



DÉSINTÉGRATIONS NUCLÉAIRES

Synthèse
(1/3)

►► Le noyau atomique

- L'atome est composé d'un **noyau chargé positivement** autour duquel se déplacent des **électrons chargés négativement**

Le noyau est lui-même composé de deux sortes de particules, **les nucléons** constitués

- **des protons** chargés positivement
- **des neutrons** neutres

- Le symbole d'un noyau est A_ZX

Avec A : nombre de masse = nombre de nucléons dans le noyau

Z : numéro atomique (ou nombre de protons) = nombre de protons dans le noyau

Exemple:

noyau	protons	nucléons	neutrons
${}^{52}_{24}C$	24	52	$52-24 = 28$

►► Désintégrations spontanées

▪ Les interactions répulsives entre les protons, chargés positivement devraient conduire à l'éclatement du noyau ; Pour expliquer la cohésion du noyau, on admet l'existence d'une interaction forte, attractive, qui unit l'ensemble des nucléons et qui prédomine devant l'interaction électrique.

Néanmoins dans certains cas, la cohésion est insuffisante, les noyaux sont alors instables et se désintègrent spontanément

- **Un noyau est dit radioactif**, s'il est instable et se désintègre spontanément (sans l'intervention de l'homme).

noyau instable → noyau plus stable

Un noyau est instable si :

- **il est trop lourd** : composé de trop de protons et de neutrons, il va avoir tendance à perdre des protons et des neutrons pour se stabiliser
- **le nombre de protons est trop important par rapport au nombre de neutrons (ou inversement !)** : il va alors avoir tendance à transformer un proton en un neutron (ou inversement !)

exemple

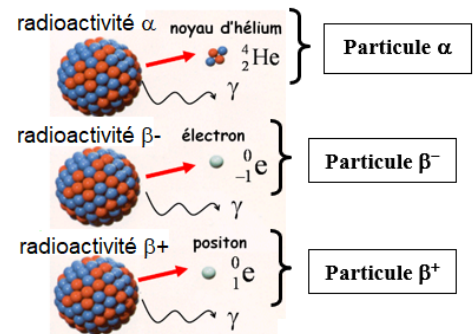
Transformation d'un noyau instable car trop lourd :			
Transformation du noyau ${}^{226}_{88}Ra$ en ${}^{222}_{86}Rn$			
${}^{226}_{88}Ra$		${}^{222}_{86}Rn$	
protons	neutrons	protons	neutrons
88	138	86	136
perte de 2 protons et de 2 neutrons au cours de la stabilisation			

Transformation d'un noyau instable car rapport neutrons/protons inadapté :							
Transformation du noyau $^{14}_6\text{C}$ en $^{14}_7\text{N}$				Transformation du noyau $^{30}_{15}\text{P}$ en $^{30}_{14}\text{Si}$			
$^{14}_6\text{C}$		$^{14}_7\text{N}$		$^{30}_{15}\text{P}$		$^{30}_{14}\text{Si}$	
protons	neutrons	protons	neutrons	protons	neutrons	protons	neutrons
6	8	7	7	15	15	14	16
trop de neutrons : transformation d'1 neutron en 1 proton				trop de protons : transformation d'1 proton en 1 neutron			

- Lors de sa désintégration, le noyau radioactif émet des particules et un rayonnement γ dangereux pour l'homme qui doit s'en protéger.

- On parle de **radioactivité α (alpha)**, **β^- (béta moins)** ou **β^+ (béta plus)** suivant le type de particules émises

Type de radioactivité	α	β^-	β^+
Particule émise	Noyau d'hélium	Electron	Positon
	^4_2He	$^0_{-1}\text{e}$	^0_1e



►► Les lois de conservation

- Lors d'une transformation nucléaire, il y a conservation du nombre de nucléons (ou nombre de masse) A et du nombre de charges électriques Z .

Soit la désintégration d'un noyau X donnant lieu à la formation d'un autre noyau Y et d'une particule P :



Les lois de conservation impliquent que $A = A_1 + A_2$ et que $Z = Z_1 + Z_2$.

Radioactivité α	Radioactivité β^-	Radioactivité β^+
$^A_Z\text{X} \longrightarrow ^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + ^4_2\text{He} + \gamma$	$^A_Z\text{X} \longrightarrow ^{A_1}_{Z+1}\text{Y} + ^0_{-1}\text{e} + \gamma$	$^A_Z\text{X} \longrightarrow ^{A_1}_{Z-1}\text{Y} + ^0_{+1}\text{e} + \gamma$
$^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + ^4_2\text{He}$	$^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^0_{-1}\text{e}$	$^{30}_{15}\text{P} \rightarrow ^{30}_{14}\text{Si} + ^0_1\text{e}$