

# Transformation nucléaire : (chapitre 8 du thème constitution et transformation de la matière)

Durée : 3 h 30 cours/exos avec résumé audio

**Introduction :** En France, la production de l'énergie électrique provient pour plus des trois quarts de l'énergie nucléaire. Dans les réacteurs nucléaires, c'est la chaleur produite par la fission de l'uranium qui est utilisée. D'où provient cette énergie ?

I° **Isotopie :** <https://www.youtube.com/watch?v=H1cTBtrDAIk>

1° **Isotopes :** Rappel  $A$  (nombre de masse = nb de nucléons,  $A = Z + N$  (nombre de neutrons))  
 $X$  (symbole de l'élément)  
 $Z$  (numéro atomique = nb de protons ou nombre de charges)



**Définitions :** Des isotopes sont des noyaux ayant le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différents.

ex :  $^{16}_8\text{O}$  et  $^{17}_8\text{O}$  et  $^{18}_8\text{O}$  (les 3 atomes d'oxygènes ont le même nombre de protons  $Z=8$  mais un nombre de neutrons différents  $16-8=8$  pour le premier, ..... pour le second, ..... pour le troisième)

2° **Réactivité chimique :**

Des noyaux isotopes ont les mêmes propriétés chimiques (car même nombre d'électrons et répartition électronique)

II° **La transformation nucléaire :**

1° **Stabilité des noyaux et notion de transformation nucléaire :**

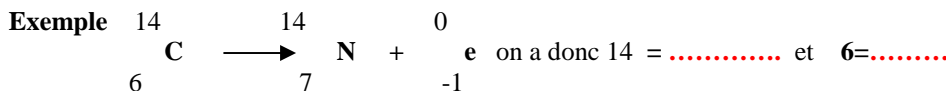
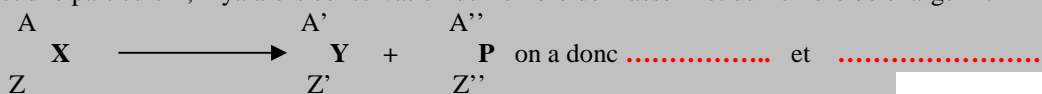
Au sein d'un noyau (contenant les .....), les répulsions électriques entre les protons chargés positivement devraient conduire à l'éclatement du noyau. En fait, il existe une interaction plus forte entre ces particules (interaction attractive) qui prédomine devant l'interaction électrique, c'est l'interaction nucléaire qui assure la cohésion du noyau. Certains noyaux, assez rares n'ont pas cette stabilité, ils se désintègrent spontanément pour former de noyaux en émettant une particule

**Définitions :** Une transformation nucléaire est une désintégration spontanée d'un **noyau atomique instable en un autre noyau plus stable, il peut y avoir :** - l'émission d'une particule notée  $\alpha$  ( $^4_2\text{He}$ ),  $\beta^-$  ( $^0_{-1}\text{e}$ ) ou  $\beta^+$  ( $^0_{+1}\text{e}$ )

- émission d'un rayonnement électromagnétique noté  $\gamma$ . Cette émission de rayonnement  $\gamma$  n'est pas systématique.

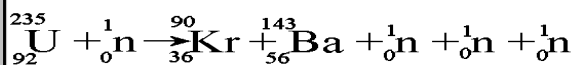
2° **Equation de réaction nucléaire :** Une transformation nucléaire est modélisée par une réaction dans laquelle interviennent les particules qui réagissent et les particules formées.

**Lois de conservation :** lors d'une transformation nucléaire, le noyau père ( $X$  instable) donne naissance à un noyau fils ( $Y$  plus stable) et une particule  $P$ , il ya alors conservation du nombre de masse  $A$  et du nombre de charge  $Z$  :



3° **Fission et fusion :** <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/491-fission-nucleaire>

-Une fission nucléaire est une transformation dans laquelle, sous l'action d'un neutron, un noyau dit lourd est ..... en deux noyaux plus légers et quelques neutrons (principe de la bombe atomique et des centrales nucléaires).



<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/radioactivite/fission.aspx>

- Il y a fusion nucléaire lorsque deux noyaux légers ..... pour former un noyau plus lourd (réaction dans le soleil).



<http://www.cea.fr/multimedia/pages/animations/radioactivite/reaction-de-fusion.aspx>

4° **Conversion d'énergie :** <https://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/de-l-uranium-a-l-energie-nucleaire.aspx>

Lors d'une transformation nucléaire, une partie de l'énergie nucléaire contenue dans les noyaux est transformée en énergie rayonnante (dans le soleil ou les réacteurs nucléaires il y a libération d'une grande quantité d'énergie).



III° **Identification de la nature d'une transformation :**

Pour identifier la nature d'une transformation, on analyse les réactifs et les produits

-**Transformation chimique :** réactif(s) et produit(s) correspondent à des espèces chimiques ..... , il y a conservation ..... et de la charge électrique  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

-**Transformation physique :** réactif(s) et produit(s) correspondent à des espèces chimiques ..... , dont seuls les états physiques ..... :  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

-**Transformation nucléaire :** réactif(s) et produit(s) correspondent à des éléments chimiques ..... :

