

Physique nucléaire

" La physique nucléaire est bien plus facile à comprendre qu'une feuille d'imposition : les opérations sont logiques, et se font toujours de haut en bas. "

Jérolid Rochwald

Prérequis :

- ✓ Le **noyau** se situe au centre de l'atome. Il est constitué de **nucléons** (**protons** et **neutrons**).
- ✓ Le noyau d'un atome a pour représentation symbolique A_ZX . Il est constitué de A **nucléons** : Z **protons** et A-Z **neutrons**.

Objectifs :

- ✓ Connaître la définition et des ordres de grandeur de l'activité exprimée en becquerels.
- ✓ Utiliser les lois de conservation pour écrire l'équation d'une réaction nucléaire.
- ✓ Utiliser la relation de correspondance masse-énergie.

Les applications dans la vie de tous les jours :

- ✓ Albert Einstein est l'un des plus grands scientifiques de tous les temps. Ses travaux ont permis de grands progrès scientifiques. Sa célèbre formule d'équivalence masse-énergie explique la formidable énergie provenant du Soleil.

Introduction :

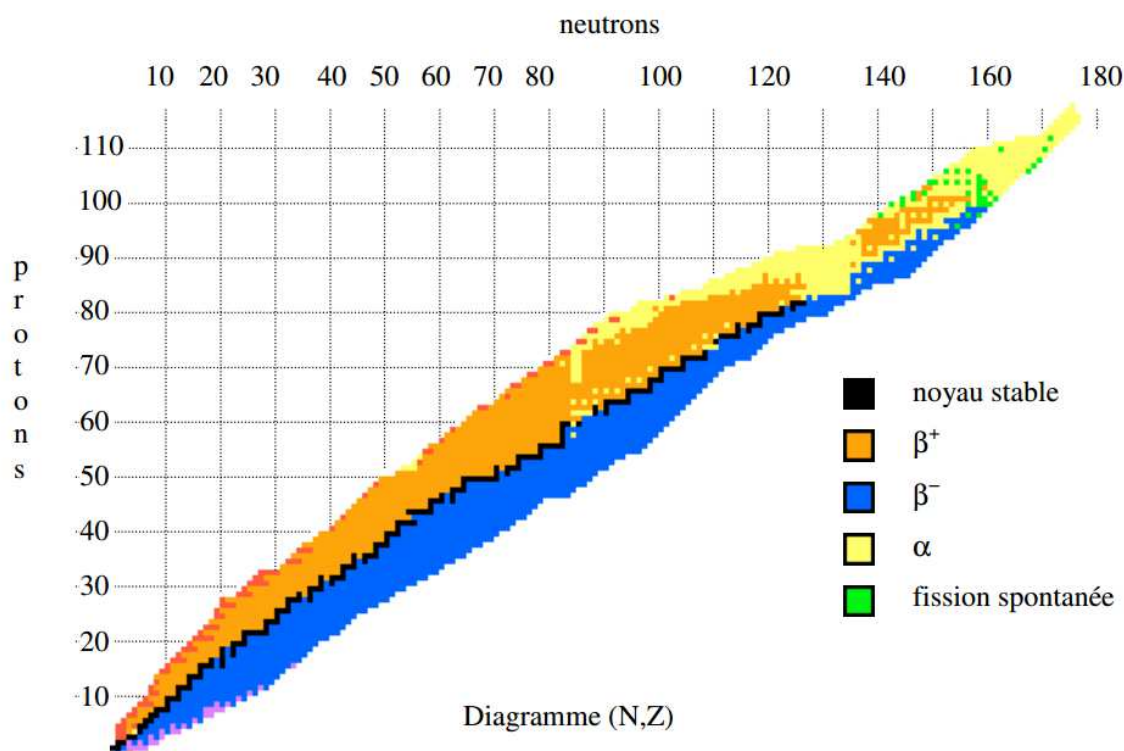
I – La radioactivité :

- 1) [Définitions :](#)
- 2) [Deux types de radioactivité :](#)
- 3) [Activité radioactive :](#)

II – Transformations nucléaires :

- 1) [Lois de conservation \(ou loi de Soddy\) :](#)
- 2) [Transformations spontanées :](#)

Type de désintégration	Désintégration α	Désintégration β^+	Désintégration β^-	Désintégration γ
Particule émise	${}^4_2\text{He}$ Noyau d'hélium	${}^0_{+1}\text{e}^+$ Positron ou positron (UK) ou antiélectron	${}^0_{-1}\text{e}^-$ Electron	${}^0_0\gamma$ Rayonnement EM (photon)
Equation	${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$	${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{Y} + {}^0_{+1}\text{e}^+ + {}^0_0\nu_e$	${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + {}^0_{-1}\text{e}^- + {}^0_0\nu_e$	${}^A_Z\text{X}^* \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^0_0\gamma$
Exemple	${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$	${}^{18}_9\text{F} \rightarrow {}^{18}_8\text{O} + {}^0_{+1}\text{e}^+ + {}^0_0\nu_e$	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}^- + {}^0_0\nu_e$	${}^{60}_{28}\text{Ni}^* \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + {}^0_0\gamma$
Cause	Noyaux trop lourds	Noyaux instables avec un excès de protons.	Noyaux instables avec un excès de neutrons.	Si noyau fils dans un état excité



3) Transformations provoquées :

Type de réaction provoquée	Fission	Fusion
Particule utilisée	${}_0^1n$ Neutron	
Exemple	${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{38}^{94}\text{Sr} + {}_{54}^{139}\text{Xe} + 3{}_0^1n$	${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1n$
Application	Centrales nucléaires	Réaction thermonucléaire du Soleil Projet ITER

III – Bilan énergétique :

- 1) Perte de masse (Einstein, 1905) :
- 2) Défaut de masse d'un noyau :