

Thème 3 : Ondes et Signaux

Chapitre 3 : Réfraction et Réflexion de la lumière

Objectifs :

- Exploiter les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction à partir d'une série de mesures.
- Tester les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction à partir d'une série de mesures et déterminer un indice de réfraction.
- Décrire et expliquer qualitativement le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.

I. La réfraction et la réflexion de la lumière.

a. Propagation de la lumière

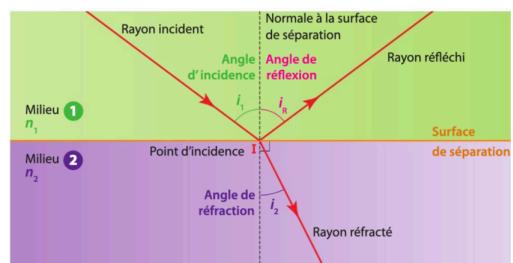
Quand la lumière change de milieu de propagation elle subit 2 phénomènes :

- la réfraction : elle change de direction dans le deuxième milieu.
- la réflexion : une partie de la lumière **reste** dans le premier milieu.

b) Lois de Snell-Descartes

- Les rayons incident et réfléchi sont coplanaires (même plan).
- $i_1 = i_r$
- Les rayons incident et réfracté sont coplanaires.
- Les angles d'incidence i_1 et de réfraction i_2 vérifient la relation suivante :

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



Qu'est ce que n ?

Chaque milieu transparent est caractérisé par son indice de réfraction, noté n . C'est la capacité d'un milieu à refracter la lumière.

C'est une grandeur sans unité et $n \geq 1$.

On a : $n_{air} = n_{vide} = 1,00$

Retour sur le TP :

Grâce à la modélisation :

$$\sin(i_1) = 1,5 \times \sin(i_2)$$

A

D'après la loi de Snell-Descartes : $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$

$$\text{Donc : } \sin(i_1) = \frac{n_2 \times \sin(i_2)}{n_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \sin(i_2) \quad B$$

On a : $\frac{n_2}{n_1} = 1,5$ par identification entre A et B

Or : $n_1 = 1,00$ (le premier milieu est l'air)

Nous avons donc prouvé que : $n_2 = 1,50$

Recherche sur internet : « indice de réfraction du plexiglas »

Matériau	Air	Plexiglas
Indice	≈ 1	1,51

Notre mesure est donc bonne !

Grace à la loi de Descartes, on peut déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.

II. Dispersion de la lumière blanche

💡 Un milieu est **dispersif** quand son **indice de réfraction** **dépend** de la longueur d'onde (λ) : $n_{rouge} \neq n_{violet} \neq n_{bleu}$...

💡 Cas du prisme :

Pour le rayon rouge :

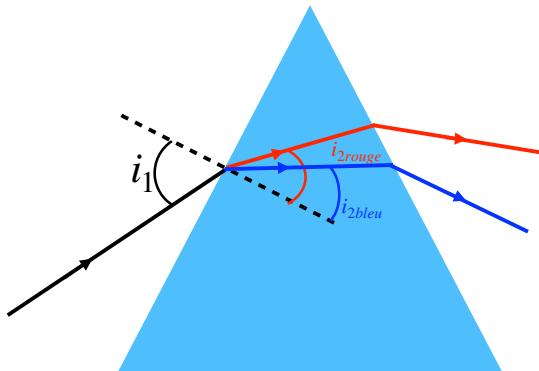
$$n_{air} \times \sin(i_1) = n_{rouge} \times \sin(i_{2rouge})$$

$$\sin(i_{2rouge}) = \frac{n_{air} \times \sin(i_1)}{n_{rouge}}$$

Pour le rayon bleu :

$$n_{air} \times \sin(i_1) = n_{bleu} \times \sin(i_{2bleu})$$

$$\sin(i_{2bleu}) = \frac{n_{air} \times \sin(i_1)}{n_{bleu}}$$



Comme $n_{rouge} \neq n_{bleu}$, alors : $\sin(i_{2rouge}) \neq \sin(i_{2bleu})$

Donc $i_{2rouge} \neq i_{2bleu}$.

Les 2 couleurs sortent avec deux angles différents.

💡 La dispersion de la lumière c'est la séparation des différentes radiations (couleurs, longueur d'onde).

💡 Le prisme et le réseau sont deux systèmes dispersifs.