

CHAPITRE 10 : RÉACTIONS NUCLÉAIRES, ÉNERGIE ET RADIOACTIVITÉ

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Février 2016

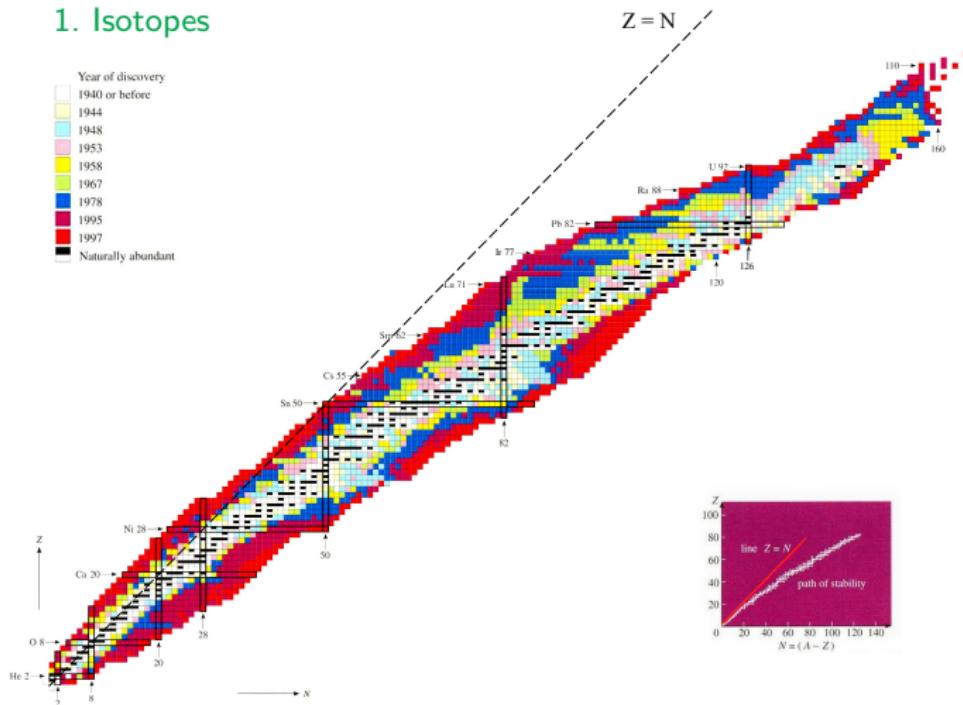
I. Noyaux stables, noyaux instables

1. Isotopes

- Notation d'un noyau possédant Z protons et A nulcéons : ${}^A_Z X$
- Z est appelé le numéro atomique et A le nombre de masse. A correspond à la somme de Z (nombre de protons) et N (nombre de neutrons) dans le noyau.
- **Définition** : on appelle isotopes deux noyaux possédant le même nombre de protons mais des nombres de neutrons différents.
- **Exemple** : ${}^{35}_{17} \text{Cl}$ et ${}^{37}_{17} \text{Cl}$ sont deux isotopes du chlore.
- Sous l'action des différentes forces en présence (voir chapitre suivant), certains noyaux sont stables alors que d'autres sont instables (ils se désintègrent spontanément).
- Le diagramme (N, Z) montre la stabilité ou l'instabilité des différents isotopes.

I. Noyaux stables, noyaux instables

1. Isotopes



I. Noyaux stables, noyaux instables

2. Réactions nucléaires

- **Définition** : lorsqu'un ou plusieurs noyaux subissent des transformations (modifications du nombre de protons et/ou de neutrons), on parle de réaction nucléaire.
- **Lois de conservation ou lois de Soddy** : au cours d'une réaction nucléaire, il y a **conservation du nombre total de nucléons et conservation de la charge électrique**.
- **Notations utilisées** :
 - proton : ${}_1^1H$ ou ${}_1^1p$
 - neutron : ${}_0^1n$
 - électron : ${}_{-1}^0e$
 - positon (même masse que l'électron mais charge opposée) : ${}_{1}^0e$

II. Réactions nucléaires spontanées

1. Radioactivité

- **Définition** : un **noyau radioactif** est un noyau instable (appelé noyau père) qui se transforme en un noyau plus stable (appelé noyau fils) au cours d'une réaction nucléaire spontanée, aléatoire et inéluctable.
- La radioactivité est dite naturelle lorsque le noyau père instable existe dans la nature. Elle est dite artificielle si le noyau père instable a été produit en laboratoire et n'existe pas dans la nature.

II. Réactions nucléaires spontanées

2. Différents types de radioactivité

a. Radioactivité alpha (notée α)

- **Définition** : la radioactivité α consiste en une réaction nucléaire accompagnée de l'émission d'une particule α ou noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$.
- **Exemple** : ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$

b. Radioactivité bêta moins (notée β^-)

- **Définition** : la radioactivité β^- consiste en une réaction nucléaire accompagnée de l'émission d'un électron ou particule β^- (${}^0_{-1}\text{e}$) et d'un antineutrino (${}^0_0\bar{\nu}_\text{e}$).
- **Exemple** : ${}^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + {}^0_{-1}\text{e} + {}^0_0\bar{\nu}_\text{e}$

II. Réactions nucléaires spontanées

2. Différents types de radioactivité

c. Radioactivité bêta plus (notée β^+)

- **Définition** : la radioactivité β^+ consiste en une réaction nucléaire accompagnée de l'émission d'un positon ou particule β^+ (${}^0_1 e$) et d'un neutrino (${}^0_0 \nu_e$).
- **Exemple** : ${}^{30}_{15} P \rightarrow {}^{30}_{14} Si + {}^0_1 e + {}^0_0 \nu_e$

d. Désexcitation gamma (notée γ)

- **Définition** : les noyaux fils sont généralement produits dans un état excité (noté *) instable ; ils se désexcitent alors en émettant le surplus d'énergie sous la forme d'un photon γ .
- **Exemple** : ${}^{60}_{28} Ni^* \rightarrow {}^{60}_{28} Ni + \gamma$