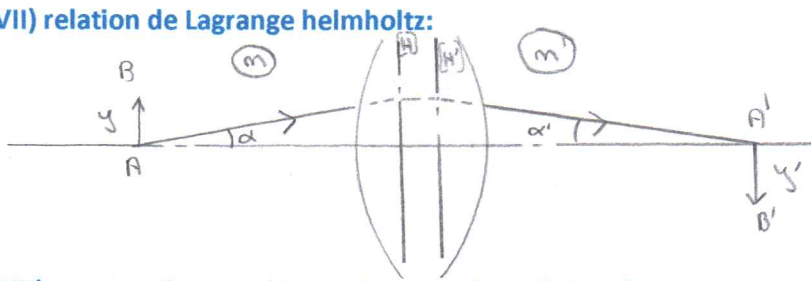


VII) relation de Lagrange helmholtz:



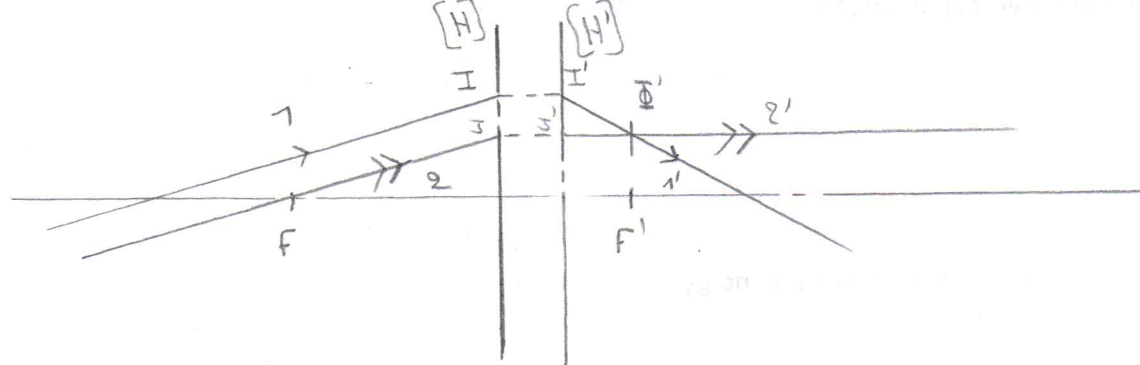
$$n y \alpha = n' y' \alpha'$$

comme $g \alpha = \frac{y}{\alpha}$ alors

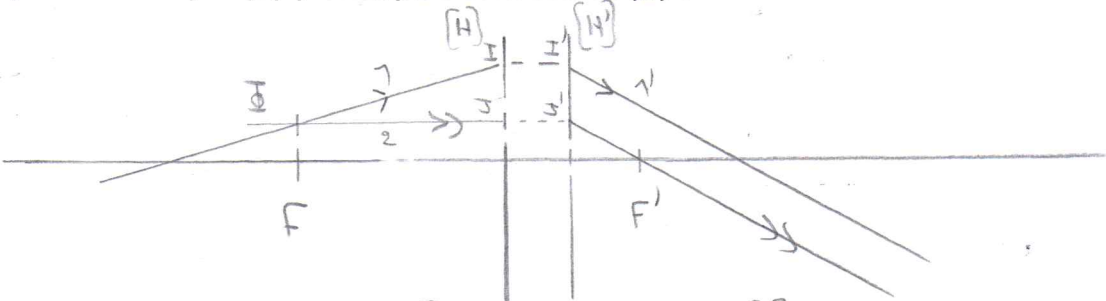
$$g \alpha = \frac{y}{\alpha} = \frac{n' y'}{n' \alpha'} = \frac{n'}{n' g'}$$

VIII) construction graphique et conventions de tracé:

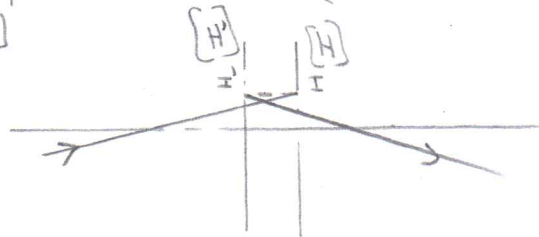
on trace un rayon (2) parallèle au rayon (1) et passant par F. on obtient (2') puis Φ' .
les 2 rayons convergent dans l'espace image en Φ' . 1' est obtenu en joignant I' avec Φ' :



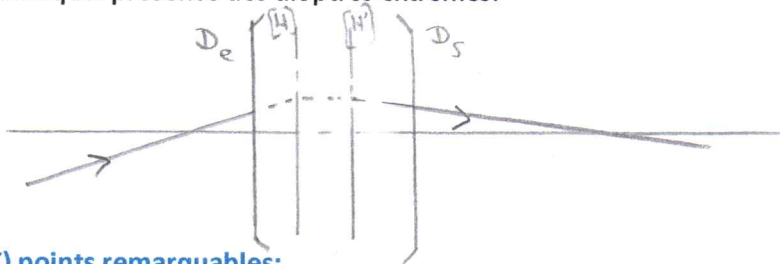
le rayon (1) coupe le plan focal objet en I. On trace à partir de ce point une parallèle à l'axe. (2') passe par F'. On trace la parallèle au rayon (2') passant par I' et on obtient (1') :



remarque : plan principal image $[H']$ avant $[H]$

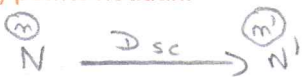


remarque: présence des dioptries extrêmes:



IX) points remarquables:

a) points nodaux:



$$g_\alpha(N, N') = +1$$

Aux points nodaux, la relation de Lagrange Helmholtz devient: $n y = n' y'$ puis $g y = \frac{n}{n'}$

avec la relation de Newton, $g y = \frac{n}{n'} = -\frac{F' N'}{g'}$ alors $F' N' = -\frac{n}{n'} g'$

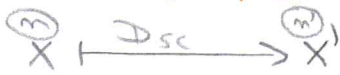
ou $-\frac{n}{n'} = \frac{g'}{g}$ donc $g = -\frac{n}{n'} g'$ puis $F' N' = g$

de même: $g y = \frac{n}{n'} = -\frac{g}{F N}$ alors $F N = -\frac{n}{n'} g$ puis $F N = g'$

remarque: si milieu extrême identique alors :

$$H \equiv N \text{ et } H' \equiv N'$$

b) points anti principaux:



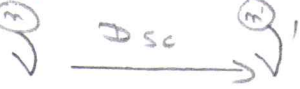
$$g_y(X, X') = -1$$

avec la relation de Newton, $gy = -\frac{\overline{F'X'}}{g'} = -1$ donc $\overline{F'X'} = g'$

de même: $gy = -\frac{g}{\overline{FX}} = -1$ donc $\overline{FX} = g$

ils sont symétriques des points principaux par rapport aux foyers.

c) points anti-nodaux:



$$g_x(V, V') = -1$$

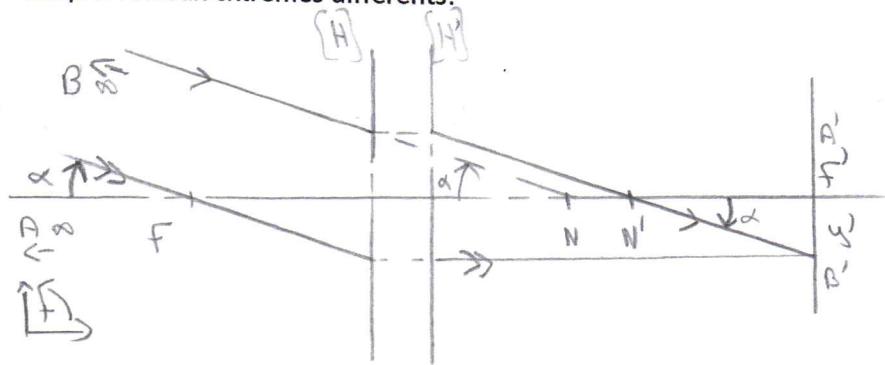
Aux points anti nodaux, la relation de Lagrange Helmholtz devient: $ny = -n'y'$ puis $gy = -\frac{n}{n'}$

avec la relation de Newton, $gy = -\frac{n}{n'} = -\frac{\overline{F'V'}}{g'}$ donc $\overline{F'V'} = \frac{n}{n'}g'$

de même: $gy = -\frac{n}{n'} = -\frac{g}{\overline{FV}}$ donc $\overline{FV} = \frac{n'}{n}g$

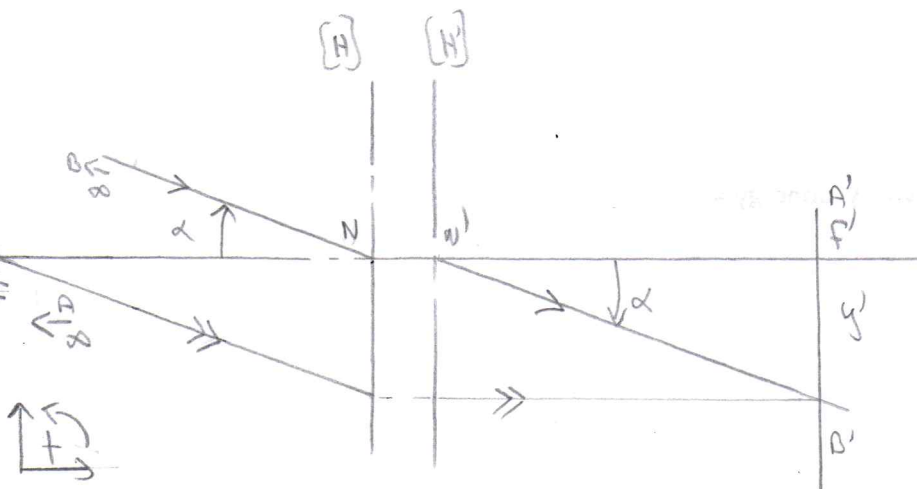
X) objet à l'infini et point nodaux:

exemple: milieux extrêmes différents:



$$\tan(\alpha) = \frac{y'}{N'F'} = \frac{y'}{-g'}$$

exemple : milieux extrêmes identiques:



$$\tan(\alpha) = \frac{y'}{H'F'}$$