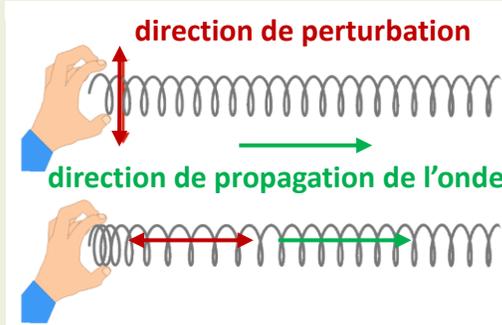


La lumière : une onde mais pas seulement ...

Rappels :

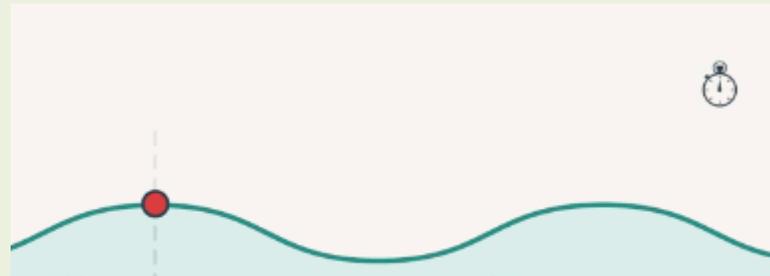
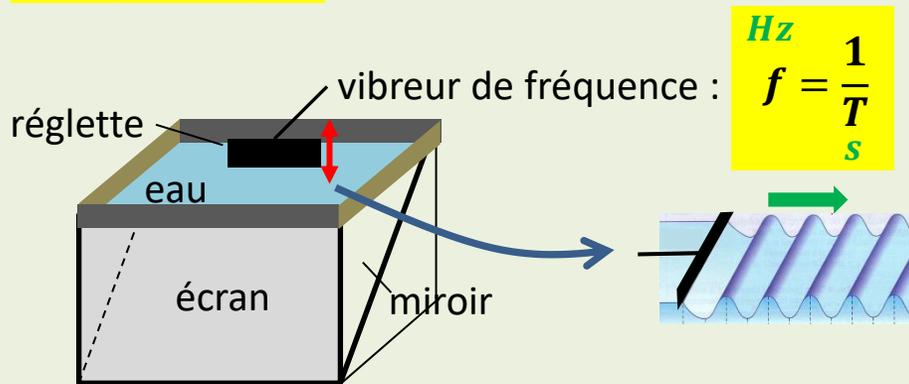
onde mécanique : phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel sans transfert de matière mais d'énergie



directions perpendiculaires → onde **transversale**

directions parallèles → onde **longitudinale**

onde périodique :

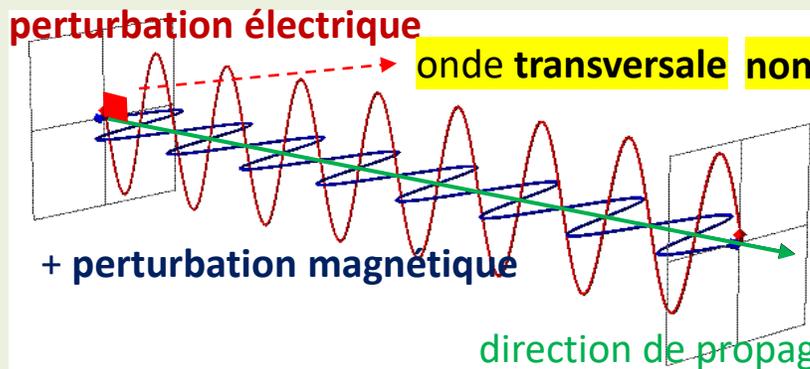


λ = distance parcourue pendant une période T

célérité de l'onde :
$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times f$$



1. La lumière : une onde électromagnétique



onde transversale non mécanique (peut se propager dans le vide)

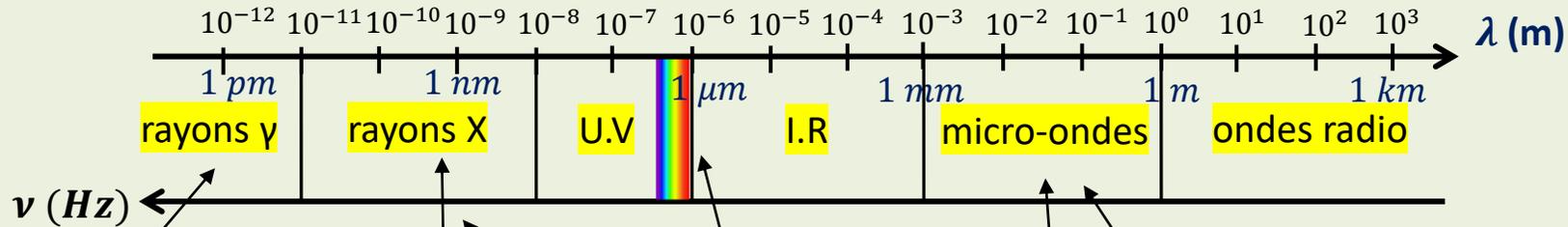
célérité dans le vide (\approx air) : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

$$v = \lambda \times f \rightarrow c = \lambda \times \nu$$

m.s^{-1} m $\text{Hz (s}^{-1}\text{)}$

notation particulière !
(lire « nu »)

spectre électromagnétique :



km	10^3 m
mm	10^{-3} m
μ m	10^{-6} m
nm	10^{-9} m
pm	10^{-12} m



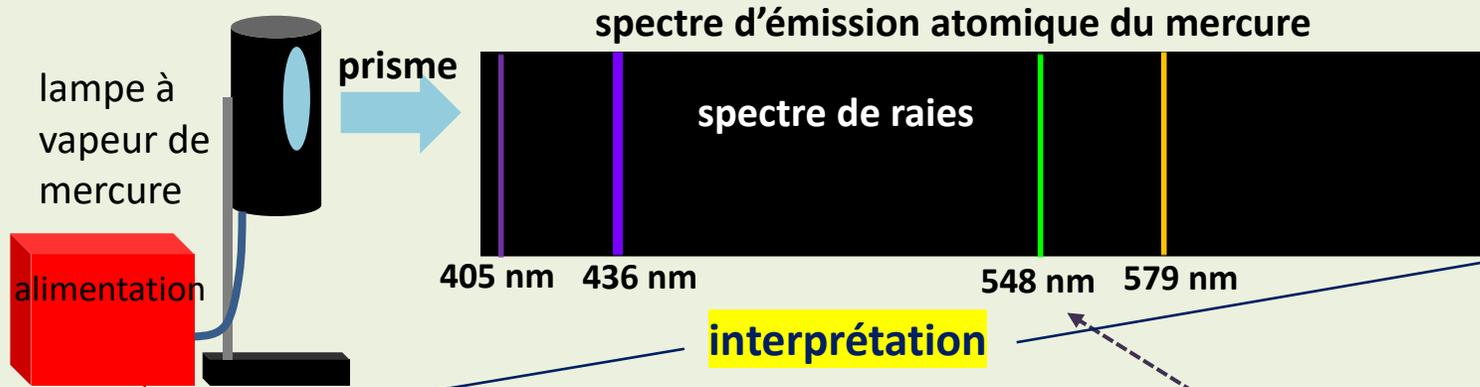
Application : identifier le domaine spectral d'une radiation à $4,5 \times 10^{17} \text{ Hz}$

$$c = \lambda \times \nu \rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,00 \times 10^8}{4,5 \times 10^{17}} = 6,7 \times 10^{-10} \text{ m} = 0,67 \text{ nm} \rightarrow \text{rayons X}$$

$\div \nu$



2. La lumière : des grains d'énergie, les photons



la lumière = flux de photons sans masse

et d'énergie (en J) : $E_p = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$

$h = 6,63 \times 10^{-34} J \cdot s$: constante de Planck

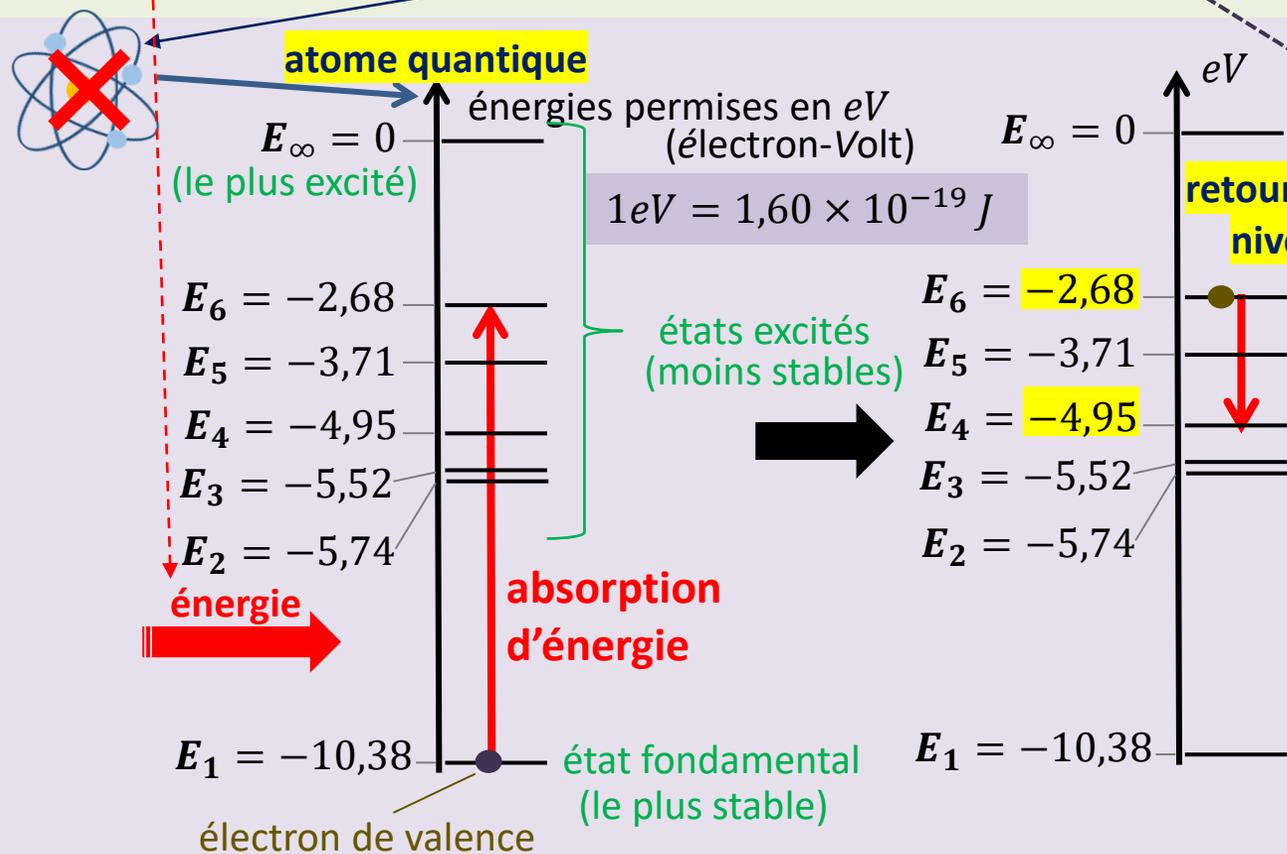
ν : fréquence de la radiation en Hz

λ : longueur d'onde en m (dans le vide)

$c = 3,00 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$ (dans le vide)

interprétation

atome quantique



$$E_p = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\rightarrow \frac{1}{E_p} = \frac{\lambda}{hc} \quad \text{inverse}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E_p} \quad \times hc$$

$$\lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{2,27 \times 1,60 \times 10^{-19}}$$

$$= 5,48 \times 10^{-7} nm$$

$$= 548 nm$$

d'énergie $E_p = |\Delta E| = |E_4 - E_6| = |-4,95 - (-2,68)|$

variation : $\Delta = \text{après} - \text{avant} = |-2,27| eV$

$= 2,27 eV$

$= 2,27 \times 1,60 \times 10^{-19} J$



À retenir !

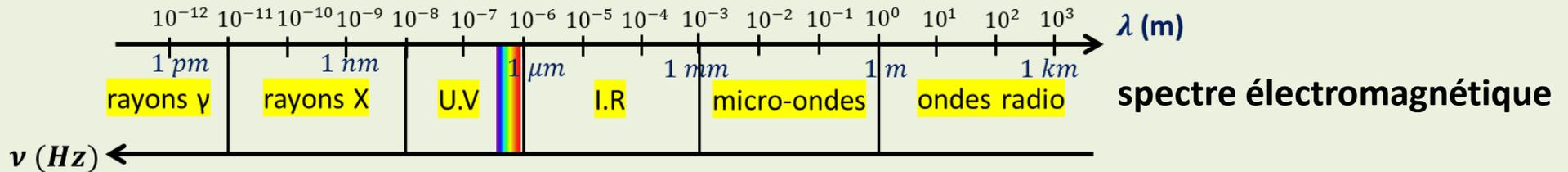
➤ Connaître les caractéristiques du **modèle ondulatoire** de la lumière :

→ onde électromagnétique est **transversale et non mécanique**

de célérité dans le vide (\approx air) : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

$$m.s^{-1} \quad m \quad Hz (s^{-1})$$

$$c = \lambda \times \nu$$



➤ Connaître les caractéristiques du **modèle particulaire (photon)** de la lumière :

la lumière = flux de photons sans masse et d'énergie (en J) :

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

$$J.s \quad m.s^{-1}$$

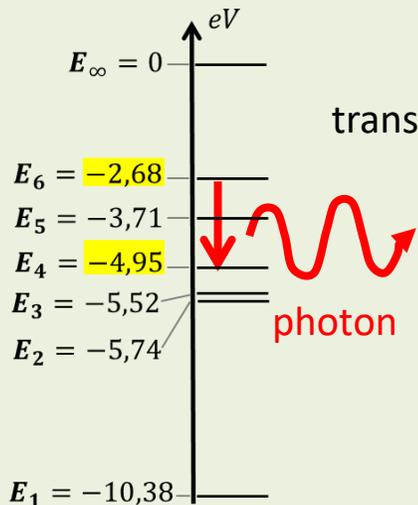
$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$: constante de Planck

ν : fréquence de la radiation en Hz

λ : longueur d'onde en m (dans le vide)

$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ (dans le vide)

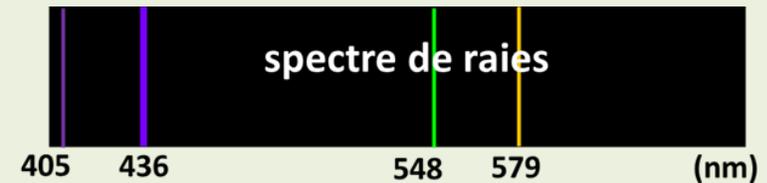
→ savoir identifier la raie sur un spectre connaissant la transition énergétique atomique :



transition de E_6 vers E_4 :

$$\lambda = \frac{hc}{E_p} = \frac{hc}{|\Delta E|} = \frac{hc}{|E_4 - E_6|} = 548 \text{ nm}$$

variation : $\Delta = \text{après} - \text{avant}$



$E_6 \rightarrow E_4$

