

4 Indice d'un milieu

idée La lumière ne se propage pas à la même vitesse dans tout les milieu

def Indice (de réfraction absolu) d'un milieu

$$n = \frac{c}{v}$$

— vit. lum. en vide
← vit. lum. en milieu

OOH

- $n_{\text{vide}} = 1$
- $n_{\text{air}} = 1,0003 \approx 1$
- $n_{\text{verre}} = 1,5$
- $n_{\text{eau}} = 1,33$

En général, $n \leftrightarrow \lambda$

$\lambda \uparrow \Rightarrow n \downarrow$

remq loi de Cauchy

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2}$$

(voir fin de chapitre)

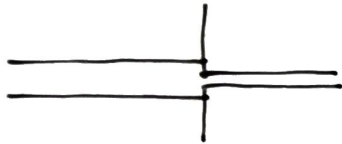
[poly III]

1 Approche "expérimentale"

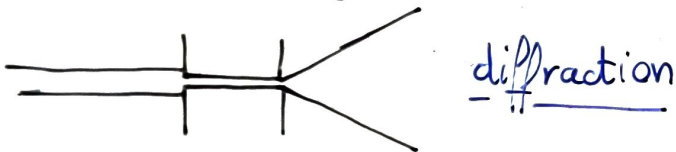


La lumière se propage de manière rectiligne dans un milieu homogène¹, transparent², isotrope³.

Si on diaphragme ce pinceau

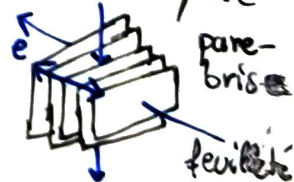


Si on diaphragme encore



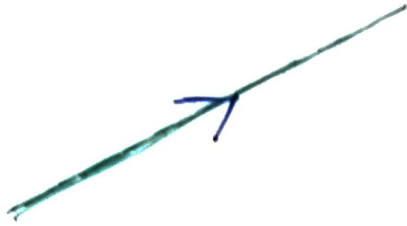
La loi de propagation rectiligne est une loi limite qui n'est valable que si $\lambda \ll r_{\text{diaphragme}}$.

-
- 3 Toutes les propriétés identiques dans toutes les directions de l'espace
 - 1 Toutes les propriétés sont les mêmes en tout point
 - 2 Pas d'absorption



2 Rayons lumineux

Un rayon lumineux est un pinceau lumineux de très petite dimension ($r_{\text{d'ap}} \gg \lambda$). On le représentera



Ne pas oublier le sens de propagation

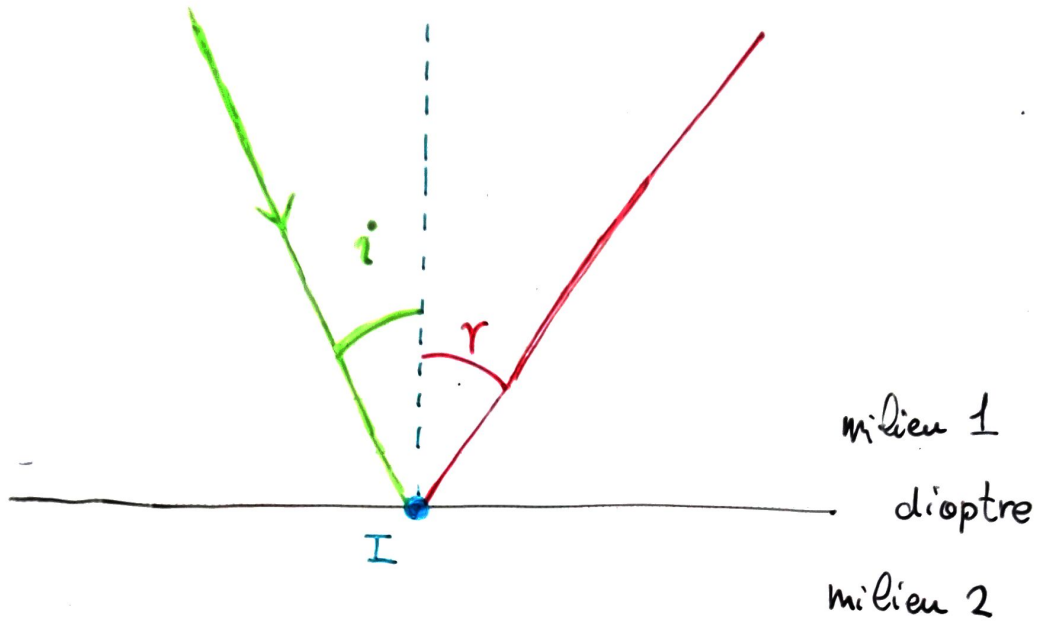
3 Propriétés

- **indépendance:** Dans un milieu homogène, transparent et isotrope, si il y a deux sources, les rayons se propagent indépendamment¹ les uns des autres
- **principe de moindre temps:** Pour aller d'un point A à B, la lumière emprunte le trajet qui nécessite le moins de temps: la ligne droite.
(de Fermat)
- **principe du retour inverse:** Pour aller de B vers A, la lumière emprunte le même chemin que de A vers B.

[poly IV]

¹ Pas d'interférence

1 1^{ère} loi de Descartes: loi de la réflexion



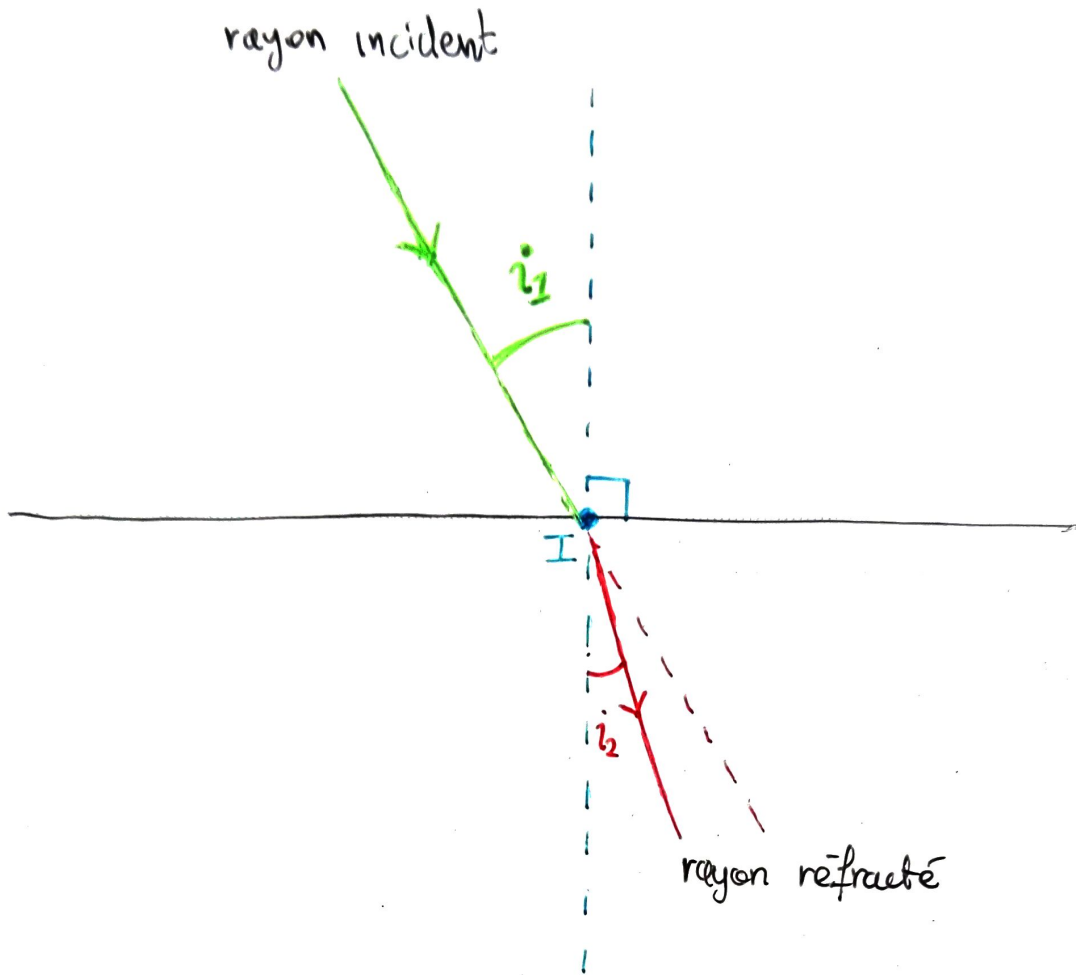
- À la surface d'un dioptre, rayon réfléchi, incident et normale sont dans le même plan appelé plan d'incidence

- $i = r$

2 2^{ème} loi de Descartes: loi de réfraction

def réfraction

Déviation du rayon lumineux lors du changement de milieu



- cf .1.

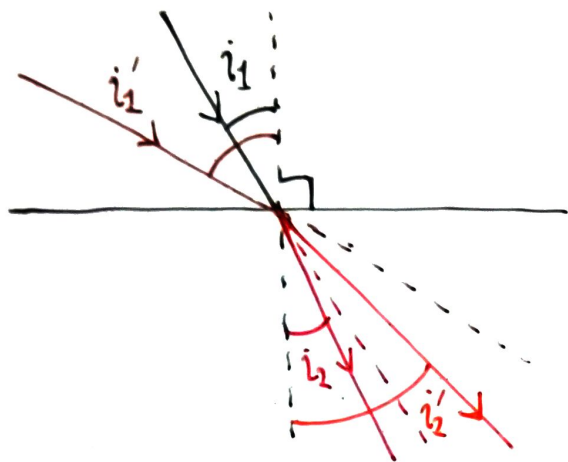
- rayon incident et rayon réfracté sont de part et d'autre de la normale

- $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

2^{ème} loi de Descartes

$$n_2 > n_1$$

la lumière passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent



$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$n_2 > n_1 \Rightarrow \sin i_2 < \sin i_1$$

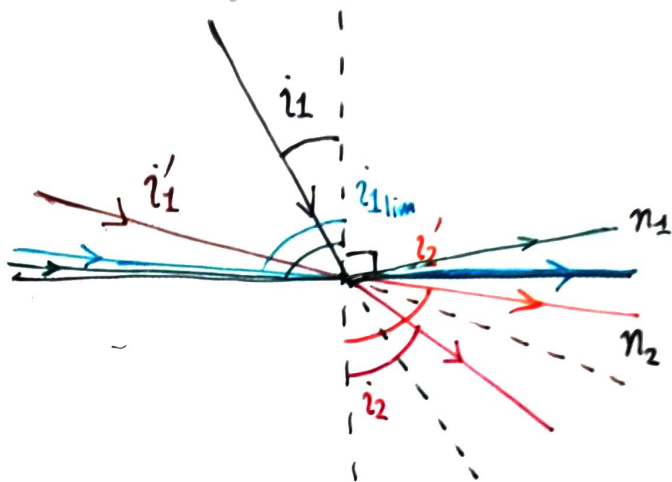
$$\Rightarrow \underline{i_2 < i_1}$$

Le rayon se rapproche de la normale

Il existe toujours

$$n_2 < n_1$$

la lumière passe d'un milieu plus réfringent à un milieu moins réfringent



$$\begin{cases} n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2 \\ n_2 < n_1 \end{cases} \Rightarrow i_2 > i_1$$

Le rayon s'éloigne de la normale

Cas limite

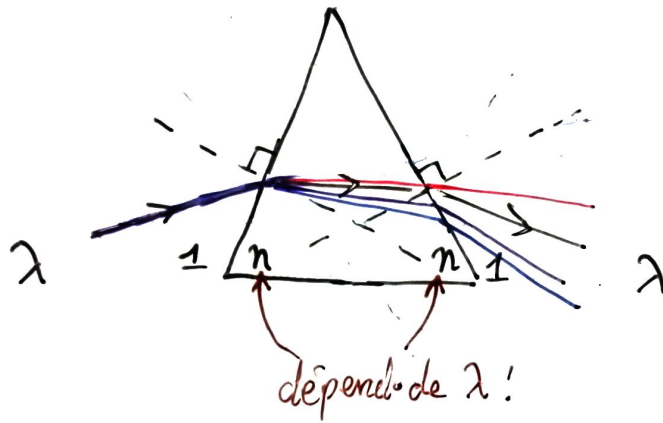
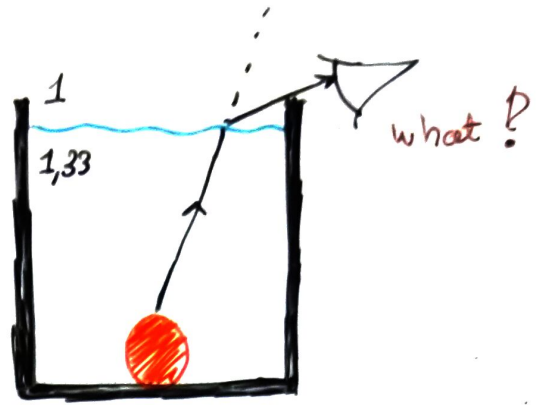
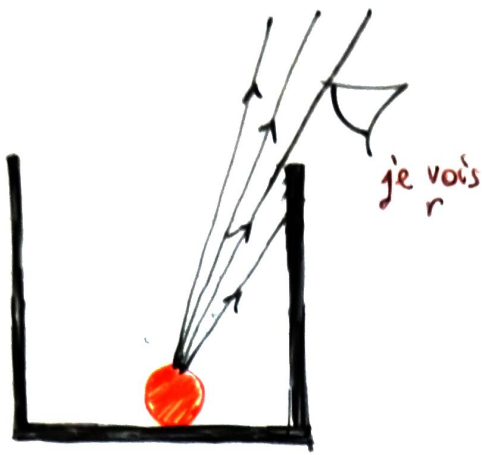
$$i_{2 \text{ lim}} = \frac{\pi}{2}$$

Angle limite de refraction

$$\sin i_{1 \text{ lim}} = \frac{n_2}{n_1}$$

Au-delà: pas de refraction, c'est la réflexion totale

ex fibre optique



On obtient un spectre car

- $n \leftrightarrow \lambda$
- il ya plusieurs λ différents