

1. Propagation rectiligne de la lumière

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

On modélise le trajet suivi par la lumière par un **rayon lumineux**.



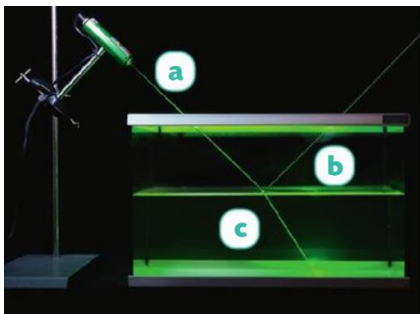
figure 1 : Modèle du rayon lumineux.

Dans le vide, comme dans l'air, la **vitesse de la lumière** est égale à $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

2. Lois de Snell-Descartes

Réflexion et réfraction de la lumière

Lorsqu'un rayon lumineux arrive à la surface de séparation entre deux milieux, il change de direction et se sépare en deux rayons distincts.



- a** **rayon incident** : rayon qui arrive à la surface de séparation
- b** **rayon réfléchi** : rayon qui reste dans le premier milieu mais qui change de direction
- c** **rayon réfracté** : rayon qui change de milieu et de direction

figure 2 : Réflexion et réfraction d'un faisceau laser.

Lois de Snell-Descartes

LEXIQUE

> **indice optique** : Nombre sans unité caractéristique d'un milieu matériel. On le note n .

milieu matériel	air	eau	diamant
indice optique	1,00	1,33	2,52

figure 3 : Exemples d'indices optiques.

- pour la **réflexion** :

L'angle d'incidence i_1 et l'angle de réflexion i_R vérifient la relation :

$$i_1 = i_R$$

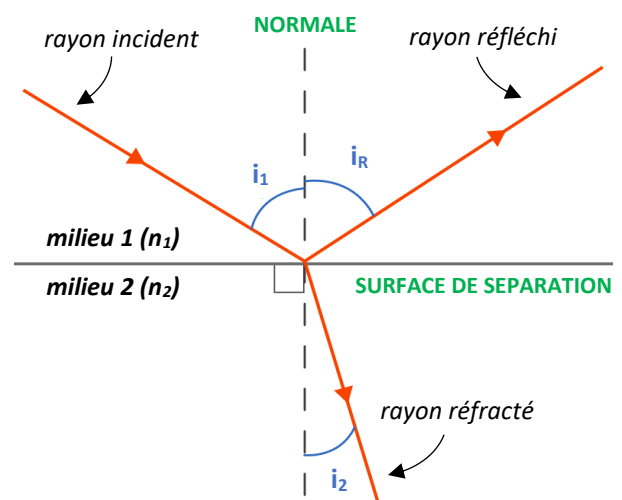
- pour la **réfraction** :

L'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 vérifient la relation :

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

indice optique
du milieu 1

indice optique
du milieu 2



Exemple : Un rayon lumineux qui se propage dans l'air arrive à la surface de séparation air-eau avec un angle d'incidence $i_1 = 50^\circ$ par rapport à la normale.

Données : $n_{\text{air}} = 1,00$ – $n_{\text{eau}} = 1,33$

Calculer la valeur de l'angle de réfraction i_2 et de l'angle de réflexion i_R .

3. Lumière blanche et lumière colorée

Si on éclaire un prisme avec la lumière blanche du soleil, on observe à la sortie la **décomposition** de la **lumière blanche** en différentes **lumières colorées**.

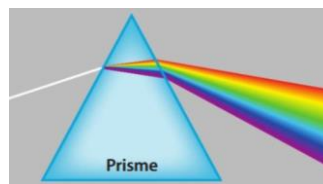
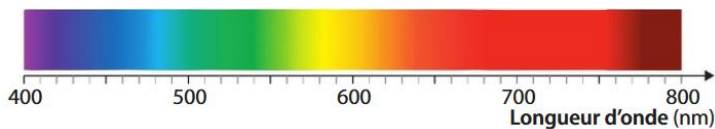


figure 3 : Lumière blanche décomposée par un prisme.

La **lumière blanche** est composée d'une **infinité** de **radiations colorées**.

Chaque radiation colorée est caractérisée par une **longueur d'onde** notée λ (lambda) exprimée en mètres ou plus usuellement à l'aide d'un sous-multiple, le **nanomètre** ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).



Dispersion de la lumière blanche

LEXIQUE

> milieu dispersif : Milieu dont l'indice optique dépend de la longueur d'onde de la radiation qui le traverse.

La **dispersion** de la **lumière blanche** est la **séparation** des différentes **radiations colorées** qui la composent à l'aide d'un milieu dispersif comme un prisme.

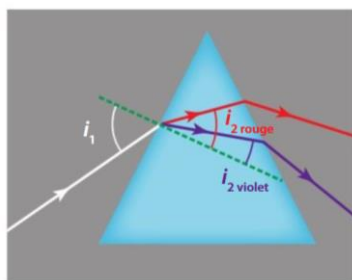


figure 4 : Schématisation du phénomène de dispersion par un prisme.

$$n_{\text{air}} \times \sin(i_1) = n_{\text{prisme-rouge}} \times \sin(i_{2, \text{rouge}})$$

$$n_{\text{air}} \times \sin(i_1) = n_{\text{prisme-violet}} \times \sin(i_{2, \text{violet}})$$

$n_{\text{prisme-rouge}}$ est différent de $n_{\text{prisme-violet}}$, donc $i_{2, \text{rouge}}$ et $i_{2, \text{violet}}$ sont différents.

4. Spectres d'émission

LEXIQUE

> **spectre** : Figure lumineuse obtenue par dispersion d'une lumière (c'est-à-dire la séparation des différentes radiations colorées).

Spectre continu d'origine thermique

Un corps chaud émet de la lumière. Exemples : soleil, étoile, ampoule, ...

Le spectre de la lumière émise par un corps chaud est un **spectre continu**.

Exemple : Spectre continu de la lumière blanche émise par un corps chaud.



Remarque : Le spectre continu de la lumière émise par un corps chaud dépend de la température de ce corps.



T_1

Quand la température T augmente, le spectre est plus riche en longueurs d'onde bleues et violettes.



$T_2 > T_1$

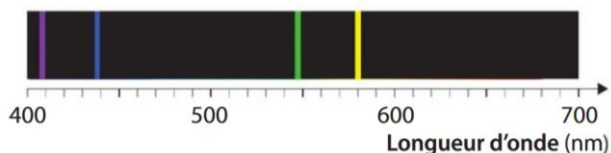
Spectre de raies

Un gaz excité émet de la lumière.

Le spectre de la lumière émise par un gaz excité est un **spectre de raies** (raies colorées sur fond noir).

Remarque : Les longueurs d'onde des raies du spectre sont caractéristiques de l'élément, à l'état gazeux, excité. Elles permettent d'identifier une espèce chimique.

Exemple : Identifier à quel gaz correspond le spectre de raies ci-dessous.



élément chimique	longueurs d'onde (nm) des raies sur le spectre de raies d'émission
hydrogène (H)	410 ; 434 ; 486 ; 656
mercure (Hg)	405 ; 436 ; 546 ; 579