

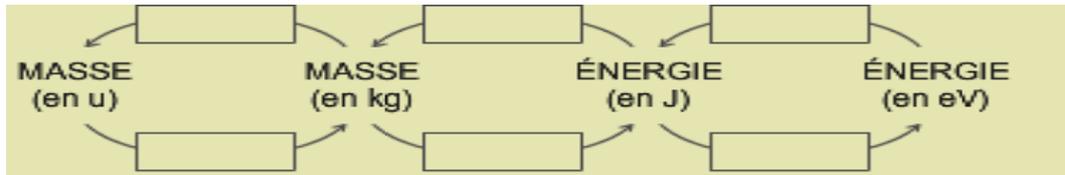
Noyaux – Masse - Energie

Masse et Energie.

1. Quelle relation Einstein établit-il entre la masse et l'énergie ? Préciser les unités.

$c = \dots\dots\dots$

2. Compléter le tableau :



3. Défaut de masse

a) Choisir un noyau dans le tableau des éléments :

Comparer la masse m_1 des nucléons constituant ce noyau (préciser l'unité), avec la masse effective m_2 de ce noyau :

.....nucléons (..... protons +.....neutrons) : $m_1 = \dots\dots\dots$ Noyau : $m_2 = \dots\dots\dots$

$m_1 \dots\dots\dots m_2$

b) Conclure : la masse d'un nucléide est que la masse des nucléons qui le constituent.

Défaut de masse : $\Delta m = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots$

Déterminer le défaut de masse de l'Uranium 236 (écrire le calcul) :

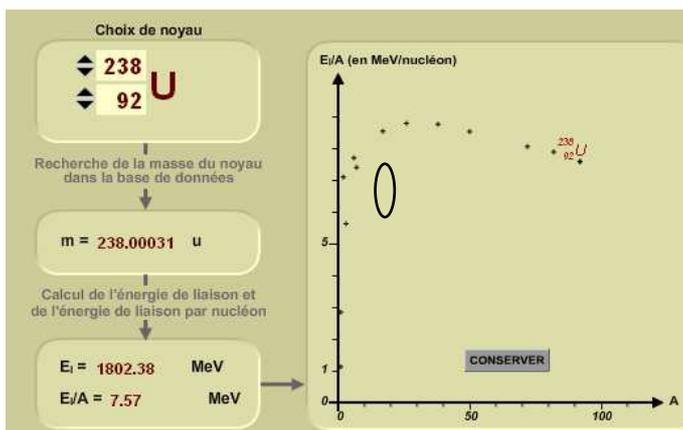
$\Delta m = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

c) L'énergie de liaison est l'énergie

Déterminer le défaut de masse du carbone 14 : $\Delta m = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

Calculer son E. de liaison : $E_l = \dots\dots\dots$

Réactions nucléaires .



1. Pour comparer les noyaux, on calcule l'énergie de liaison de chacun, puis son énergie de liaison par nucléon :
 - Ecrire l'équation permettant de calculer le défaut de masse de l'Uranium 238 :

.....

- Comment en déduit-on l'énergie de liaison de ce noyau ?

- Et l'énergie de liaison par nucléon ?.....

D'après la courbe ci-dessus, quel est le noyau possédant la plus grande énergie de liaison par nucléon ?

2. Les noyaux qui contiennent peu de nucléons (moins de 20) peuvent s'unir et former des noyaux plus gros et plus stables : c'est le phénomène de

Les noyaux qui contiennent beaucoup de nucléons (plus de 80) peuvent se casser et former des noyaux plus petits et plus stables : c'est le phénomène de

En général, ces réactions ne sont pas, il faut fournir de l'énergie pour les déclencher.

3. **Lors d'une réaction nucléaire, l'énergie libérée est la différence entre l'énergie de masse des particules qui réagissent et l'énergie de masse des particules qui sont produites.**

Fusion nucléaire .

La fusion est

- Exemple (equation) :

- Déterminer l'énergie libérée par la réaction : ${}^2_1\text{H} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{p}$

$$\Delta m = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots u = \dots\dots\dots \text{kg}$$

$$E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{J} = \dots\dots\dots \text{eV} = \dots\dots\dots \text{MeV}$$

- Déterminer l'énergie libérée par la réaction : ${}^2_1\text{H} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow 2 \cdot {}^4_2\text{He}$

$$\Delta m = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots u = \dots\dots\dots \text{kg}$$

$$E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{J} = \dots\dots\dots \text{eV} = \dots\dots\dots \text{MeV}$$

Fusion dans les étoiles :

- Ecrire les équations nucléaires correctes :

De l'hydrogène :

.....

De l'hélium :

.....

Du carbone :

.....

De l'oxygène :

.....

.....

.....

Fusion contrôlée

- La fusion semble une solution intéressante pour résoudre les problèmes énergétiques. Quels seraient les nucléides concernés par cette fusion ? Quel intérêt possède-t-il par rapport aux sources d'énergie actuelles ?
- . Quels sont les problèmes rencontrés ?

.....

Fission

La fission est

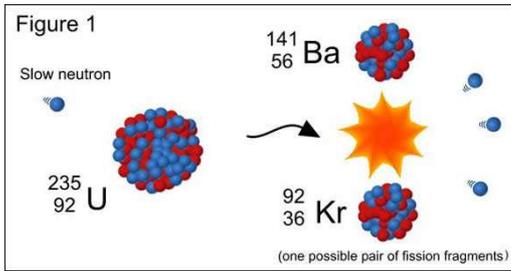
.....

- La fission est-elle un phénomène naturel ou induit ?

.....

.....

.....



- Ecrire l'équation de la fission induite de l'uranium 235, qui donne naissance au Baryum 141 et au Krypton 92

.....

- La fission induite de l'uranium 235 peut également donner naissance au Baryum 140 et au Krypton 93. Ecrire l'équation de cette réaction.

.....

- Déterminer l'énergie libérée par cette dernière réaction :

$E_{libérée} = \dots - \dots = \dots$

- Retrouver cette valeur par le calcul :

a) Calculer la perte de masse au cours de cette réaction

- Déterminer (à l'aide du logiciel) les masses des différentes particules concernées :

$^{235}_{92}\text{U} = \dots u$ $^1_0n = \dots u$ $^{93}_{36}\text{Kr} = \dots u$ $^{140}_{56}\text{Ba} = \dots u$

- En déduire la perte de masse, en unité de masse atomique, puis en kg.

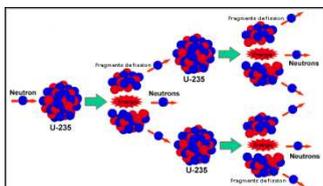
.....

.....

- Calculer l'énergie libérée par cette réaction, en Joules, puis en MeV

.....

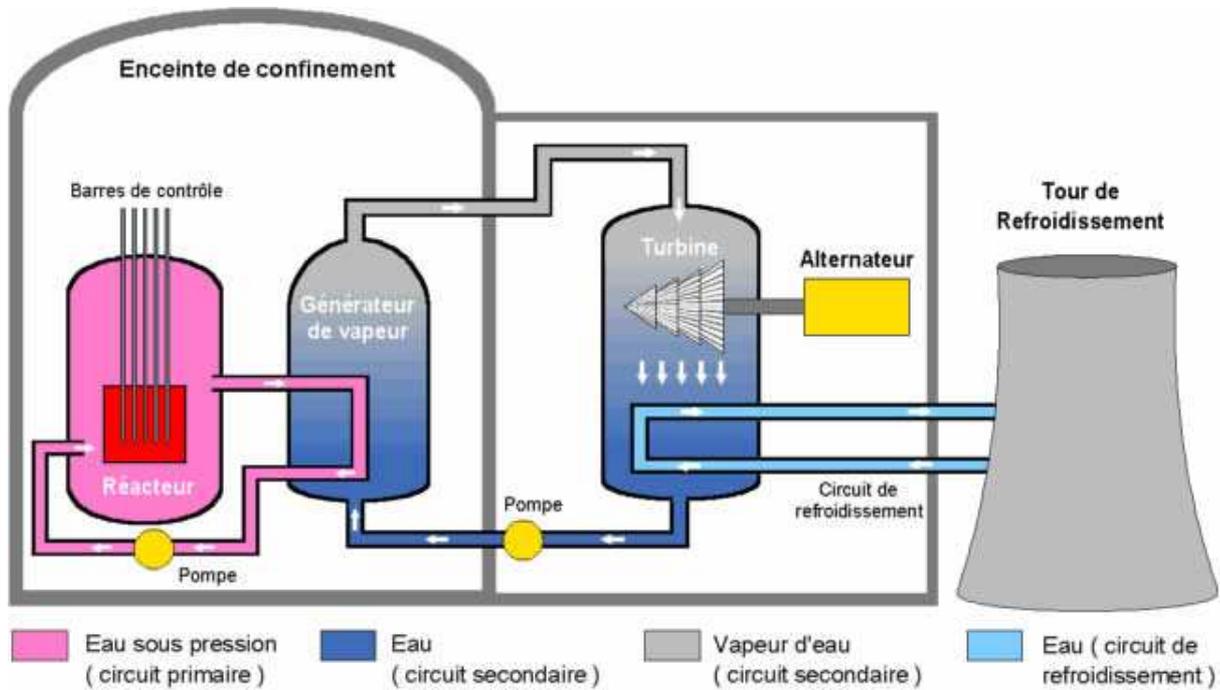
.....



- .Qu'est-ce qu'une réaction en chaîne ?

.....

.....



- Compléter le texte ci-dessous :

Les réacteurs utilisés en France sont du type REP (R..... à E..... P.....)

La réaction nucléaire a lieu dans le, en présence du combustible (.....) et d'un modérateur (.....).

Trois circuits d'eau sont mis en œuvre :

-le circuit primaire se trouve dans l'..... de Il transporte de l'eau liquide sous pression (155bars) en circuit fermé. L'eau permet les échanges de chaleur avec le du réacteur et joue le rôle de afin de limiter la vitesse des issus des réactions de fission, pour leur permettre d'interagir plus efficacement avec les autres noyaux fissiles.

-le circuit secondaire, également fermé, utilise l'eau comme fluide caloporteur : l'eau de ce circuit, en contact avec le circuit primaire dans le de est : la vapeur se détend dans la turbine, puis se au contact du circuit de refroidissement, avant d'être ramenée à l'échangeur de chaleur.

-le circuit de refroidissement est refroidi par un courant d'air dans la de L'eau de refroidissement peut également être échangée avec un fleuve ou la mer.

Production d'électricité :

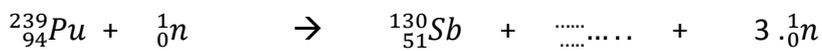
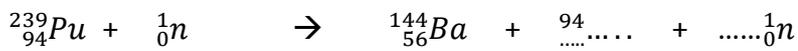
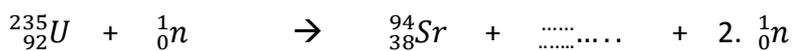
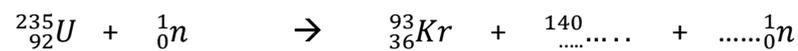
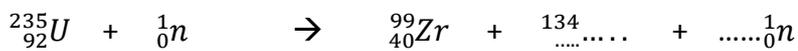
La vapeur d'eau du circuit entraîne la, couplée à un qui produit le courant électrique .

Réactions nucléaires :

- Ecrire l'équation de désintégration de l'uranium 238,

.....

- Ecrire les réactions de fission de l'uranium 235 et des produits de fission :



- Le nucléaire représente environ de la production mondiale d'électricité. En France, il représente de la production d'électricité.

Citer 5 des centrales françaises :

.....

Citer une usine de retraitement des déchets radioactifs :



Sur le site de l'ANDRA Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs (www.andra.fr) rechercher les sites de déchets radioactifs du Pas de Calais :

.....

- Citer quelques éléments :

POUR le Nucléaire

CONTRE le Nucléaire

r_u

Le nucléaire ne possède plus de secrets pour vous... Tentez le QUIZZ sur le site de l'ANDRA...

