SECONDE

# Chapitre 1 : Propagation et dispersion de la lumière

## 1 Propagation de la lumière

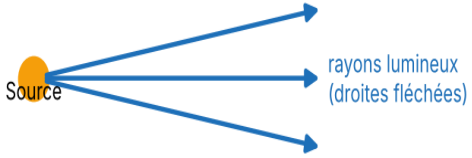
Dans le vide et dans un milieu **transparent et homogène**, la lumière se propage **en ligne droite**.

**Vitesse de la lumière dans le vide (et dans l'air) :**

$$c = 3{,}00 \times 10^{8}\ \text{m·s}^{-1}$$

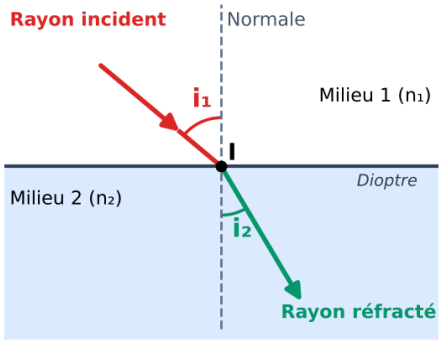
Dans un autre milieu transparent (eau, verre…), la lumière va moins vite : **v < c**.

Un **rayon lumineux** est représenté par une **droite fléchée** qui indique le sens de propagation.




## 2 Réfraction et vocabulaire

La **réfraction** est le changement de direction d'un rayon lumineux qui traverse la surface de séparation de deux milieux transparents.




- **Dioptre** : surface de séparation des deux milieux.
- **Normale** : droite perpendiculaire au dioptre au point d'incidence **I**.
- $i_1$ : angle d'incidence ; $i_2$ : angle de réfraction, mesurés **par rapport à la normale.**

## 3 Indice et loi de Snell-Descartes

**Indice de réfraction d'un milieu :**

$$n = c / v$$

n (indice de milieu) est **sans unité** et **n ≥ 1**. Vide : 1 ; air : 1,00 ; eau : 1,33 ; verre : ≈ 1,5.

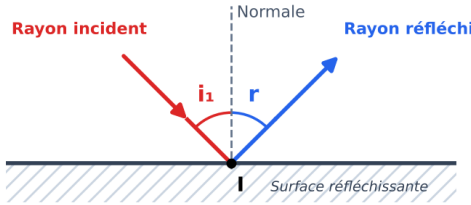
**Loi de la réfraction :**

$$n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$$

- Vers un milieu **plus réfringent** ($n_2 > n_1$, ex. air → eau) : le rayon **se rapproche** de la normale ($i_2 < i_1$).
- Dans le sens inverse ($n_2 < n_1$) : il **s'éloigne** de la normale ($i_2 > i_1$).
- Si $i_1 = 0°$, le rayon n'est pas dévié.

## 4 Réflexion de la lumière

La **réflexion** se produit lorsqu'une surface renvoie la lumière dans son **milieu d'origine** (miroir, surface de l'eau…).



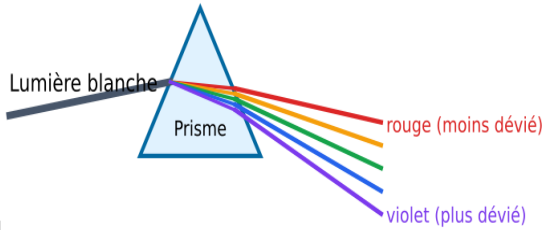

**Lois de Snell-Descartes pour la réflexion :**

- Le rayon réfléchi est dans le **plan d'incidence** (plan du rayon incident et de la normale).
- L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence :

$$r = i_1$$

## 5 Dispersion et spectres

Un **prisme** décompose la lumière blanche : c'est la **dispersion**. L'indice du verre dépend de λ : le violet est plus dévié que le rouge.

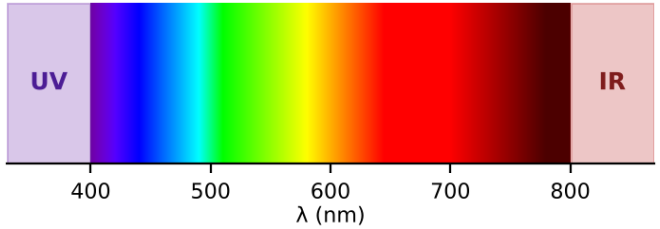



- **Lumière polychromatique** : plusieurs radiations (Soleil, lampe à incandescence).
- **Lumière monochromatique** : une seule radiation (laser).
- Le **spectre** d'une lumière : ensemble des radiations qui la composent.

## 6 Longueur d'onde λ

Chaque radiation monochromatique est caractérisée par sa **longueur d'onde λ**, exprimée en **mètre (m)**.

**À connaître :** $1\ \text{nm} = 10^{-9}\ \text{m}$ $\quad 1\ \mu\text{m} = 10^{-6}\ \text{m}$




- **Visible** : de 400 nm (violet) à 800 nm (rouge) environ.
- **UV** : λ < 400 nm ; **IR** : λ > 800 nm (invisibles pour l'œil).

## 7 Spectres d'émission : ce qu'ils nous apprennent

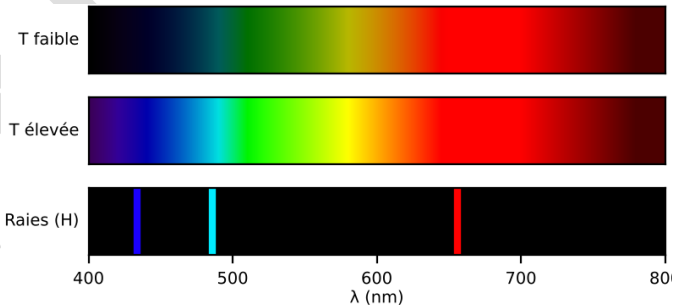
Un **spectre d'émission** s'obtient en observant directement la lumière émise par une source. Une couleur absente du spectre n'est pas émise par la source.

**Spectre continu**

- Bande colorée **sans interruption** de longueurs d'onde.
- Produit par un **corps chaud** : solide, liquide ou gaz fortement comprimé.
- **Quand la température augmente**, le spectre devient plus lumineux et s'enrichit vers les **courtes longueurs d'onde** (bleu, violet).

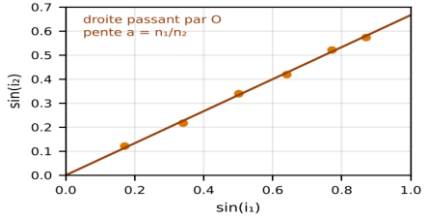
**Spectre de raies**

- Raies colorées fines sur fond noir, produites par un **gaz sous faible pression** excité (lampe spectrale).
- Les raies sont la **signature de l'élément chimique** : elles permettent de l'identifier (ex. dans les étoiles).




## 8 Méthode pour le TP (réfraction)

1. Repérer le **dioptre**, la **normale** et le point d'incidence **I**.
2. Mesurer $i_1$ et $i_2$ au rapporteur (par rapport à la normale).
3. Calculer $\sin(i_1)$ et $\sin(i_2)$, puis tracer **$\sin(i_2)$ en fonction de $\sin(i_1)$**.




4. On obtient une **droite passant par l'origine** : $\sin(i_2)$ et $\sin(i_1)$ sont **proportionnels**.
5. Coefficient directeur : **$a = n_1 / n_2$**. Si le milieu 1 est l'air ($n_1 = 1{,}00$) : **$n_2 = 1 / a$**.

GAEL