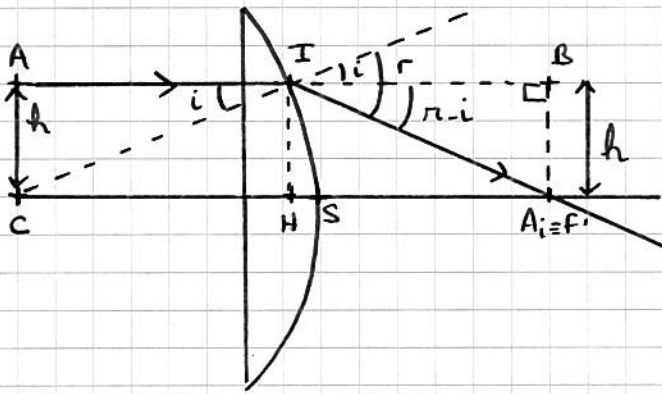


PARTIE 3. LENTILLES MINCES

EXERCICE 6



But ultime : trouver une relation entre V , R_c et n , autrement il faut trouver une relation entre $\overline{SA_i} = f'$, n et $R_c = \overline{CS} = \overline{CI}$.

On a : $n \sin(i) = \sin(r)$ (1)
de plus (triangle CAI)

$$\sin(i) = \frac{h}{\overline{CI}} = \frac{h}{R_c} \quad (2)$$

et enfin (triangle IBA_i)

$$\tan(r-i) = \frac{h}{\overline{IB}} = \frac{h}{\overline{HA_i}} = \frac{h}{f'} \quad (3)$$

Dans les conditions de Gauss, (1) (2) et (3) se réunissent :

$$\begin{cases} n i = r & (1) \\ i = \frac{h}{R_c} & (2) \\ r - i = \frac{h}{f'} & (3) \end{cases}$$

éliminons r et i et h :

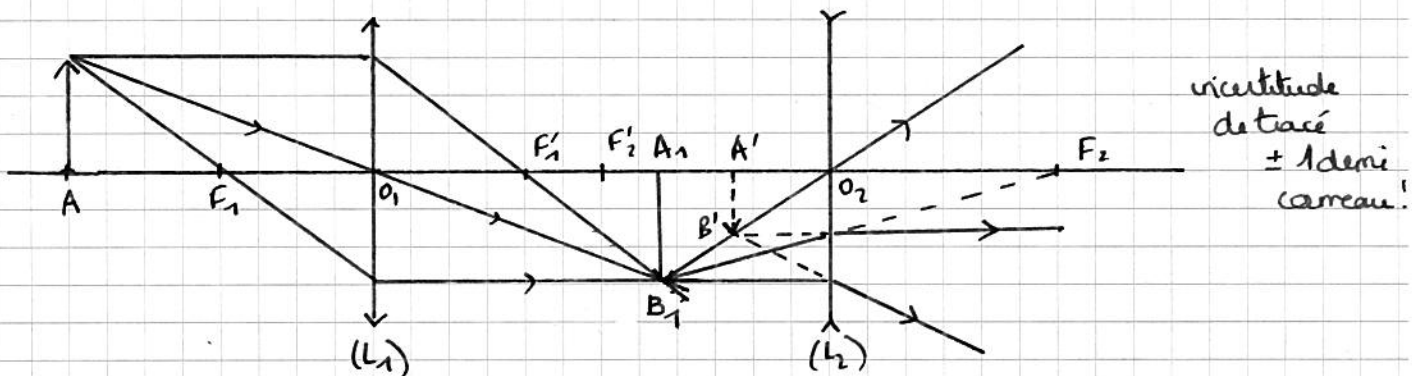
$$(1) \text{ et } (3) \Rightarrow n i = \frac{h}{f'} + i \Rightarrow (n-1) i = \frac{h}{f'}$$

$$\text{or } (2) \Rightarrow i = \frac{h}{R_c} \text{ donc } (n-1) \frac{h}{R_c} = \frac{h}{f'} \text{ et donc } \frac{1}{f'} = \frac{n-1}{R_c} \text{ soit :}$$

$$V = \frac{n-1}{R_c} > 0$$

EXERCICE 7

1. Voir annexe 5 : schéma de l'exercice 2 petits carreaux $\equiv 5 \text{ cm}$



Par une méthode graphique, on trace d'abord l'image intermédiaire A_1B_1 de AB à travers (L_1) .

Ensuite, on trace l'image de A_1B_1 par (L_2) et on obtient AB .

Graphiquement, on trouve $\overline{O_2A'} = -6 \text{ cm}$ ou -7 cm (incertitude de tracé).
On trouve aussi que l'image est inversée et virtuelle ;
 $-1 < \gamma < 0$

2. Vérifions tout cela par les relations de conjugaison (de Descartes).

$$\text{Position : } \frac{1}{\overline{O_2A_2}} - \frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{1}{f'_2} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2A_2}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2A_1}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\overline{O_1 A'_1} = \frac{1}{\frac{1}{f'_1} + \frac{1}{\overline{O A_1}}}}$$

$$\text{A.N. : } \overline{O_1 A'_1} = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{-20}} = +20 \text{ cm} \quad \hookrightarrow \text{cohérent graphiquement (aux incertitudes de tracé près)}$$

• Grandissement : $\gamma_1 = \frac{\overline{O_1 A'_1}}{\overline{O_1 A_1}} = \frac{+20}{-20} \Rightarrow \gamma_1 = -1 \rightarrow \text{cohérent graphiquement}$

• position : $\frac{1}{\overline{O_2 A'}} - \frac{1}{\overline{O_2 A_1}} = \frac{1}{f'_2} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2 A'}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2 A_1}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2 O_1} + \overline{O_1 A_1}}$

A.N.

$$\boxed{\overline{O_2 A'} = \frac{1}{\frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2 O_1} + \overline{O_1 A_1}}}}$$

$$\overline{O_2 A'} = \frac{1}{\frac{1}{-15} + \frac{1}{-30+20}} = -6 \text{ cm} \quad \hookrightarrow \text{cohérent}$$

• Grandissement : $\gamma_2 = \frac{\overline{O_2 A'}}{\overline{O_2 A_1}} = \frac{\overline{O_2 A'}}{\overline{O_2 O_1} + \overline{O_1 A_1}}$

$$\text{A.N. } \gamma_2 = \frac{-6}{-30+20} = \frac{3}{5} \rightarrow \text{cohérent}$$

On en déduit : $\boxed{\gamma_{\text{tot}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1 B_1}} \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_2 \gamma_1}$

$$\Rightarrow \gamma_{\text{tot}} = \frac{3}{5} \times (-1) = -\frac{3}{5} \rightarrow \text{cohérent!} \quad (-1 < \gamma < 0)$$

EXERCICE 8

Utilisons les relations de conjugaison :

• Position : $V = \frac{1}{\overline{O A'}} - \frac{1}{\overline{O A}} = 50 \text{ S} \quad (1)$

• Grandissement : $\gamma = \frac{\overline{O A'}}{\overline{O A}} = +5 \quad (2)$

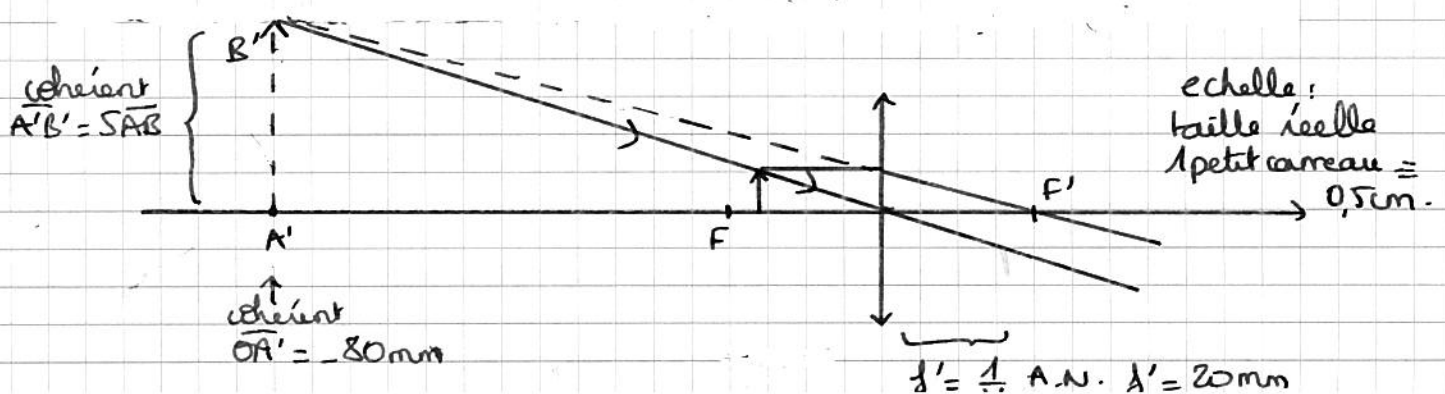
(1) et (2) forment un système de deux équations à deux inconnues $\overline{O A}$ et $\overline{O A'}$.

$$\begin{cases} \frac{1}{\overline{O A'}} - \frac{1}{\overline{O A}} = V \\ \frac{\overline{O A'}}{\overline{O A}} = \gamma \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O A}} - \frac{1}{\overline{O A}} = V \Rightarrow \frac{1}{\overline{O A}} \left(\frac{1-\gamma}{\gamma} \right) = V$$

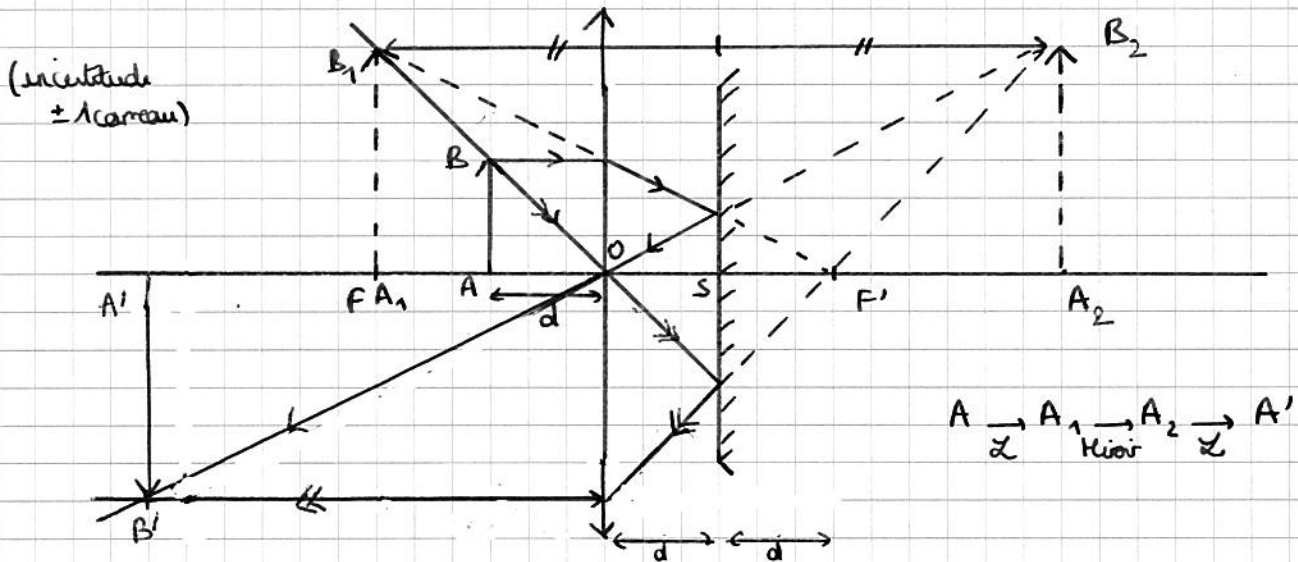
$$\Rightarrow \boxed{\overline{O A} = \frac{1-\gamma}{\gamma V}} \text{ et donc } \boxed{\overline{O A'} = \frac{(1-\gamma)}{V}} \quad \text{longueur}$$

A.N. $\overline{O A} = \frac{1-5}{5 \times 50} \therefore \overline{O A} = -16 \text{ mm} \quad \overline{O A'} = \frac{1-5}{50} \Rightarrow \overline{O A'} = -80 \text{ mm}$
 $\hookrightarrow$ image virtuelle (avant O)

Réalisons la construction :



EXERCICE 9



Graphiquement on trouve $\overline{AA'} = -4d$ et $A'B'$ réelle.

Retrouvons cela : $\frac{1}{\overline{OA_1}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA_1}} = \frac{1}{2d} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{2d} + \frac{1}{-d} = -\frac{1}{2d}$

donc

$$\boxed{\overline{OA_1} = -2d}$$

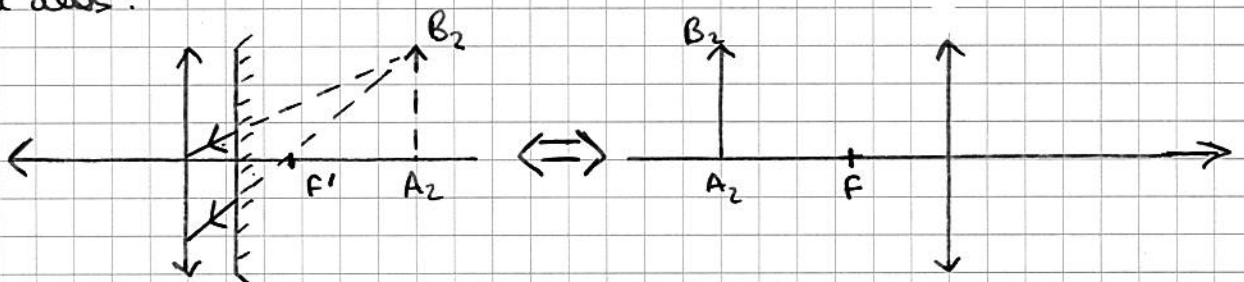
or $\overline{SA_1} = -\overline{SA_2}$ (def du miroir plan) donc $\overline{SO} + \overline{OA_1} = -\overline{SA_2}$

$$\Rightarrow \overline{SA_2} = \overline{OS} + \overline{OA_1} \Rightarrow \boxed{\overline{SA_2} = 3d} \text{ soit } \overline{OA_2} = \overline{OS} + \overline{SA_2} = \boxed{\overline{OA_2} = 4d}$$

La dernière partie est la plus délicate.

Il s'agit de trouver l'image de A_2B_2 à travers la lentille sachant que le miroir a INVERSÉ le sens des rayons.

On a alors :



Le fait d'inverser de sens des rayons inverse alors F et F' pour les tracés.

On considère alors que $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA_2}} = \frac{1}{f'}$ avec $\overline{OA_2} = \underline{\underline{4d}}$

$$\text{soit } \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA_2}} = \frac{1}{2d} + \frac{1}{-4d} = \frac{-2+1}{4d} = -\frac{1}{4d}$$

$$\text{donc } \boxed{\overline{OA'} = -4d}$$