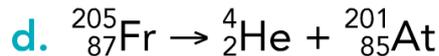
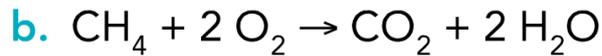
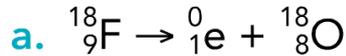


# Radioactivité

Les exercices faisant apparaître un numéro de page sont tirés de HACHETTE 1reS

## I) N°6 p 146 : Reconnaître une désintégration radioactive

Parmi les équations ci-dessous, quelles sont celles qui correspondent à une désintégration radioactive ?



Pour qu'il s'agisse d'une **réaction nucléaire** les éléments chimiques doivent se transformer (action sur les noyaux).

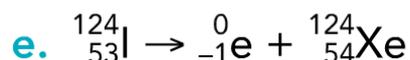
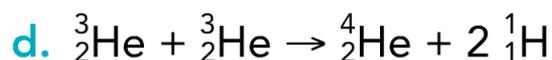
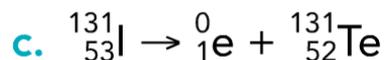
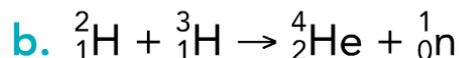
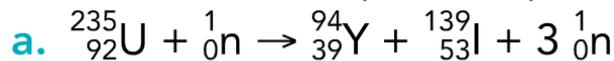
Pour qu'il s'agisse d'une **désintégration** il ne doit y avoir qu'un réactif (il se transforme "tout seul", naturellement).

→ a et d sont des désintégrations

→ b et c sont des réactions chimiques (transformations au niveau des électrons des couches électroniques).

## II) N°7 p 146 : Reconnaître des réactions nucléaires provoquées

Parmi les réactions nucléaires suivantes, repérer les équations de fission et de fusion ?



Lorsque la réaction nucléaire est provoquée par **envoi d'un proton** sur un noyau "lourd" il y a une réaction de **fission**. Si ce sont **deux "noyaux légers"** qui agissent l'un sur l'autre on parle de **fusion**.

→ a est une réaction de fission

→ b et d sont des réactions de fusion.

→ c et e sont des désintégrations.

## III) N°10 p 146 : Savoir calculer une activité

En une minute, on a mesuré 5400 désintégrations de carbone 14 dans un échantillon provenant d'une momie.

1) Quelle est l'activité de cet échantillon

L'activité est le nombre de désintégrations par seconde, elle s'exprime en Bq.

$$\text{activité} = \frac{5400}{60} = 90 \text{ Bq}$$

2) Combien aurait-on mesuré de désintégrations en 2,0 minutes ?

En deux minutes on aurait mesuré deux fois plus de désintégrations soit **1,1.10<sup>4</sup>**.



**IV) N°29 p 149 : La fusion : une source d'énergie quasiment illimitée**

On se propose de vérifier l'affirmation suivante : « 1 L d'eau de mer contient du deutérium permettant d'obtenir autant d'énergie que 800 L d'essence ».

La réaction de fusion entre un noyau de deutérium  ${}^2_1\text{H}$  et un noyau de tritium  ${}^3_1\text{H}$  conduit à un noyau d'hélium  ${}^4_2\text{He}$  et à un neutron.

Données :

$$c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}; N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1};$$



masses des différents noyaux et du neutron :

Noyau ou particule	Masse (kg)
Deutérium ${}^2_1\text{H}$	$3,34358 \times 10^{-27}$
Tritium ${}^3_1\text{H}$	$5,00736 \times 10^{-27}$
Hélium ${}^4_2\text{He}$	$6,64466 \times 10^{-27}$
Neutron ${}_0^1n$	$1,67493 \times 10^{-27}$

1) Ecrire l'équation de la réaction citée dans le texte.



2) Calculer l'énergie dégagée par la fusion d'un noyau de deutérium et d'un noyau de tritium.

$$E = |\Delta m| \times c^2$$

Pour un atome de deutérium :

$$\begin{aligned} \Delta m &= m_{\text{réactifs}} - m_{\text{produits}} \\ &= [-(3,34358 + 5,00736) + (6,64466 + 1,67493)] \cdot 10^{-27} \\ &= -3,135 \cdot 10^{-29} \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= |\Delta m| \times c^2 \\ &= 3,135 \cdot 10^{-29} \times (299\,792\,458)^2 \\ &= 2,818 \cdot 10^{-12} \text{ J} \end{aligned}$$

3) Sachant que la concentration massique en deutérium de l'eau de mer est de  $33 \text{ g}\cdot\text{m}^{-3}$ , calculer l'énergie libérée par le deutérium contenu dans 1,0 L d'eau de mer.

Nombre d'atomes de deutérium dans 1L d'eau de mer :

$$n_{\text{bre deutérium}} = \frac{m_{1\text{L d'eau de mer}}}{m_{1\text{ atome de deutérium}}} = \frac{33 \cdot 10^{-6}}{3,34358 \cdot 10^{-27}} = 9,8697 \cdot 10^{21} \text{ atomes}$$

Energie libérée par les atomes de deutérium présents dans 1L d'eau de mer :

$$E = 9,8697 \cdot 10^{21} \times 2,818 \cdot 10^{-12} = 2,78 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

4) Sachant que le pouvoir calorifique de l'essence vaut  $3,5 \cdot 10^7 \text{ J}\cdot\text{L}^{-1}$ , commenter l'affirmation proposée.

Volume d'essence permettant de produire la même énergie que la fusion du deutérium présent dans 1,0 L d'eau de mer :

$$V = \frac{2,78 \cdot 10^{10}}{3,5 \cdot 10^7} = 794 \text{ L}$$

L'affirmation proposée est donc correcte.

Remarque : le deutérium peut en effet être considéré comme "inépuisable", mais d'autres éléments chimiques interviennent tout au long du processus de fabrication... notamment le Lithium !