

b) Lentile divergente

$AB = 2c$

$f' = -6c \quad \overline{OA} = -10c; 4c; 6c; 8c; 14c$

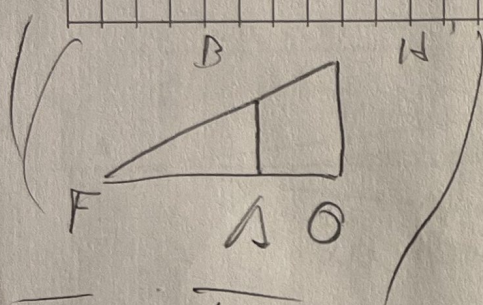
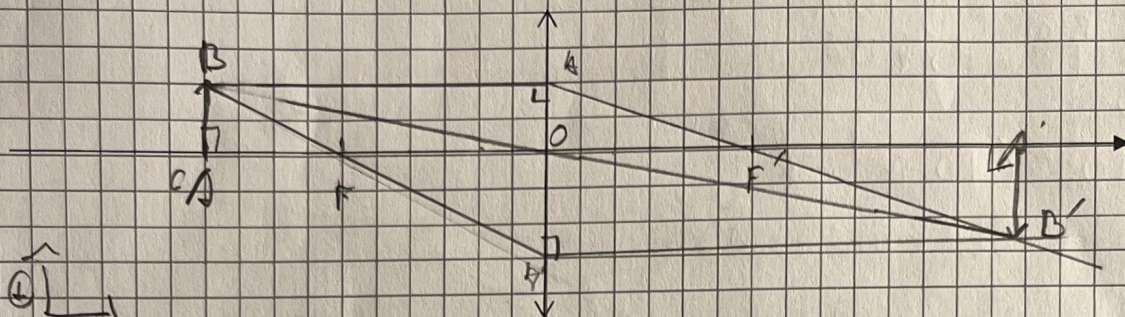
image virtuelle
diminution de droitereal
double
grandeurimage
virtuelleest-ce
grandeur?

$R_q = S: \odot A = 2/f'$ don $\odot B$ & image sont de m. taille.

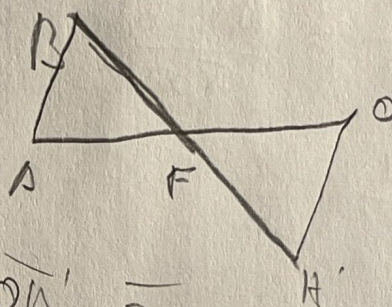
V Relations de conjugaison

1.) Relation de Newton (avec origine aux foyers)

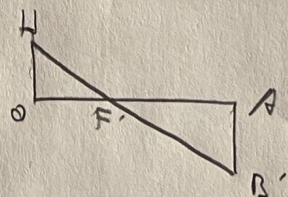
$$OA = -AB = l \quad l' = OB$$



$$\frac{OA'}{AB} = \frac{FO}{FA}$$



$$\frac{OA'}{AB} = \frac{FO}{FH}$$



$$\frac{A'B'}{OH} = \frac{FA'}{FO}$$

$$OA' = A'D'$$

$$\frac{OA'}{AB} = \frac{A'D'}{AB}$$

$$OA = AD$$

$$\text{Donc } \frac{A'D'}{AB} = \frac{FA'}{FO}$$

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{FA'}{FO} = \frac{FO}{FA}$$

$$\Rightarrow FA' \cdot FA = FO \cdot FO$$

$$l' = OF' \Rightarrow FO = -l'$$

$$FA' \cdot FA = -l'^2$$

Le conjugué A' d'un point A par une lentille mince sphérique, de centre optique O , de foyers F et F' , de distance focale image f' vérifie les relations suivantes :

Pour $A \xrightarrow{(L)} A'$, on a : Relation de Newton : $\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = -f'^2$ et $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{FO}}{\overline{FA}} = \frac{\overline{F'A'}}{\overline{F'O}}$

2.) Relation de Descartes (avec origine au centre optique O).

Newton $\overline{F'A'} \cdot \overline{FA} = -f'^2$

Chasles $\left| \begin{array}{l} \overline{F'A'} = \overline{F'O} + \overline{OA'} \\ \overline{FA} = \overline{FO} + \overline{OA} \end{array} \right.$

$$= (\overline{F'O} + \overline{OA'}) (\overline{FO} + \overline{OA}) = -f'^2$$

$$\Rightarrow \overline{F'OFO} + \overline{F'ODA} + \overline{OA'FO} + \overline{OA'OA}$$

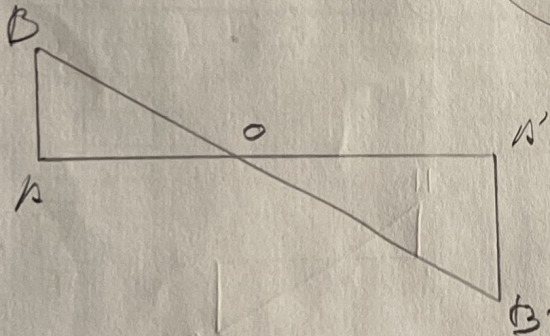
$$-f'^2 = \overline{FO} \cdot \overline{OA} + \overline{FO} \cdot \overline{OA'} + \overline{OA'} \cdot \overline{FO} + \overline{OA'} \cdot \overline{OA}$$

$$-f'^2 = \overline{OA'} \cdot \overline{OA} + \overline{OA'} \cdot \overline{FO} + \overline{FO} \cdot \overline{OA} + \overline{FO} \cdot \overline{OA'}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{\overline{OA} - \overline{OA'}}{\overline{OA} \cdot \overline{OA'}}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$$

démonstration
à compléter



Le conjugué A' d'un point A par une lentille mince sphérique, de centre optique O , de foyers F et F' , de distance focale f' vérifie les relations suivantes :

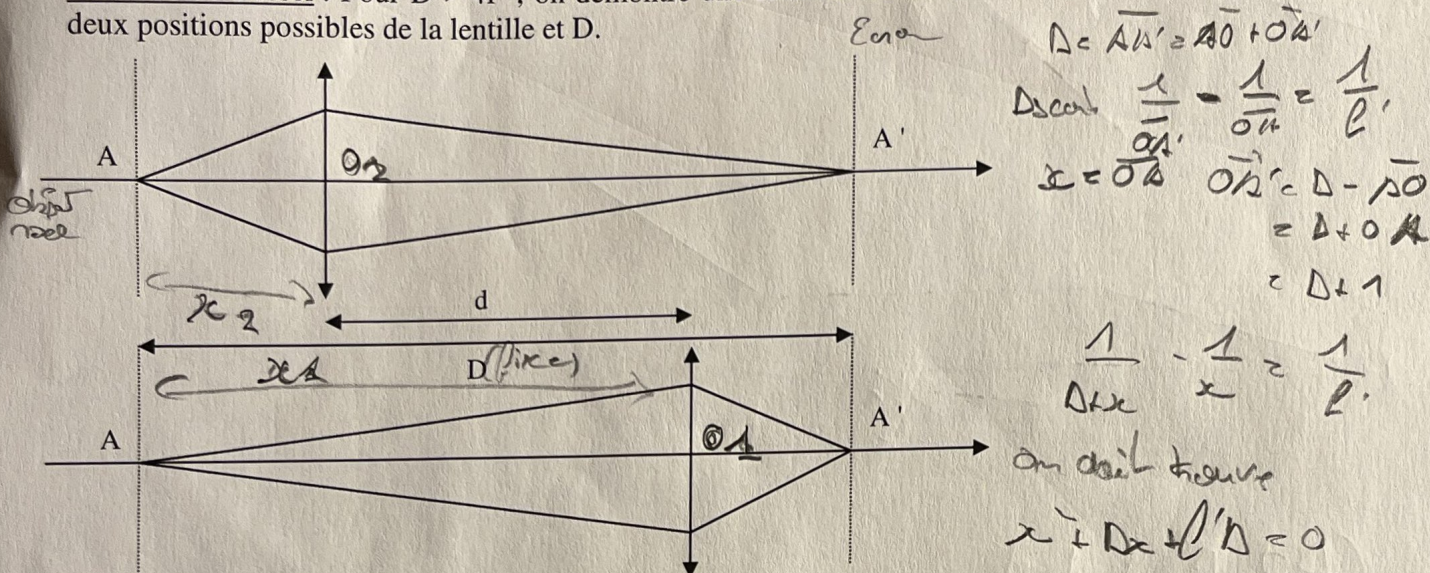
Pour $A \xrightarrow{(L)} A'$, on a : Relation de Descartes : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$ et $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

3.) Critère de projection, méthode de Bessel

<https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/optiqueGeo/focometrie/bessel.php>

Critère de projection : On veut montrer que la distance objet écran D doit être supérieure ou égale à $4f'$ pour qu'il existe au moins une position possible de la lentille donnant de A l'image réelle A' . On pourra poser $x = \overline{OA}$.

Méthode de Bessel : Pour $D > 4f'$, on démontre une formule donnant f' en fonction de d , distance entre les deux positions possibles de la lentille et D .



Enon $\Delta = \overline{AA'} = \overline{AO} + \overline{OA'}$
 Descart $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$
 $x = \overline{OA}$ $\overline{OA'} = D - \overline{AO}$
 $= D - x$
 $= D - x$

$\frac{1}{D-x} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'}$

on doit trouver
 $x^2 + Dx + f'D = 0$

$\frac{1}{D-x} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'} \quad (*) \quad \frac{x}{x(D-x)} - \frac{D+x}{x(D-x)} = \frac{1}{f'}$

$\frac{x - (D+x)}{x(D-x)} = \frac{1}{f'} \quad (**) \quad x - (D+x) = \frac{x(D-x)}{f'} \quad (***) \quad x - (D+x) = \frac{x^2 + Dx}{f'}$

$f'x - f'D - f'x = x^2 + Dx \quad (**) \quad x^2 + Dx + f'D = 0$

$\Delta = D^2 - 4 \times 1 \times f'D = D(D - 4f')$

2 racines poss $\Delta > 0$ donc si $\Delta > 4f'$
 et 1 racine si $\Delta = 0$ donc $\Delta = 4f'$

$x = \frac{-D \pm \sqrt{\Delta}}{2}$

$x = \frac{-D \pm \sqrt{D(D-4f')}}{2} < 0$

$d^2 = D^2 - 4f'D$
 $4f'D = D^2 - d^2$
 $f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$

Méthode de Bessel

$x_1 = \frac{-D - \sqrt{D^2 - 4f'D}}{2} = \overline{O_1A}$

$x_2 = \frac{-D + \sqrt{D^2 - 4f'D}}{2} = \overline{O_2A}$

$d = \overline{O_2O_1} = \overline{O_2A} - \overline{O_1A}$
 $d = x_2 - x_1$

$= \frac{-D + \sqrt{D^2 - 4f'D}}{2} - \frac{-D - \sqrt{D^2 - 4f'D}}{2}$
 $= \frac{2\sqrt{D^2 - 4f'D}}{2} = \sqrt{D^2 - 4f'D}$

4.) Construction de l'objet AB et de l'image A'B', l'image intermédiaire étant donnée.

