COURS

Lumière : spectres, réfraction et lentilles minces

2de

Programme de seconde générale et technologique — BO spécial n°1 du 22 janvier 2019

Relue le 14 novembre 2026

Un arc-en-ciel, un prisme qui décompose la lumière, une loupe qui grossit : la lumière se réfracte quand elle change de milieu. Cette propriété explique les spectres, qui permettent d'identifier les éléments présents dans les étoiles, et le fonctionnement des lentilles.

1 Les spectres

DÉFINITION

La lumière blanche est **polychromatique** : un prisme la décompose en un **spectre continu** (du violet au rouge). Un laser émet une lumière **monochromatique** (une seule longueur d'onde). Un gaz chaud émet un **spectre de raies**, caractéristique de ses éléments : c'est une signature chimique.

RÈGLE

Les longueurs d'onde visibles vont d'environ **400 nm** (violet) à **800 nm** (rouge). Au-delà : infrarouge ; en deçà : ultraviolet.

2 La réfraction

RÈGLE

Quand la lumière passe d'un milieu à un autre, elle change de direction : c'est la **réfraction**. Loi de **Snell-Descartes** : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$, où n est l'**indice de réfraction** du milieu (air ≈ 1,00 ; eau ≈ 1,33 ; verre ≈ 1,5).

3 Les lentilles minces convergentes

DÉFINITION

Lentille plus épaisse au centre qu'au bord. Elle fait converger les rayons parallèles à l'axe en son **foyer image** F'. La **distance focale** $f' = OF'$. Un rayon passant par le **centre optique** O n'est pas dévié.

RÈGLE

Le **grandissement** $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ compare la taille de l'image à celle de l'objet. Une **loupe** donne d'un objet placé entre la lentille et son foyer une image virtuelle, droite et agrandie ; l'**œil** forme une image réelle et renversée sur la rétine.

EXEMPLE

Un rayon passe de l'air ($n_1 = 1{,}00$) au verre ($n_2 = 1{,}50$) avec $i_1 = 30^\circ$. Calcule i_2.

1. $\sin i_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{n_2} = \frac{1{,}00 \times 0{,}50}{1{,}50}$.
2. $\sin i_2 \approx 0{,}33$.
3. $i_2 \approx 19^\circ$.

Le rayon se rapproche de la normale en entrant dans le verre.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Mesurer les angles par rapport à la surface. — Dans la loi de Snell-Descartes, les angles se mesurent par rapport à la **normale** (perpendiculaire à la surface).

Le réflexe : Tracer d'abord la normale au point d'incidence.

CONSTRUIRE L'IMAGE D'UN OBJET

1. Tracer le rayon passant par le centre optique (non dévié).
2. Tracer le rayon parallèle à l'axe : il ressort par F'.
3. L'intersection des rayons émergents donne B'.
4. Abaisser la perpendiculaire à l'axe pour placer A'.

À VÉRIFIER

- Ai-je distingué spectre continu et de raies ?
- Ai-je mesuré les angles à la normale ?
- Ai-je tracé deux rayons particuliers ?
- Ai-je calculé le grandissement avec les signes ?

À RETENIR

- Lumière blanche → **spectre continu** ; laser **monochromatique** ; gaz → **spectre de raies**.
- Visible : 400 à 800 nm.
- **Réfraction** : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ (angles à la normale).
- Lentille convergente : foyer F', centre O, grandissement γ ; loupe, œil.