

Table des matières

I	Nature de la lumière et les lois de Snell-Descartes	1
1	Introduction	1
2	Théorie	1
2.1	La modèle géométrique	1
2.2	Modèle Ondulatoire	1
2.3	Corpusculaire	2
3	Le cadre	2
4	Réflexion et refraction des faisceaux lumineux	2
4.1	Principe de retour inverse de la lumière	3

I

Nature de la lumière et les lois de Snell-Descartes

1 Introduction

L'optique nous permet d'étudier la science de la vision, utilisation de la lumière pour les instruments optiques, laser, fibre optiques etc.

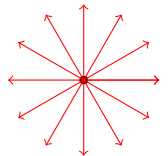
La lumière : ce que l'oeil peut voir, le visible

2 Théorie

2.1 La modèle géométrique

Il est assez réducteur car se base sur des principes et approximation des propriétés de la lumière :

- Principe de la propagation rectiligne de la lumière. On parle de rayon qui est valable dans un milieu transparent, homogène et isotrope (se propage dans tout les sens).
- Le principe de retour inverse de la lumière (Le trajet suivi par la lumière pour aller d'un point à un autre ne dépend pas du sens de propagation de la lumière).

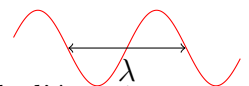


2.2 Modèle Ondulatoire

Huygens a introduit le phénomène d'onde enveloppe, et la propagation de la lumière de proche en proche.

Young a fait l'expérience d'interférence lumineuse et a démontré que la théorie corpuscule d'Einstein était vrai et a mathématisé le tout. La lumière étaient une onde progressive périodique.

On utilise ces théorie pour expliquer la diffraction. Le modèle géométrique s'arrête quand la lumière rencontre des obstacles de même ordre de grandeur que sa longueur d'onde λ



Maxwell dit que la lumière est une onde électromagnétique, qui possède de l'énergie et caractérisé par un champ électrique \vec{E} et magnétique \vec{B} .

La vecteur d'onde \vec{k} nous donne la direction de propagation.

La base $(\vec{E}, \vec{B}, \vec{k})$ donne une base orthonormale direct.

2.3 Corpusculaire

On tiens compte de cette théorie quand on a une interaction entre la lumière et un atome (des dimensions plus petites que la longueur d'onde caractéristique de la lumière).

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} \text{ avec } h \text{ La constante de planque et } \nu \text{ la frequence}$$

3 Le cadre

Introduction Il faut définir le milieu :

- Le vide la vitesse de la lumière est c
- La lumière se propage dans un milieu transparent, homogène et isotrope, l'indice de refraction n est défini par :

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

avec c la vitesse de la lumière dans le vide et v dans le milieu étudié.

$n = 1$ dans le vide

$n = 1.00029$ dans l'air

$n = 1.33$ dans l'eau

$n = 1.5$ dans le verre

La lumière est décrite par les rayons lumineux qui forment un faisceau lumineux.

La but de l'optique géométrique est de construire des images. Elle est basé sur les lois de Snell Descartes qui sont les lois de reflexion et la loi de refraction.

4 Réflexion et refraction des faisceaux lumineux

Ces lois s'applique au passage de la lumière d'un milieu 1 dans un milieu 2, ou la surface de séparation est appelé un dioptre

Reflexion Le faisceau émergent reste dans le même milieu

Refraction Le faisceau émergent change de milieu

Plan d'incidence formé par le rayon incident et la normale au milieu.

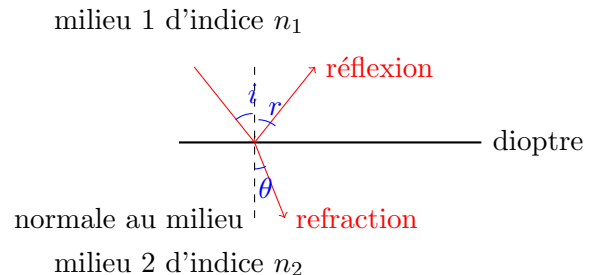
La rayon réfléchi et coupés dans le plan d'incidence.

$$i = r$$

Le rayon réfracté est compris dans le plan d'incidence

$$n_1 \sin i = n_2 \sin \theta$$

si $n_2 > n_1$, alors le milieu 2 est plus réfringent que le milieu 1



Exemple La lumière passant du verre d'indice $n = 1.5$ au vide d'indice $n = 1$.

— pour $i = 30^\circ$, $r = 48,6^\circ$

— pour $i = 45^\circ$, le phénomène de réfraction n'existe pas à partir d'un angle limite i_2 qui donne un angle réfracté $r = 90^\circ$. Si $i > i_2$, on parle de réflexion totale : tout les rayon reste dans le même milieu.

$$\text{réflexion total } n_1 \sin i_1 = n_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow i_2 = \arcsin\left(\frac{1}{1.5}\right) = 41^\circ$$

La réflexion totale ne fonctionne que si on passe dans un milieu moins réfringent

4.1 Principe de retour inverse de la lumière

Le chemin parcourue est le même en passant pas d'un milieu 1 à un milieu 2 que d'un milieu 2 à milieu 1