

I. Lois de SNELL-DESCARTES

a. Réflexion

- Le rayon réfléchi est dans le plan d'incidence
- Les angles sont liés par la relation  $i_2 = -i_1$
- Autre formulation :  $\exists \alpha \in \mathbb{R}, \vec{u}_2 - \vec{u}_1 = \alpha \cdot \vec{n}$

b. Réfraction

- Le rayon réfracté est dans le plan d'incidence
- Les angles vérifient  $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$
- Autre formulation :  $\exists \alpha \in \mathbb{R}, n_2 \vec{u}_2 - n_1 \vec{u}_1 = \alpha \cdot \vec{n}$

II. Miroirs sphériques

- $p = \overline{SA}, p' = \overline{SA'}$  et  $f' = \overline{SF'} = \frac{\overline{SC}}{2}$
- $\frac{1}{p'} + \frac{1}{p} = \frac{2}{R} = \frac{1}{f'}$
- $\overline{FA} \cdot \overline{FA'} = \overline{FS}^2$
- $\sigma \cdot \sigma' = f'^2$

- $\frac{1}{CA'} + \frac{1}{CA} = \frac{1}{CF} = \frac{2}{CS}$
- $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = -\frac{p'}{p}$
- $\gamma = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}} = \frac{-f'}{\sigma} = \frac{\sigma'}{-f'}$

III. Lentilles

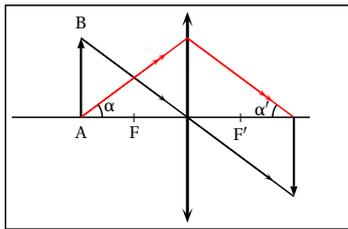
a. Formules de conjugaison

- $\sigma \cdot \sigma' = -f'^2$
- $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$
- $\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$

b. Grandissement linéaire

$$\gamma = \frac{p'}{p} = \frac{-f'}{\sigma} = \frac{\sigma'}{-f'}$$

c. Grandissement angulaire

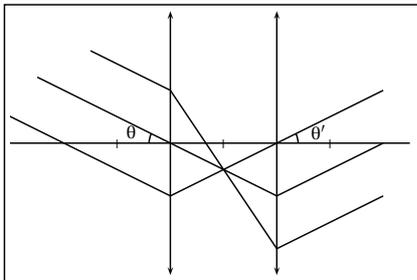


$$g = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$\alpha$  et  $\alpha'$  sont les angles d'ouverture

Formule de LAGRANGE-HELMHOLTZ :  $\gamma g = 1$

d. Grossissement



$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

$\theta$  et  $\theta'$  sont les diamètres apparents de l'objet à l'œil nu (*punctum proximum* dans le cas du grossissement commercial et infini dans le cas d'une lunette afocale) et de l'image à travers la lentille.

IV. Théorème de MALUS

- Entre deux surfaces d'onde, le chemin optique est le même.
- Les rayons lumineux issus d'un même point sont normaux aux surfaces d'onde.

V. Constructions

a. Miroirs convexes et concaves

- Le rayon incident passant par le centre C revient sur lui-même
- Le rayon incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer principal.
- Le rayon incident passant par le foyer F émerge parallèlement à l'axe optique.
- Le rayon arrivant sur S est réfléchi symétriquement à l'axe optique.
- Deux rayons incidents parallèles entre eux émergent en se coupant dans le plan focal.
- Deux rayons incidents se coupant dans le plan focal émergent parallèlement.

b. Lentilles convergentes et divergentes

- Le rayon passant par O n'est pas dévié
- Un rayon incident passant par F émerge parallèle à l'axe optique
- Un rayon incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par F'
- Deux rayons incidents parallèles entre eux émergent en se coupant dans le plan focal image
- Deux rayons incidents se coupant dans le plan focal objet émergent parallèlement