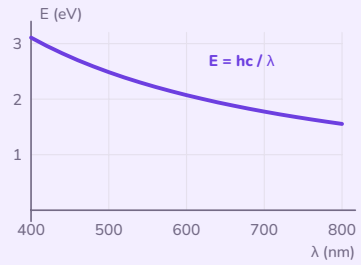
PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE GÉNÉRALE

Signaux lumineux

8 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Lentille mince convergente

$C = 1 / f'$ (f' en m, C en δ)

- Parallèle à l'axe, un rayon ressort par F' ; par O, il n'est pas dévié ; par F, il ressort parallèle à l'axe.
- F et F' sont symétriques par rapport à O ; la distance focale est f' = OF', positive.

2 Construire une image

- Deux rayons particuliers issus de B suffisent : B' est à leur intersection, A' sur l'axe.
- Objet avant F : image réelle et renversée. Objet entre F et O : image virtuelle, droite et agrandie (loupe).

3 Conjugaison et grandissement

$1/OA' - 1/OA = 1/f'$ et $\gamma = A'B' / AB = OA' / OA$

- Axe orienté dans le sens de la lumière : OA < 0 pour un objet réel ; OA' > 0 pour une image réelle.
- $\gamma < 0$: image renversée ; $|\gamma| > 1$: image plus grande que l'objet.

4 Modèle de l'œil réduit

- Iris → diaphragme ; cristallin → lentille convergente ; rétine → écran, à distance fixe (environ 17 mm).
- Accommodation : pour voir net un objet proche, la vergence du cristallin augmente.

5 Synthèses des couleurs

- Trichromie : trois types de cônes. Additive (écrans) : R + V = jaune, R + B = magenta, V + B = cyan, R + V + B = blanc.
- Soustractive (filtres, pigments) : le cyan absorbe le rouge, le magenta le vert, le jaune le bleu.

6 Couleur d'un objet

- Un objet diffuse une partie de la lumière reçue et absorbe le reste : sa couleur perçue dépend de l'éclairage.
- Un filtre transmet sa couleur. Méthode : source, puis filtre, puis objet.

7 Photons

$$E = h\nu = h\,c\,/\,\lambda$$

- La lumière est un flux de photons, particules sans masse. $h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ J·s.
- $1\ \text{eV} = 1{,}60 \times 10^{-19}$ J. Photon visible : de 1,6 eV (800 nm) à 3,1 eV (400 nm).

8 Niveaux d'énergie et spectres

$$\Delta E = E(\text{haut}) - E(\text{bas}) = h\,c\,/\,\lambda$$

- L'énergie d'un atome est quantifiée ; le niveau le plus bas est l'état fondamental.
- Émission : l'atome descend et émet un photon. Absorption : il monte. Un élément a les mêmes raies dans les deux spectres.

Pièges à éviter

- Oublier le signe de OA : pour un objet réel, OA est négative.
- Laisser f' en centimètres dans C = 1 / f', ou λ en nanomètres dans E = hc / λ.
- Confondre les synthèses : des lumières qui s'ajoutent (écran) ou qui sont absorbées (filtre, pigment).
- Croire qu'un objet garde sa couleur sous tout éclairage.
- Donner une énergie de photon négative : ΔE est un écart entre niveaux, toujours positif.