



Fiche tutorat physique : Mariano

I. Structure de la matière

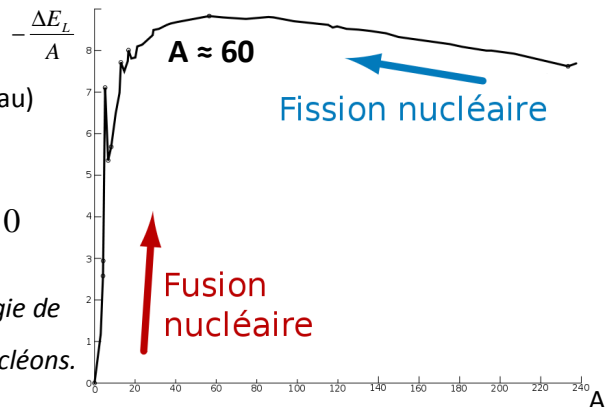
Interactions	Portée	Intensité	Particules concernées
Forte	↓	↑	Hadrons
Faible			Toutes
Electromagnétique			Chargées
Gravitation			Massives

➤ Cohésion du noyau : Interaction **forte**
(Petite portée, grosse intensité, structure du noyau)

➤ Somme des masses des constituants d'un noyau X > masse noyau M(X)

⇒ **Défaut de masse** $\Delta M = \frac{\Delta E_L}{c^2} = Z.m_p + N.m_n - M(X) > 0$

$\frac{\Delta E_L}{A} = \text{énergie de liaison par nucléons.}$



II. Ondes

❖ Onde progressive :

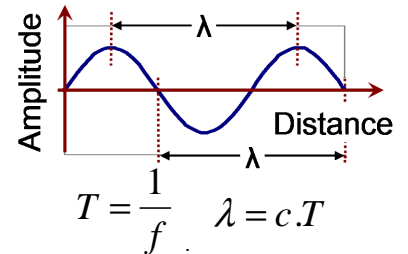
Propagation dans un milieu infini d'une perturbation d'une ou plusieurs des caractéristiques physiques du milieu
⇒ Déplacement d'**énergie** sans déplacement de matière

❖ OP sinusoïdale (OPS) :

OP dont la source génère une perturbation dont l'intensité varie sinusoïdalement

$$E(x, t) = A \sin(\omega.t) \quad (A = \text{amplitude} ; \omega = \text{pulsation propre en rad.s}^{-1})$$

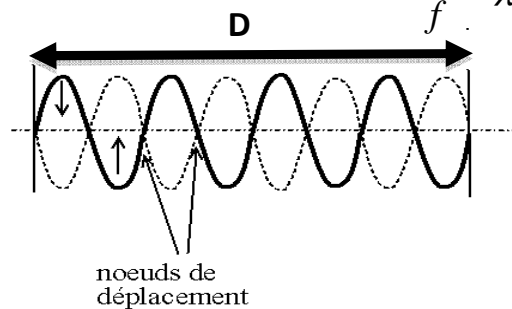
Toute onde progressive périodique est une somme d'OPS



❖ Onde stationnaire :

Réflexion de la perturbation dans un espace de dimension

limité par la longueur d'onde : **D multiple de $\frac{\lambda}{2}$**



❖ Diffraction :

Lorsque une onde plane progressive traverse un orifice dont les dimensions sont **inférieures ou de l'ordre de sa λ** , il y a formation d'ondes sphériques.

❖ Surface d'onde : Puissance surfacique proportionnelle à d^{-2} ou $\frac{1}{d^2}$ (avec d la distance à la source émettrice)

⇒ Intérêt en radioprotection ++

III. Physique quantique

Hypothèses et conséquences :

- Hypothèse de base de Broglie :

Le comportement de toute grandeur physique peut être modélisé de deux façons complémentaires :

- Une modélisation **ondulatoire** (λ = longueur d'onde)
- Une modélisation **corpusculaire** (p = quantité de mouvement)

$$\text{Relation de Broglie : } \lambda = \frac{h}{p}$$

↳ 2 conséquences :

⇒ Toute grandeur physique est **quantifiée** :

- (ex : Une onde se propage dans un milieu physique limité. C'est le cas de l'onde stationnaire $D = k \cdot \frac{\lambda}{2}$ avec $k \in \mathbb{N}$)

- Exemple d'une particule (photon) : $E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = hf$ ou $E_{(eV)} = \frac{1240}{\lambda_{(nm)}}$

Donc l'énergie est échangée par paquets multiples de $h \cdot f$

- Quantification des niveaux électroniques de l'atome :

Modèle de Bohr : atome décomposé en couches électroniques \Leftrightarrow niveaux énergétiques

$$E_{(eV)} = -13,6 \frac{Z^2}{n^2} \text{ pour l'hydrogène, } E_{(eV)} = -13,6 \frac{(Z - \sigma)^2}{n^2} \text{ pour un atome polyélectronique}$$

Les énergies sont d'autant plus négatives que l'électron est fortement lié au noyau.

L'énergie d'ionisation $\geq E_i^n$ est l'énergie minimale qu'il faut fournir à un électron atomique pour le détacher d'une couche donnée n et l'amener à l'infini. Elle est donc positive et égale à $-E_n$.

⇒ Relation d'**incertitude d'Heisenberg** :

Existence d'incertitudes fondamentales liées à la théorie : $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2\pi} (> 0)$

Ainsi, si on a une grande précision sur la position d'une particule, on aura une moins grande précision sur sa vitesse.

- Equation de Schrödinger :

Définit la probabilité de présence d'un électron dans une portion d'espace (elle dépend des nombres quantiques n, l et m ; **l'énergie d'un électron ne dépendant que de n et de l**)

Principe d'exclusion : 2 e^- d'un même atome doit avoir au moins 1 nombre quantique \neq

Ionisation : L'électron est détaché de la couche électronique où il était situé et est amené à l'infini
(Apport d'une quantité d'énergie $\geq E_i^n$)

\neq

Excitation : Un électron passe de son orbitale à une orbitale plus éloignée du noyau (énergie moins négative)
(Apport de l'exacte quantité d'énergie égale à la différence entre les 2 couches électroniques de « départ » et d'« arrivée »)

\neq

Fluorescence : Un électron passe de son orbitale à une orbitale plus proche du noyau (énergie plus négative)
(Emission d'un photon d'énergie égale à la différence entre les 2 couches électroniques)