

Les ondes électromagnétiques

Fiche de mémorisation

1. Quelle est la valeur de la vitesse de propagation de la lumière dans le vide ?

La célérité de la lumière dans le vide est $c = 3,00 \times 10^8$ m/s

2. Qu'est ce que l'indice optique d'un milieu transparent ?

L'indice optique (ou indice de réfraction) d'un milieu transparent permet de connaître la célérité de la lumière dans ce milieu :

$$n = \frac{c}{v}$$

avec n l'indice optique du milieu (sans unité), v la célérité de la lumière dans ce milieu (en m/s) et c la célérité de la lumière dans le vide (en m/s).

Exemple : L'indice optique de l'eau vaut 1,33 donc la vitesse de propagation de la lumière dans l'eau vaut

$$n = \frac{c}{v} \quad \text{donc} \quad v = \frac{c}{n} = \frac{3,00 \times 10^8}{1,33} = 2,26 \times 10^8 \text{ m/s}$$

car la lumière s'y propage **1,33 fois moins vite** que dans le vide.

3. Quelles sont les limites du spectre de la lumière ?

La lumière (visible) a une longueur d'onde λ dans le vide comprise entre environ **400 nm** (pour l'extrême violet) et **800 nm** (pour l'extrême rouge). Rappel : 1 nm = 10^{-9} m

4. Quels sont, dans l'ordre, les trois domaines du spectre des ondes électromagnétiques lorsque la fréquence est en-deçà de celle du rouge ? Et lorsque la fréquence est au-delà de celle du violet ?

OEM de fréquence en-deçà de celle du rouge (dans l'ordre) : **infrarouge, micro-ondes et ondes radio.**
OEM de fréquence au-delà de celle du violet (dans l'ordre) : **ultraviolet, rayons X et rayons gamma.**

5. Quelle est la relation mathématique entre l'énergie du photon et sa fréquence ?

$$\mathcal{E}_{\text{photon}} = h \cdot f$$

avec $\mathcal{E}_{\text{photon}}$ l'énergie du photon (en J), h la **constante de Planck** ($h \approx 6,63 \times 10^{-34}$ J·s) et f la fréquence (en Hz).

Exemple : Un photon de lumière rouge de fréquence $4,1 \times 10^{14}$ Hz a une énergie

$$\mathcal{E}_{\text{rouge}} = h \cdot f_{\text{rouge}} = 6,63 \times 10^{-34} \times 4,1 \times 10^{14} = 2,7 \times 10^{-19} \text{ J.}$$