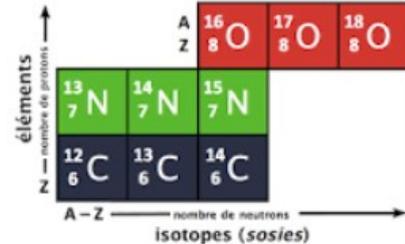


A savoir :

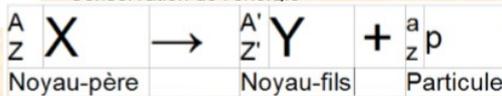
On appelle **isotopes** (d'un certain élément chimique) les nucléides partageant le même nombre de protons (caractéristique de cet élément), mais ayant un nombre de neutrons différent.



Les Lois de Soddy

Ce sont les lois qui régissent les réactions nucléaires. Toutes les réactions nucléaires vérifient les lois de conservation suivantes :

- Conservation de la charge électrique.
- Conservation du nombre total de nucléons.
- Conservation de la quantité de mouvement.
- Conservation de l'énergie

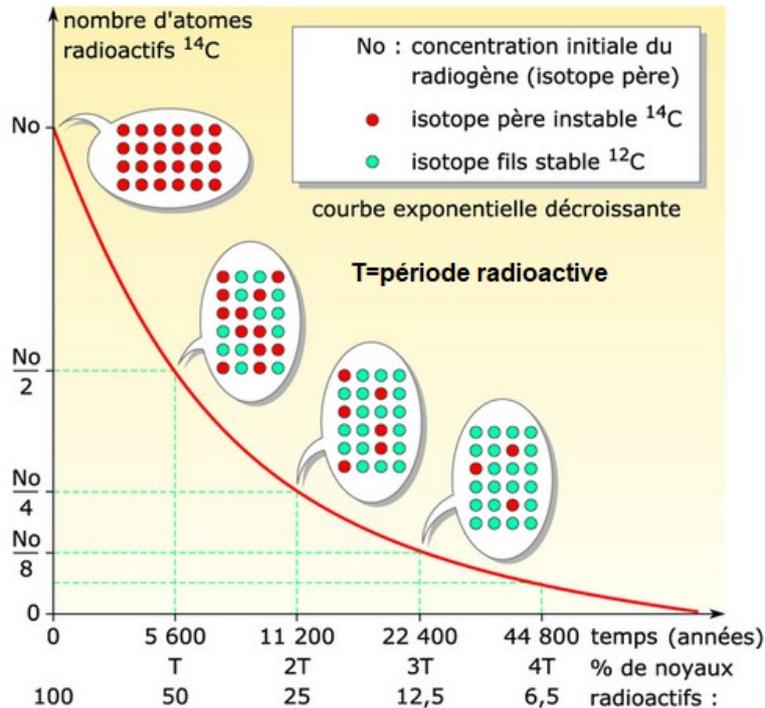


Les différentes radioactivités



Radioactivité γ : on obtient un noyau fils dans un état excité, qui émet des rayons γ lors du retour à l'état fondamental.

Décroissance radioactive du ${}^{14}\text{C}$



Document 1 : La catastrophe de Fukushima, au Japon

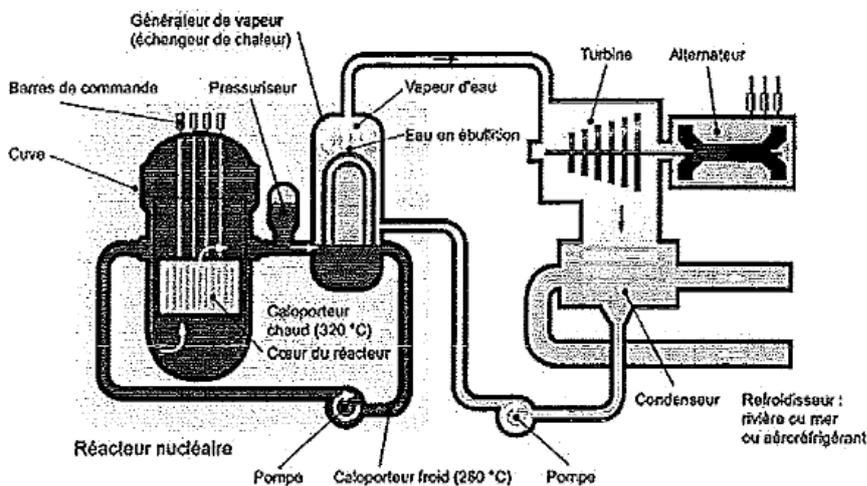
[...] La pollution pourrait durer des mois - à des niveaux décroissants au fil du temps - et s'aggraver si le *corium*, ce mélange d'acier de la cuve et de combustible en fusion, venait à traverser le socle de béton des réacteurs. [...] "Il serait vraisemblablement stoppé par la roche terrestre et refroidirait en piégeant de nombreux éléments radioactifs, explique Thierry Charles, de l'IRSN*.

Toutefois, il pourrait alors être balayé par les eaux de ruissellement qui entraîneraient ensuite des radioéléments, dont du plutonium, vers l'océan." Pour le moment, les Japonais n'ont pas vérifié s'il y avait du plutonium dans l'eau de mer. Mais ils ont trouvé de l'iode 131, du ruthénium 106, du césium 134 et surtout le persistant césium 137, en forte quantité ».

*Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

Source : Rachel Mulot - Nouvel Observateur et Sciences et Avenir n°771 - le 4 mai 2011

Document 2 : Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression



Source : Document publié sur le site internet du CEA (Centre à l'Energie Atomique), <http://www.cea.fr>

Question 1 :

Le combustible utilisé dans une centrale nucléaire contient les deux isotopes de l'uranium : ^{235}U et ^{238}U . Donnez le nombre de protons et le nombre de neutrons contenus dans chaque isotope sachant que le numéro atomique de l'uranium est 92.

$^{238}_{92}\text{U}$: 92 protons 238-92=146 neutrons

$^{235}_{92}\text{U}$: 92 protons 235-92=143 neutrons

Question 2 : Parmi les trois réactions suivantes :
- Réaction de combustion
- Réaction de fusion nucléaire
- Réaction de fission nucléaire

a) Préciser la réaction subie par l'uranium 235 dans un réacteur nucléaire.

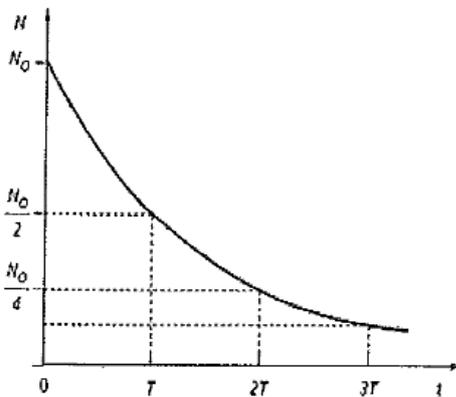
b) Indiquer la réaction qui se produit dans le Soleil et dont la maîtrise permettrait d'exploiter l'hydrogène, élément présent en grande quantité sur la Terre.

a) C'est une réaction de fission nucléaire (U235 est un noyau lourd qui peut se scinder en deux noyaux plus légers).

b) Dans le soleil ont lieu des réactions de fusion nucléaire (des isotopes de l'hydrogène fusionnent pour donner des noyaux d'hélium)

Question 3 :

On donne ci-dessous la courbe de décroissance radioactive d'une population de N_0 noyaux radioactifs au cours du temps. T représente la demi-vie (ou période radioactive). Elle est d'environ 30 ans pour le césium 137.



a- Retrouver la définition de la demi-vie d'un nucléide à l'aide du graphique.

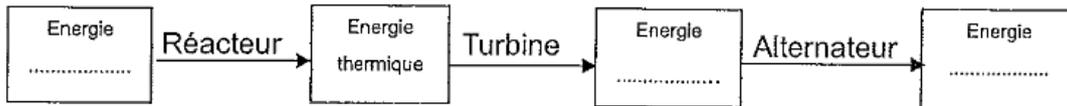
b- En déduire pourquoi les rejets de césium 137 de la centrale de Fukushima semblent particulièrement redoutés.

a) La demi vie est le temps au bout duquel la moitié des atomes radioactifs aura subi une désintégration.

b) La durée de vie courte et l'abondance des isotopes sont caractéristiques d'un produit dangereux car la décomposition va être brève et abondante.

Question 4 :

Recopier et compléter le schéma ci-dessous représentant la chaîne énergétique des transformations s'effectuant dans une centrale nucléaire.



Question 4 :

Recopier et compléter le schéma ci-dessous représentant la chaîne énergétique des transformations s'effectuant dans une centrale nucléaire.

