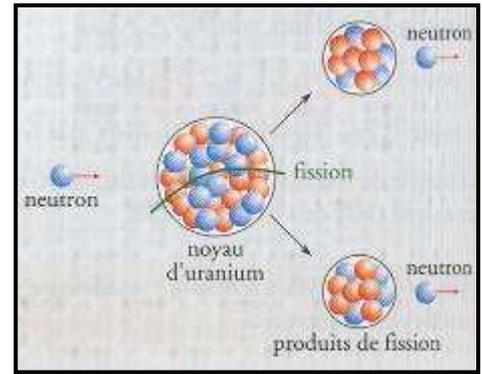
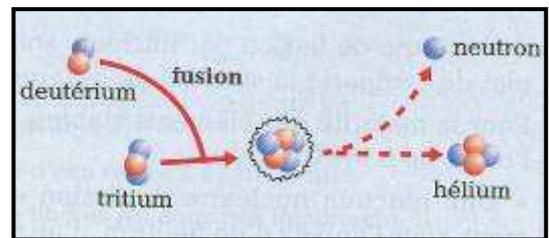


**Doc n°2 : domaine de fission et de fusion**



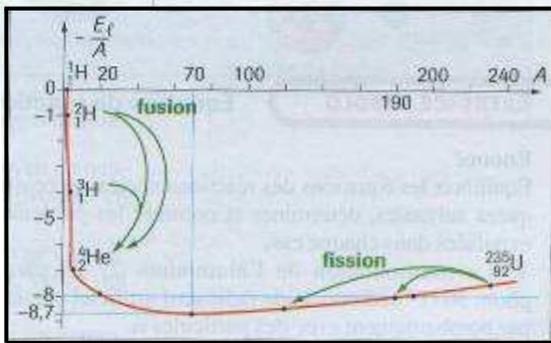
**Doc n°3 : la fission nucléaire**



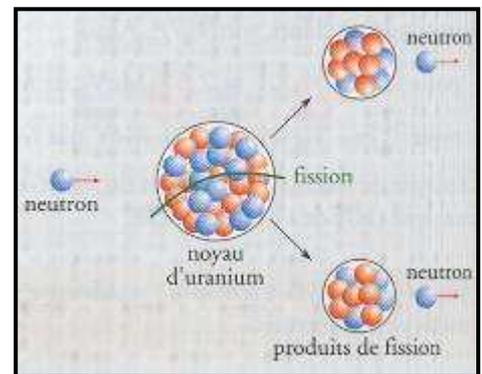
**Doc n°4 : la fusion nucléaire**

Les **noyaux légers** vont évoluer par **fusion**, alors que les **noyaux lourds** vont évoluer par **fission**

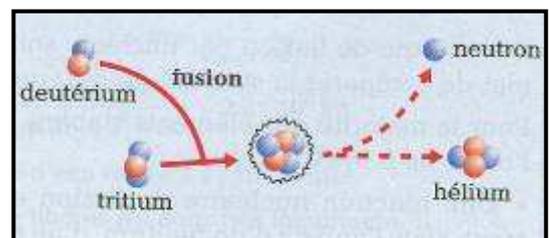
Remarque : pourquoi ces deux processus se produisent-ils ?  
 La courbe trouve son minimum pour un nombre de nucléons de 70. De part et d'autre de ce point, les noyaux instables peuvent subir une modification de structure et se rapprocher du point de stabilité. Du coup l'énergie de liaison du noyau fils obtenu est supérieure à celle du noyau père, cela coïncide avec une diminution de masse du système est donc une libération d'énergie vers le milieu extérieur.



**Doc n°2 : domaine de fission et de fusion**



**Doc n°3 : la fission nucléaire**



**Doc n°4 : la fusion nucléaire**

Les **noyaux légers** vont évoluer par **fusion**, alors que les **noyaux lourds** vont évoluer par **fission**

Remarque : pourquoi ces deux processus se produisent-ils ?  
 La courbe trouve son minimum pour un nombre de nucléons de 70. De part et d'autre de ce point, les noyaux instables peuvent subir une modification de structure et se rapprocher du point de stabilité. Du coup l'énergie de liaison du noyau fils obtenu est supérieure à celle du noyau père, cela coïncide avec une diminution de masse du système est donc une libération d'énergie vers le milieu extérieur.



## 2) Réactions nucléaires spontanées : radioactivité $\alpha$ et $\beta$ :

### a. Radioactivité $\alpha$ : désintégration du radium 226 :

1. Écrire l'équation de désintégration du radium  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$
2. Calculer l'énergie libérée lors de la désintégration :
  - d'un noyau de radium 226 (en MeV)
  - d'une mole de noyau de radium 226 (en  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

Données :

Noyau	Masse (u)
Radium	225,9770
Radon	221,9702
Hélium	4,0015

$$c = 2.9979 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

#### Indication 1 :

En physique nucléaire, on utilise généralement une **autre unité de masse**, appelée **unité de masse atomique**. Elle est définie par :  **$1 \text{ u} = 1.66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$** . Elle correspond à **1/12 ème de la masse de l'atome de carbone 12**. En effet, avec l'équation d'équivalence masse-énergie ( $E = m \cdot c^2$ ), on peut exprimer la masse en une unité spécifique à la physique nucléaire, le  $\text{MeV}/c^2$ .

#### Indication 2 :

Lorsque l'on calcul un bilan énergétique d'une réaction nucléaire, on le fait pour un noyau. Si on veut **comparer le bilan énergétique entre une réaction chimique et une réaction nucléaire**, il faut parler en moles de noyau.

**On pourra alors calculer l'énergie d'une réaction nucléaire par mole de noyau en multipliant l'énergie obtenu grâce à un noyau par le nombre d'Avogadro** :  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  (on rappelle que cette constante représente le nombre d'atomes, donc de noyaux par mole).



b. Radioactivité  $\beta$  : désintégration du cobalt 60 :

1. Écrire l'équation de désintégration du cobalt  ${}_{27}^{60}\text{Co}$
2. Calculer l'énergie libérée lors de la désintégration :
  - d'un noyau de Cobalt 60 (en MeV)
  - d'une mole de noyau de Cobalt 60 (en J.mol<sup>-1</sup>)

Données :

Noyau	Masse (u)
Cobalt	59,9190
Nickel	59.9154

$$m_{e^-} = 5.49 \cdot 10^{-4} \text{ u}$$



### 3) Réaction nucléaire provoquées : fission et fusion :

#### a. Réaction de fission :

Soit une des réactions de fission possible pour le noyau d'uranium 235 :



Lors de cette transformation, déterminer :

- l'énergie libérée  $\Delta E$
- l'énergie libérée  $\Delta E_m$  par une mole de noyau d'uranium (en  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
- l'énergie libérée par nucléon

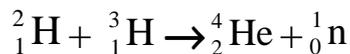
Données : Masse des noyaux :

Noyau	Masse (u)
${}_{92}^{235}\text{U}$	234,9935
${}_{38}^{94}\text{Sr}$	93,8945
${}_{54}^{140}\text{Xe}$	139,8920
n	1,0087



b. Réaction de fusion :

On considère la réaction « classique » de fusion entre un noyau de deutérium et un noyau de tritium :



Lors de cette transformation, déterminer :

- l'énergie libérée  $\Delta E$
- l'énergie libérée par nucléon

Comparer énergétiquement la fission et la fusion et en déduire pourquoi les recherches s'orientent davantage sur la fusion.

Données :

Noyau	Masse (u)
${}^2_1\text{H}$	2.0160
${}^3_1\text{H}$	3.0247
${}^4_2\text{He}$	4.0015
n	1,0087

c. Comparaison fission-fusion :

.....

.....

.....

.....