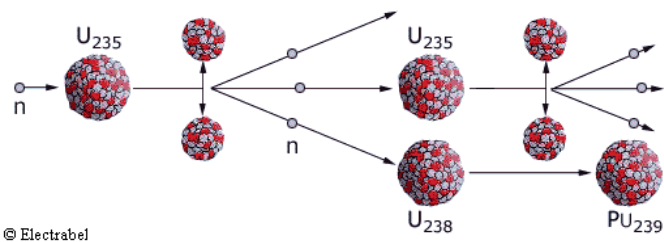
Données :  $m(\text{noyau Fe } 56) = 92,858\ 5 \cdot 10^{-27}$  kg  
 $m(\text{noyau U } 238) = 395,211\ 5 \cdot 10^{-27}$  kg

## • Activité 4 : courbe d'Aston.



- Où sont situés les noyaux les plus stables ?
- Le noyau le plus abondant dans l'univers est le fer 56. Comment peut-on l'expliquer ?
- A quels types de réactions nucléaires peut-on faire correspondre chaque flèche ?

## • Activité 5 : fission.



Lors de la fission de noyaux atomiques lourds (exemple: uranium ou plutonium), de l'énergie est libérée sous forme de chaleur et de radiation. La fission est obtenue en bombardant le noyau avec des neutrons. Pour que le bombardement de noyaux d'uranium fissiles ( $\text{U } 235$ ) soit efficace, les neutrons incidents doivent être ralentis. Pour ce faire, un modérateur est requis c'est à dire une substance qui agit comme un frein sur les neutrons.

Le noyau fissile se désintègrera en plusieurs fragments (produits de fission) tout en émettant des neutrons. Ceux-ci peuvent à leur tour causer la fission d'autres noyaux et ainsi de suite. C'est une réaction en chaîne. Une énorme quantité de radiations et d'énergie cinétique est libérée lors de la production des produits de fission, et cette énergie est convertie en chaleur: environ 24.000.000 kWh (thermique) pour 1 kg d' uranium 235 (si tous les noyaux sont désintégrés). A titre de comparaison, la combustion d'1 kg de charbon produit 8 kWh d'énergie thermique (c'est à dire 3.000.000 fois moins).

- Ecrire l'équation de la fission de l'Uranium 235 qui produit du Strontium 94, du Xenon 140, et 2 neutrons.
- Calculer l'énergie libérée par cette réaction, sachant que  $m(\text{noyauU } 235) = 234,9935 \text{ u}$  ;  $m(\text{noyauU94}) = 93,8945 \text{ u}$  et  $m(\text{noyauXe } 140) = 139,8920 \text{ u}$  ;  $m(n) = 1,0087 \text{ u}$