

1 La lumière et la dualité onde-particule

La lumière

Une onde électromagnétique

- Sa célérité dans le vide et dans l'air :

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$
- Sa fréquence ν et sa longueur d'onde λ sont liées par :

$$\lambda \text{ en m} \longrightarrow \lambda = \frac{c}{\nu} \quad \begin{array}{l} c \text{ en m} \cdot \text{s}^{-1} \\ \nu \text{ en Hz} \end{array}$$

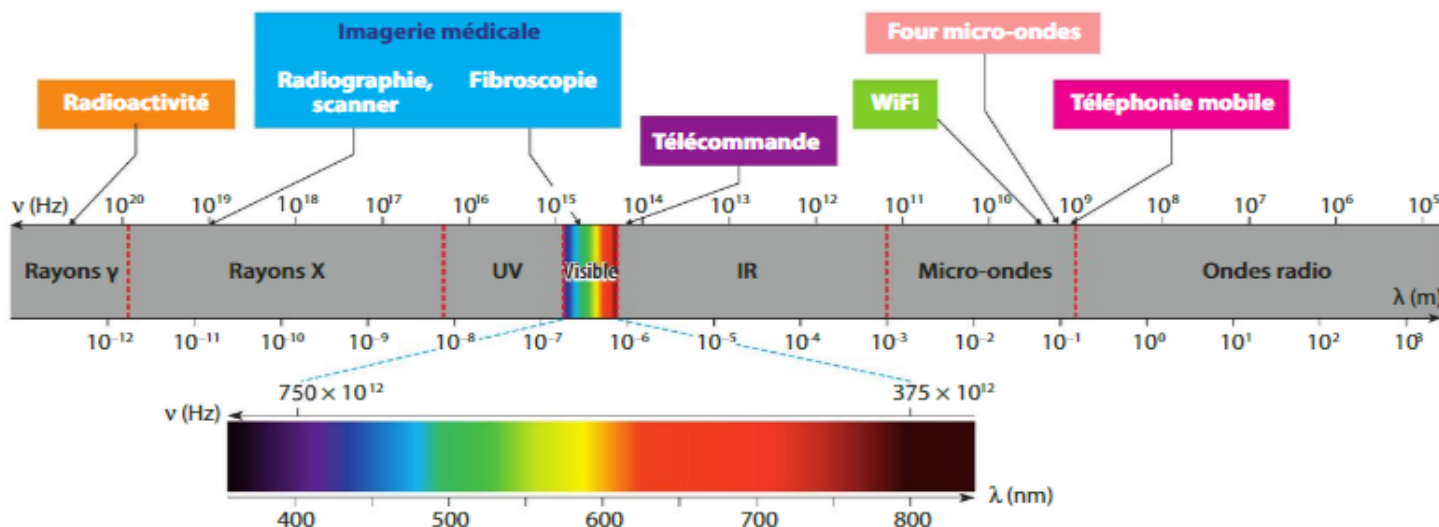
Des photons

Son quantum d'énergie :

$$\mathcal{E}_{\text{photon}} \text{ en J} \quad \mathcal{E}_{\text{photon}} = h \times \nu \quad \begin{array}{l} \nu \text{ en Hz} \\ h \text{ en J} \cdot \text{s} \end{array}$$

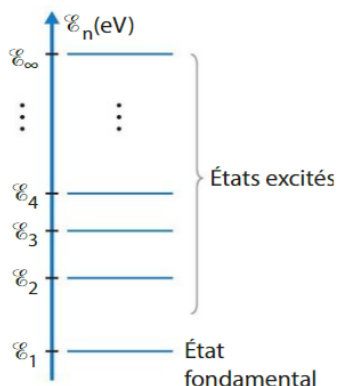
Le photon se déplace dans le vide à la célérité c .

Domaine des ondes électromagnétiques



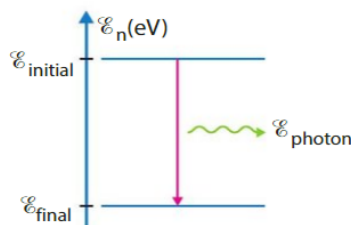
2 L'interaction lumière-matière

- Les niveaux d'énergie d'un atome sont **quantifiés**.
- Ils se représentent sur un diagramme de niveaux d'énergie :



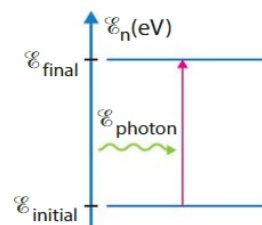
- Au cours d'une transition entre deux niveaux d'énergie :

Émission de lumière par un atome



Perte d'énergie sous forme d'un photon émis

Absorption de lumière par un atome



Gain d'énergie sous forme d'un photon absorbé

$$\Delta \mathcal{E} = |\mathcal{E}_{\text{final}} - \mathcal{E}_{\text{initial}}| = \mathcal{E}_{\text{photon}} = h \times \nu = h \times \frac{c}{\lambda}$$

Les radiations émises ou absorbées sont caractéristiques d'un atome car elles dépendent des niveaux d'énergie de cet atome.