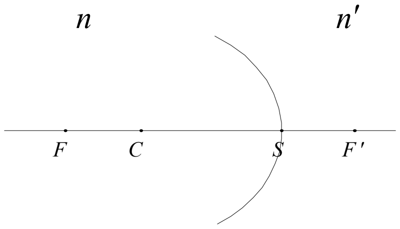
**Dioptre sphérique dans les conditions de Gauss**

Le dioptre sphérique est convergent si son centre est dans le milieu le plus réfringent.




$$R = \overline{SC} \qquad \text{Vergence} \quad V \equiv \frac{n'}{f'} = \frac{n'-n}{\overline{SC}}$$

Formule de conjugaison : Origine au sommet, $p = \overline{SA}$, $p' = \overline{SA'}$ $\boxed{\frac{n'}{p'} - \frac{n}{p} = \frac{n'-n}{\overline{SC}}}$ $\boxed{\gamma = \frac{n\,p'}{n'\,p}}$ (1)

A partir de (1) on peut dériver les formules pour les distances focales :

$$\boxed{f = \overline{SF} = \frac{n}{n-n'}\overline{SC}} \qquad \boxed{f' = \overline{SF'} = \frac{n'}{n'-n}\overline{SC}} \qquad \boxed{\frac{f}{f'} = -\frac{n}{n'}} \qquad (2)$$

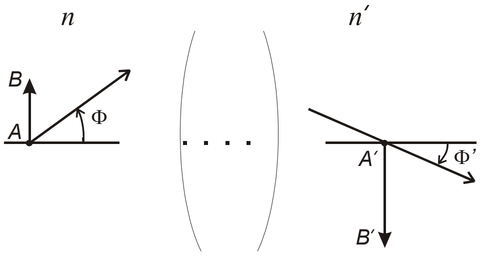
Remarques :

(1-2) s'appliquent au miroir sphérique avec $n' = -n$

(1) s'applique au dioptre plan avec $R = \infty$

(1) s'applique au miroir plan avec $n' = -n$ et $R = \infty$

**Systèmes centrés dans les conditions de Gauss**




Invariant de Lagrange-Helmholtz: $\boxed{n\ \overline{AB}\ \Phi = n'\ \overline{A'B'}\ \Phi'}$

Grandissement angulaire: $G = \Phi'/\Phi$

Grandissement transversal: $\gamma = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$

Lagrange-Helmholtz $\Rightarrow G\gamma = n/n'$

**Lentilles minces**

Le milieu extérieur est supposé être $n = n' = n_0$. Dans l'air on prend souvent $n_0 = 1$.

$$\frac{n_0}{f'} = (n - n_0)\left(\frac{1}{\overline{S_1C_1}} - \frac{1}{\overline{S_2C_2}}\right) \qquad \text{Vergence de la lentille} \quad V = \frac{n_0}{f'}$$

Les indices 1 et 2 sont relatifs au 1er et au 2ème dioptre, $S_1 \approx S_2 \approx S$, notés $O$ par habitude (centre de la lentille).

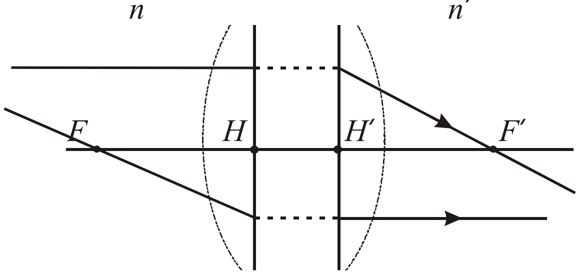
**Plans principaux**

Plans principaux: conjugués l'un de l'autre, $\gamma = 1$

Points principaux: $H$ et $H'$

Distances focales: $f = \overline{HF}$, $f' = \overline{H'F'}$ : $\boxed{\frac{f}{f'} = -\frac{n}{n'}}$

Vergence: $\boxed{V = -\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'}}$




PPI: donné par l'intersection d'un rayon incident // à l'axe et du rayon émergent correspondant.

PPO: donné par l'intersection d'un rayon émergent // à l'axe et du rayon incident correspondant.

Si $n = n'$, un rayon incident passant par $H$ ressort en passant par $H'$, en restant parallèle au rayon incident. Dans ce cas, $H$ et $H'$, sont les points « nodaux » du système.

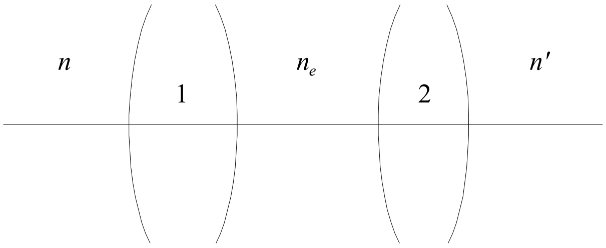
**Relation de conjugaison pour un système quelconque** :

Les relations de conjugaison et de grandissement se simplifient pour les origines prises aux points principaux :

$p = \overline{HA}$ , $p' = \overline{H'A'}$ $$\boxed{\frac{n'}{p'} - \frac{n}{p} = \frac{n'}{f'} = V} \quad : \quad \boxed{\gamma = \frac{n\,p'}{n'\,p}} \qquad (3)$$

Les relations relatives aux plans principaux s'appliquent aux systèmes catadioptriques (avec un seul miroir) en prenant $n' = -n$ .

**Association de 2 systèmes centrés, indicés 1 et 2**




Vergence (Formule de Gullstrand) : $$V = V_1 + V_2 - \frac{e}{n_e} V_1\, V_2 \qquad (4)$$

Distance Optique : $$e = \overline{H_1' H_2} \qquad (5)$$

Intervalle optique : $$\Delta = \overline{F_1' F_2} \qquad (6)$$

La formule de Gullstrand amène à une expression simple pour les distances focales du système en termes de l'intervalle optique, $\Delta$ .

Distances focales : $$f' \equiv \overline{H'F'} = -\frac{f_1'\, f_2'}{\Delta} \qquad f \equiv \overline{HF} = \frac{f_1 f_2}{\Delta} \qquad (7)$$