

# Lois de l'Optique Géométrique

## Phénomènes lumineux :

C'est l'ensemble des phénomènes auxquels l'œil est sensible. Pour être visible un objet doit pouvoir faire parvenir de la lumière à l'œil.

### 1. Source lumineuse :

Source primaire : Émet elle-même de la lumière.

**Exemple** : Lampe, soleil, bougie

Source secondaire : Réfléchir de la lumière

**Exemple** : Miroir, lune

**Remarque** : La lumière se propage dans un milieu transparent.

### 2. Les types de milieux :

a- Milieux transparents : On voit nettement les objets.

**Exemple** : Air, eau, verre

b-Milieu opaque : on ne voit pas les objets

**Exemple** : Mur, bois, carton

c-Milieu translucide : laisse passer la lumière mais on ne voit pas nettement.

**Exemple** : Verre dépoli

### 3. Système optique:

C'est l'ensemble des milieux transparents d'indices de réfractions différents séparés par des dioptries plans ou sphériques.

#### a- Indice de réfraction :

$n = c/v$  Avec :

c : la vitesse de la lumière dans le vide.

v : vitesse de la lumière dans le milieu considéré d'indice n.



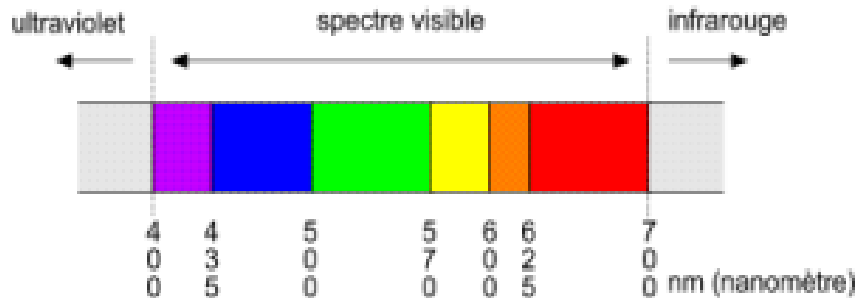
b-Longueur d'onde :  $\lambda = v \cdot T = v / \nu$

Avec :

T: la période

v: la vitesse

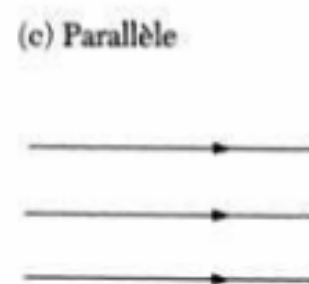
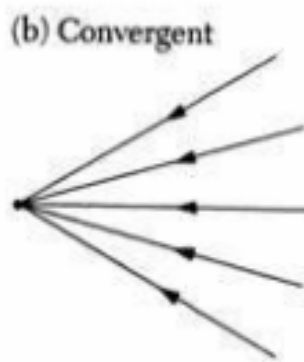
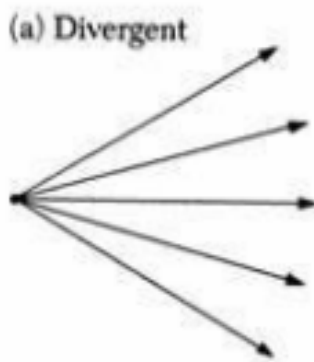
$\nu$  : la fréquence



#### 4. Faisceaux lumineux :

C'est l'ensemble des rayons lumineux. Un faisceau lumineux est constitué d'un ensemble de rayons. Il peut être :

- parallèle si les rayons qui le constituent sont parallèles,
- convergent si les rayons qui le constituent, convergent vers un même point
- divergent si les rayons qui le constituent semblent provenir d'un même point.





## 5. Objectives de l'optique géométrique :

L'étude de la marche d'un rayon lumineux à travers des milieux transparents, homogènes et isotropes séparés par des miroirs ou des dioptries plans ou sphériques

## 6. Lois de Snell-Descartes :

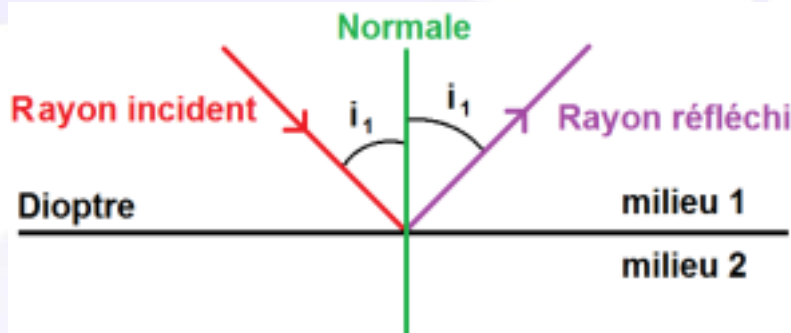
### a- Lois de réflexion :

Considérons un rayon lumineux SI incident sur l'interface  $p$  de deux milieux. La lumière se réfléchit dans une seule direction, formant le rayon réfléchi IR.

L'angle d'incidence  $i$  et l'angle de réflexion  $i'$  sont respectivement les angles que forment le rayon incident et le rayon réfléchi avec la normale à l'interface  $p$ , orientée vers le milieu d'incidence.

**1<sup>ère</sup> loi :** Le rayon incident SI, le rayon réfléchi IR et la normale IN à la surface sont dans le même plan appelé plan d'incidence.

**2<sup>ème</sup> loi :** Les angles d'incidence  $i$  et de réflexion  $i'$  sont égaux.



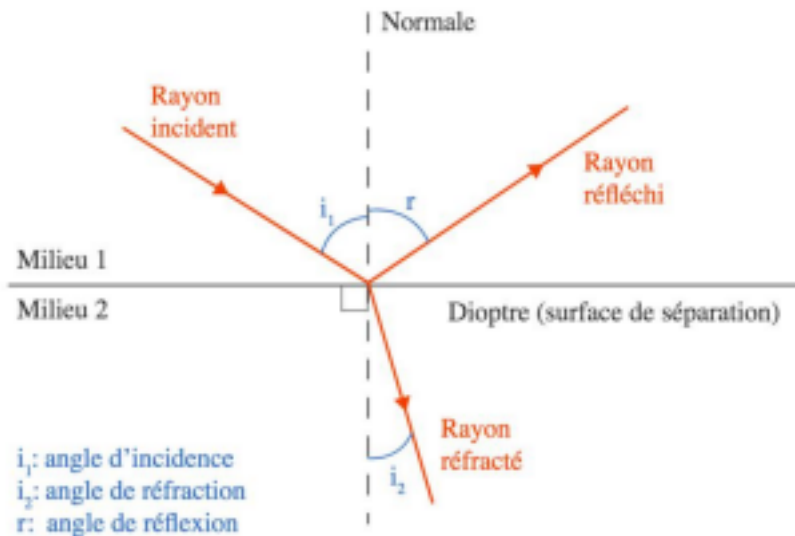
**B -Lois de la réfraction :** Si un rayon lumineux SI tombe sur une surface  $p$  séparant deux milieux transparents, une partie de la lumière est transmise du milieu d'incidence (1) au second milieu (2) en déviant. Le rayon IR dans le second milieu est le rayon réfracté.  $i_1$  : est le rayon d'incidence.  $i_2$  : est le rayon de réfraction.

**1<sup>ère</sup> loi :** Le rayon incident, le rayon réfracté et la normale à la surface sont dans le même plan (plan d'incidence).

**2<sup>ème</sup> loi :** l'angle d'incidence et l'angle de réfraction sont liés par la loi de Snell Descartes :



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



## 7. Caractère réels et virtuels des espaces

Considérons un instrument optique, on choisit le sens de propagation de la lumière de la gauche vers la droite. L'objet est une source lumineuse ponctuelle ou étendue envoyant des rayons lumineux (rayons incidents) sur la face d'entrée de l'instrument optique.

L'image de l'objet est la reproduction qu'en donne à l'instrument optique, elle doit donc lui être semblable (à l'objet) avec un rapport de similitude  $\gamma$  appelé grandissement.

Pour un dioptré, l'image et l'objet peuvent être défini par :

## 8. Stigmatisme :

Un système optique est de bonne qualité si 'il donne d'une source ponctuelle une image ponctuelle : c'est la condition de stigmatisme.

### a-Stigmatisme rigoureux :

Un système optique est dit rigoureusement stigmatique pour un couple de points A et A', si tout rayon lumineux passant par le point objet A émerge du système optique en passant par le point A'. A' est alors l'image de A par le système optique ; on dit encore que A et A' sont conjugués par rapport au système optique



### b-Stigmatisme approché - Approximation de Gauss

Nous ne considérerons que des systèmes optiques centrés, c'est-à-dire des systèmes pour lesquels il existe un axe de symétrie de révolution appelé axe optique. On montre alors qu'un tel instrument d'optique donnera une image de bonne qualité d'un objet si les deux conditions suivantes, dites conditions de Gauss, sont satisfaites:

- Les objets sont de faible étendue, situés au voisinage de l'axe optique.
- Les rayons lumineux incidents font un angle faible avec l'axe optique. On dit qu'il y a stigmatisme approché. Dans ces conditions, l'image d'un objet plan perpendiculaire à l'axe optique est plane et perpendiculaire à l'axe optique (aplanétisme).

easy ways