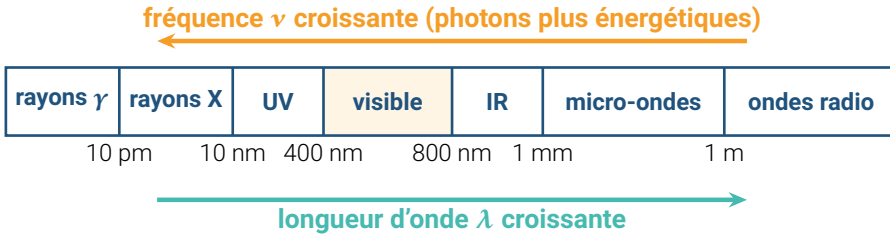
Lumière : ondes et photons

Les ondes électromagnétiques

La lumière est une **onde électromagnétique**. Ces ondes se propagent même dans le **vide**, à la célérité c.



UV : ultraviolet ; IR : infrarouge. Usages : radiographie (rayons X), vision (visible), télécommande (IR), four et wifi (micro-ondes), radio et télévision (ondes radio).

Longueur d'onde et fréquence

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

- λ **longueur d'onde** dans le vide, en m
- c célérité de la lumière, en $m \cdot s^{-1}$
- ν **fréquence**, en Hz

Plus la **fréquence** est grande, plus la **longueur d'onde** est petite.

Le photon

Modèle **particulaire** : la lumière échange son énergie avec la matière par paquets, les **photons**.

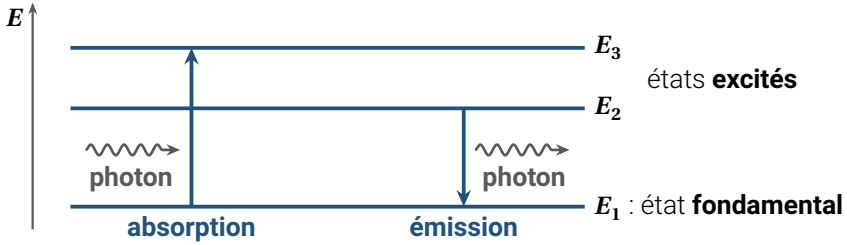
$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

- E énergie d'un photon, en J
- h constante de Planck, en J·s

L'énergie d'un photon se donne souvent en **électronvolts** (eV) : la convertir en **joules** avant d'utiliser ces relations.

Niveaux d'énergie d'un atome

L'énergie d'un atome est **quantifiée** : elle ne peut prendre que certaines valeurs, les **niveaux d'énergie**.



absorption L'atome **monte** de niveau en absorbant un photon dont l'énergie est **exactement** l'écart entre les deux niveaux.

émission L'atome **descend** de niveau en émettant un photon.

Énergie du photon échangé

$$\Delta E = E_{\text{haut}} - E_{\text{bas}} = h\,\nu = \frac{h\,c}{\lambda}$$

1 Lire les deux niveaux, calculer ΔE, le convertir en joules.

2 Calculer $\nu = \frac{\Delta E}{h}$, puis $\lambda = \frac{c}{\nu}$, et situer λ sur l'échelle des domaines.

Spectres de raies



Chaque **raie** correspond à une transition entre deux niveaux. Une même entité émet et absorbe aux **mêmes** longueurs d'onde : son spectre permet de l'**identifier**.