

## L'ESSENTIEL À RETENIR

Le vocabulaire à retenir

Les relations à connaître et savoir utiliser

## 1 Modèle ondulatoire de la lumière

Il existe différents domaines d'**ondes électromagnétiques** définies par leurs **fréquences** ou leurs **longueurs d'onde dans le vide**.



La fréquence  $\nu$  et la longueur d'onde dans le vide  $\lambda$  sont liées par la relation suivante :

$$c = \lambda \cdot \nu$$

celérité de la lumière dans le vide :  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

longueur d'onde (en m)

fréquence (en Hz)

La lumière est une onde électromagnétique appartenant au **domaine du visible** pour lequel longueur d'onde et fréquence sont comprises dans les intervalles suivants :

$$\lambda : [400 \text{ nm} ; 800 \text{ nm}] \text{ et } \nu : [4 \times 10^{14} \text{ Hz} ; 8 \times 10^{14} \text{ Hz}]$$

## 2 Modèle particulaire de la lumière

La lumière se définit aussi comme étant un déplacement de **particules** appelées **photons**.

Une **radiation** lumineuse de fréquence  $\nu$  et de longueur d'onde dans le vide  $\lambda$  est un ensemble de photons transportant chacun l'énergie donnée par la relation :

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

la constante de Planck :

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

énergie du photon (en J)

celérité de la lumière dans le vide :  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

fréquence (en Hz)

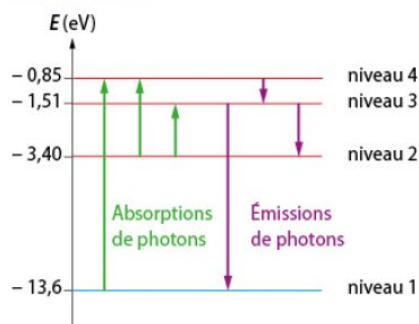
longueur d'onde (en m)

La lumière est à la fois onde et particule. Son aspect ondulatoire ou particulaire se manifeste selon l'expérience réalisée : c'est la **dualité onde-particule**.

## 3 Interaction lumière-matière

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

Le **diagramme d'énergie** d'un atome indique les valeurs d'énergie que peut prendre un atome. Dans son **état fondamental**, l'atome est à son niveau d'énergie le plus bas. Aux autres niveaux, l'atome est dans un **état excité**.



Un atome peut **absorber** un photon si l'énergie du photon correspond au passage d'un niveau d'énergie  $E_i$  à un autre  $E_f$ , tel que :

$$\Delta E = |E_f - E_i| = E_{\text{photon}} = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$$

On observe alors une raie sombre de longueur d'onde  $\lambda = \frac{hc}{|E_f - E_i|}$  sur le spectre d'absorption de l'atome.



Un atome dans un état excité  $E_i$  retourne dans l'état fondamental ou dans un état excité inférieur  $E_f$  en **émettant** un photon d'énergie :

$$\Delta E = |E_f - E_i| = E_{\text{photon}} = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$$

On observe alors une raie colorée de longueur d'onde  $\lambda = \frac{hc}{|E_f - E_i|}$  sur le spectre d'émission de l'atome.



