

Récapitulatif d'optique

P4-1

I. Définitions

1. Générales

Célérité	c	Vitesse de la lumière dans le vide est égale à 3.108 m.s^{-1} .
Angle limite	i^*	Angle d'incidence au-dessus duquel la réfraction n'est plus possible.
Déviation	D	Angle entre le rayon incident et le rayon réfracté/réfléchi.
Foyer objet	F	Point sur l'axe principal dont les images sont à l'infini.
Foyer image	F'	Point sur l'axe principal vers lequel convergent les rayons provenant de l'infini.

2. Réflexion et réfraction

Réflexion : Phénomène par lequel les rayons lumineux, lorsqu'ils rencontrent une surface, sont renvoyés dans une autre direction.

Réfraction : Changement de direction d'un rayon lumineux lorsqu'il passe obliquement d'un milieu à un autre.

Source :

- **Primaire :** Source émettant naturellement de la lumière.
- **Secondaire :** Corps éclairé transmettant des rayons lumineux.
- **Ponctuelle :** Tous les rayons lumineux sont émis à partir d'un seul point.
- **Étendue :** Ensemble de sources ponctuelles.

Image :

- **Virtuelle :** Intersection du prolongement des rayons, ce point ne peut pas être matérialisé sur un écran, les rayons divergent à partir de l'image.
- **Réelle :** Intersection de rayons réelle, le point peut être matérialisé, Les rayons convergent vers l'image.

Objet :

- **Virtuel :** Image d'un système optique, non matérialisable sur un écran vers lequel les rayons semblent converger.
- **Réel :** Source lumineuse d'où les rayons divergent.

3. Aberration et approximations

Aberration : Défaut d'un système optique.

Aplanétisme : Tout objet (AB) placé dans un plan perpendiculaire au système doit avoir une image (A'B') également perpendiculaire au système

Stigmatisme parfait : Tous les rayons issu d'un point objet A doivent passer par un seul point image A'

Approximation de Gauss : Pour un angle d'incidence faible, on considère le système comme stigmatique et aplanétique.

II. Propriété des rayons lumineux

1. Principe de propagation rectiligne

Dans le vide / un milieu matériel transparent, homogène, isotrope, la lumière se propage en ligne droite avec une vitesse c/v indépendante de la direction adoptée.

2. Principe de Fermat

Le chemin suivi par la lumière est tel que le chemin optique soit extrémal.

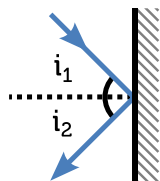
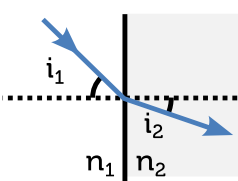
3. Formules

$$f = \frac{1}{T} \quad \lambda = vT \quad n = \frac{c}{v} \quad n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} \text{ (Formule empirique de Cauchy)}$$

Récapitulatif d'optique

P4-1

III. Les lois de Snell-Descartes

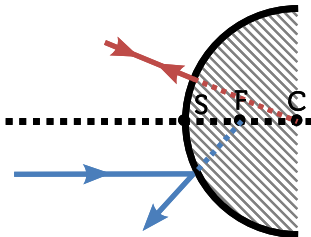
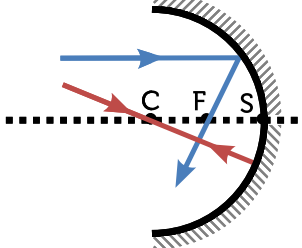
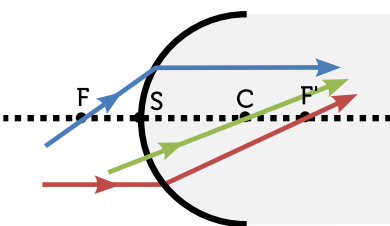
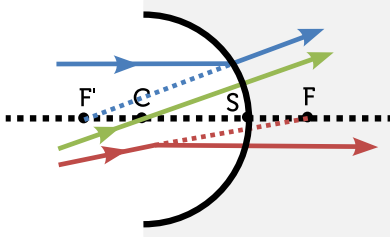
Réflexion	Réfraction
 $i_2 = -i_1$	 $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ <ul style="list-style-type: none"> • $n_1 < n_2$: $\sin i_2^* = \frac{n_1}{n_2}$ • $n_1 > n_2$: $\sin i_1^* = \frac{n_2}{n_1}$
Et le rayon réfracté / réfléchi est dans le plan d'incidence.	

IV. Les divers systèmes optiques

Miroirs plans	$\overline{SA'} = -\overline{SA}$	$\gamma = 1$	
Miroirs sphériques	$\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}} = \frac{1}{\overline{SF}} = \frac{1}{\overline{SF'}}$	$\gamma = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$	$\overline{SC} > 0 \Rightarrow \text{conv}$ $\overline{SC} < 0 \Rightarrow \text{conc}$ $\overline{SC} = \infty \Rightarrow \text{plan}$
Dioptries sphériques	$\phi = \frac{n_2}{\overline{SA'}} - \frac{n_1}{\overline{SA}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{SC}} = -\frac{n_1}{\overline{SF}} = \frac{n_2}{\overline{SF'}}$	$\gamma = \frac{n_1 \overline{SA'}}{n_2 \overline{SA}}$	$\phi > 0 \Rightarrow \text{conv}$ $\phi < 0 \Rightarrow \text{div}$
Lentilles minces	$\phi = \frac{1}{\overline{SA'}} - \frac{1}{\overline{SA}} = (n-1) \left(\frac{1}{\overline{SC_1}} - \frac{1}{\overline{SC_2}} \right) = -\frac{1}{\overline{SF}} = \frac{1}{\overline{SF'}}$	$\gamma = \frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$	

	Lentilles / Dioptries s.	Miroirs
$\overline{SA'} > 0$	Image réelle	Image virtuelle
$\overline{SA'} < 0$	Image virtuelle	Image réelle

$\gamma < 0$: Image inversée
 $\gamma > 0$: Image droite
 $|\gamma| < 1$: Image réduite
 $|\gamma| > 1$: Image agrandie

	Convexe / Convergent(e)	Concave / Divergent(e)
Miroirs sphériques		
Dioptries sphériques		
Lentilles minces	