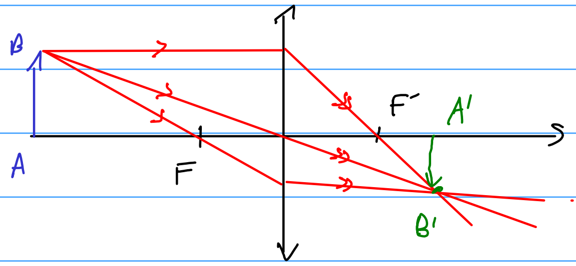
TD S6 - Corrigé

S1 - Lentille de projection

1. On souhaite former d'un objet réel une image réelle.



2. On cherche V connaissant $D = \overline{AA'}$ et $\gamma = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ $\quad (D = 2m\ ,\ \gamma = -5)$

Relation de conjugaison : $-\dfrac{1}{\overline{OA}} + \dfrac{1}{\overline{OA'}} = V$ (1)

Relation de grandissement : $\gamma = \dfrac{\overline{OA}}{\overline{OA'}}$ (2)

avec $\overline{AA'} = \overline{AO} + \overline{OA'} = -\overline{OA} + \overline{OA'} = D \Rightarrow \overline{OA'} = D + \overline{OA}$ (3)

D'où :
$$\begin{cases} \overline{OA} = \gamma \overline{OA'} & (2) \\ -\dfrac{1}{\overline{OA}} + \dfrac{1}{\overline{OA'}} = V & (1) \end{cases}$$

(2) et (3) donne : $\overline{OA} = \gamma(D + \overline{OA}) \Leftrightarrow \boxed{\overline{OA} = \dfrac{\gamma D}{1-\gamma}}$

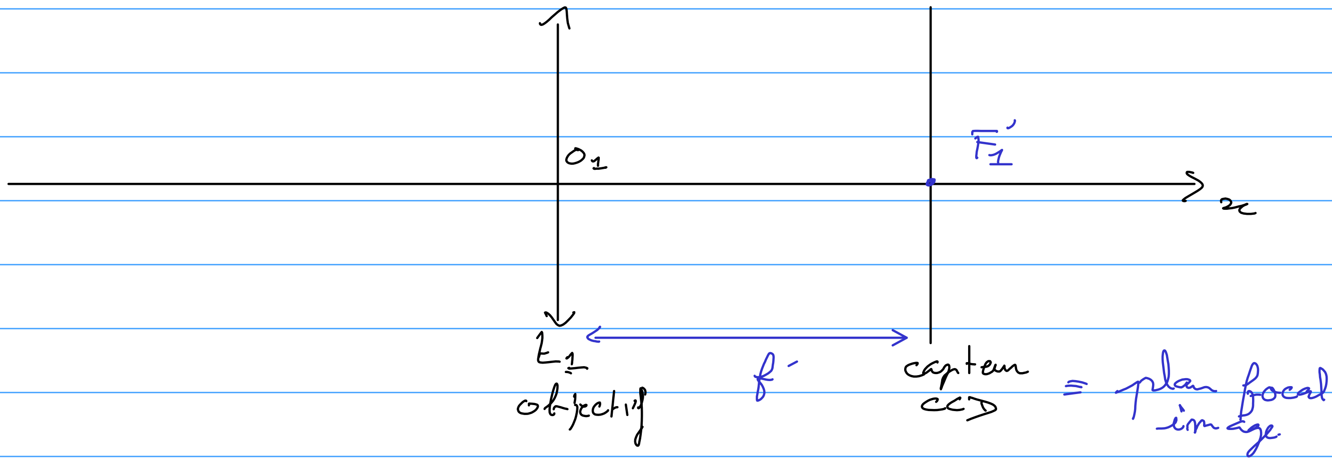
(2) donne $\boxed{\overline{OA'} = \dfrac{D}{1-\gamma}}$

(1) donne : $V = \dfrac{1-\gamma}{D} - \dfrac{1-\gamma}{\gamma D} \Leftrightarrow V = \dfrac{1}{D}\left(1-\gamma-\left(\dfrac{1}{\gamma}-1\right)\right)$

$$\Leftrightarrow \boxed{V = \dfrac{1}{D}\left(2 - \gamma - 1/\gamma\right)}$$

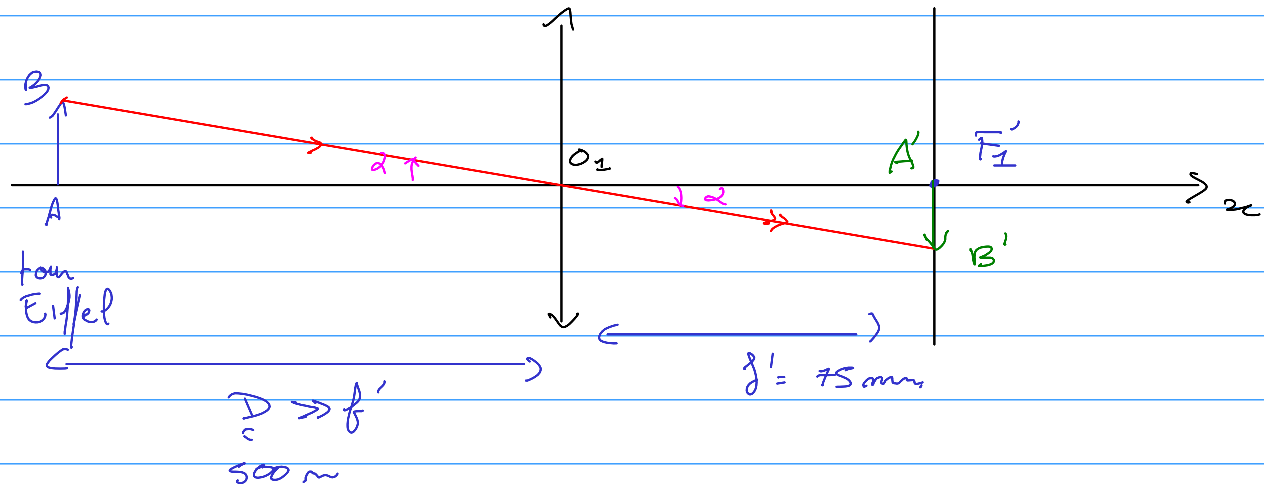
A.N. $\left.\begin{array}{l} D = 2\,m \\ \gamma = -5 \end{array}\right\}$ $\underline{V = +3{,}6\ \delta}$ Lentille convergente

S2- Appareil photo



1) Capteur CCD $\in$ plan focal image car c'est là que se forme l'image d'un objet à l'∞.

2)



$D \gg f'$ donc on peut considérer la tour Eiffel à l'infini donc son image se forme dans le plan focal image : $\overline{OA'} \simeq f'$

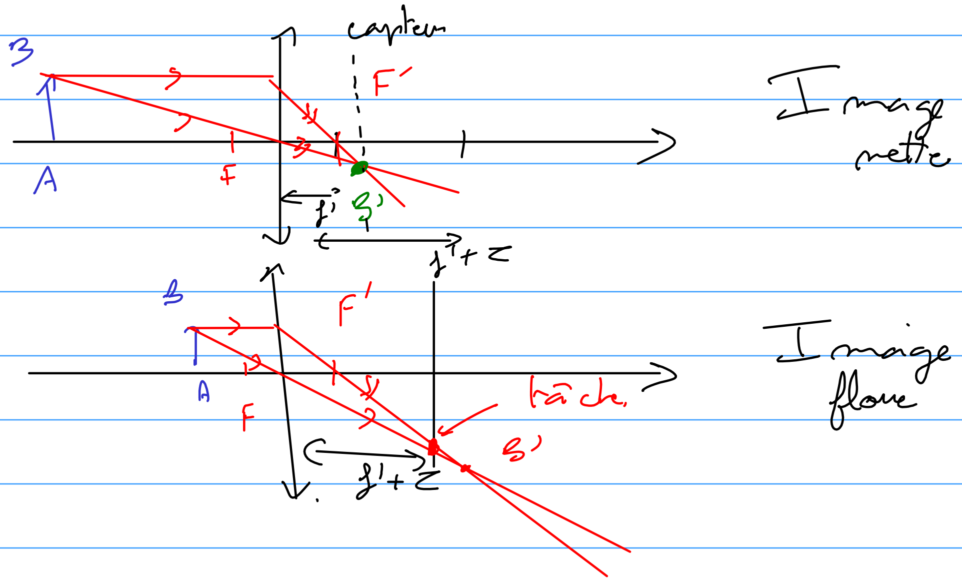
Taille de l'image : $\overline{A'B'} = \gamma \overline{AB}$

avec $\gamma = \dfrac{\overline{O_1A'}}{\overline{O_1A}} = \dfrac{f'}{-D} \Rightarrow \boxed{\overline{A'B'} = -\dfrac{f'}{D}h}$

et $\overline{AB} = h$

A.N. : $\overline{A'B'} = \dfrac{\cancel{75}^{15} \times 10^{-3}}{\cancel{5} \times \cancel{10^2}} \times 3{,}24 \times \cancel{10^2} \simeq 50 \times 10^{-3} \simeq \underline{5 \text{ cm}}$

3./ Position A_{max} de l'objet le plus proche dont on peut former une image nette.



$\overline{OA}_{max}$ ($\overline{OA} < 0$) : objet le + proche.

$$-\frac{1}{\overline{OA}_{max}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}_{max}}$$

$\overline{OA}_{max} \Leftrightarrow \overline{OA'}_{max}$

Avec $\overline{OA'}_{max} = f' + \varepsilon \Leftrightarrow \overline{F'A'} = \varepsilon$

Or $\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = -f'^2 \Rightarrow \boxed{\overline{FA} = -\frac{f'^2}{\varepsilon}}$

or avec $\overline{FA} = \overline{FO} + \overline{OA}$

$$\Rightarrow \boxed{\overline{OA} = -f' - \frac{f'^2}{\varepsilon}}$$

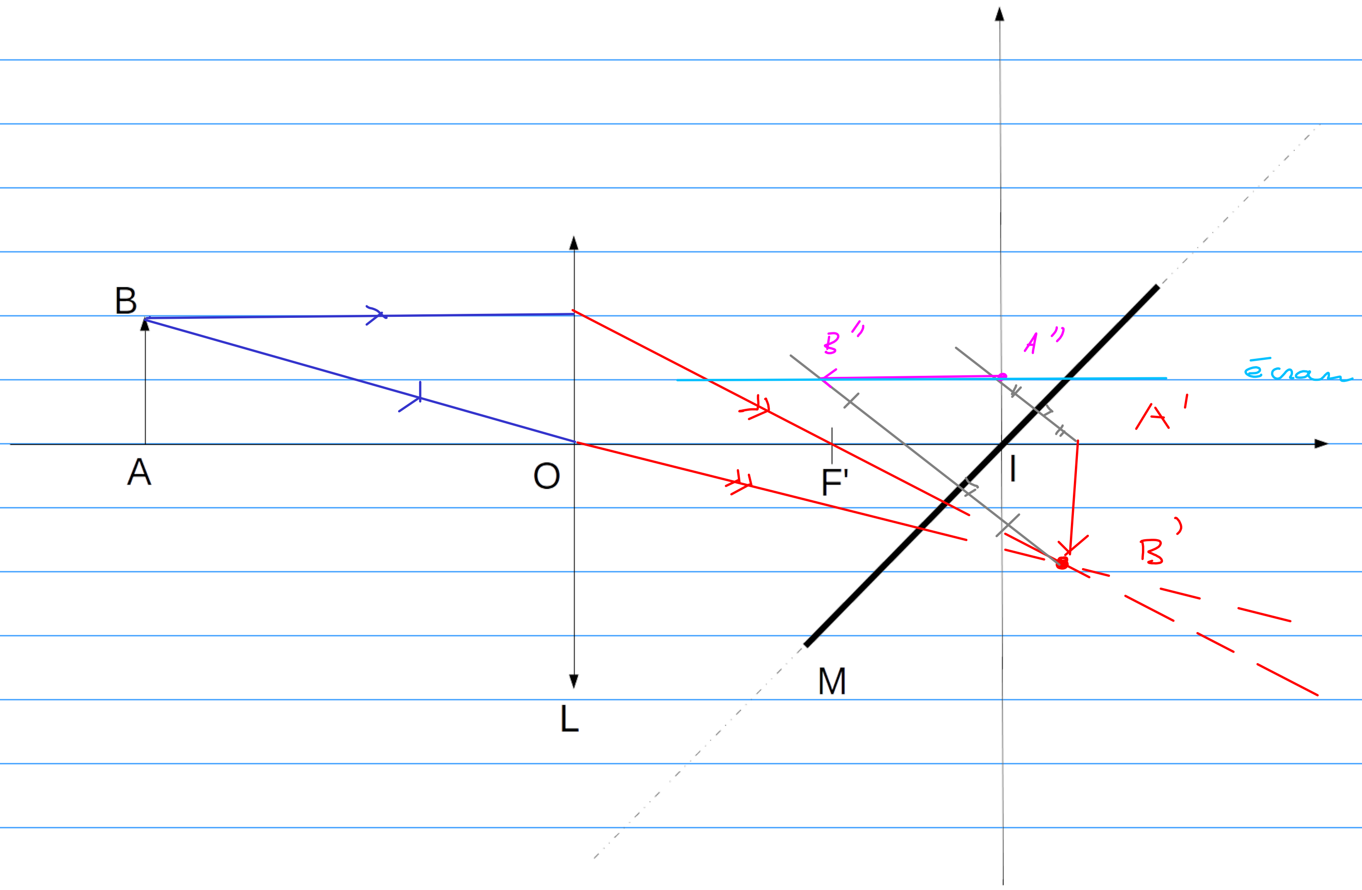
A. N. : $\overline{OA} = -1{,}4\ m$

4/ Latitude de mise au point : $\overline{OA} \in [-\infty ; -1{,}4\ m]$

S3 – Rétroprojecteur

$A \xrightarrow{\text{rétroproj.}} A''$

$A \xrightarrow{L} A' \xrightarrow{M} A''$



2) 1) $\overline{OA'}$? $\overline{OA}$ et f' connue.

$$-\frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \boxed{\overline{OA'} = \frac{f'\,\overline{OA}}{f' + \overline{OA}}}$$

A.N. : $\overline{OA'} = 1{,}6$ m image réelle Va

2) 2) Position de l'écran $\overline{IA''}$

$\overline{IA''} = \overline{IA'}$ car la sym orthogonale est une isométrie

$\overline{IA'} = ?$

$$\overline{IA'} = \underbrace{\overline{IO}}_{-d} + \overline{OA'} \Rightarrow \boxed{\overline{IA''} = \overline{OA'} - d.}$$

A.N. : $\overline{IA''} = 1{,}5$ m

2.3.) $\overline{A''B''} = ?$

$\overline{A''B''} = \gamma_{\text{rétro}} \cdot \overline{AB}$, $\overline{AB} = 10$ cm

$\gamma_{\text{rétro}}$?

$$\gamma_{\text{rétro}} = \frac{\overline{A''B''}}{\overline{A'B'}} = \underbrace{\frac{\overline{A''B''}}{\overline{A'B'}}}_{\gamma_M} \times \underbrace{\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}}_{\gamma_L}$$

avec $\gamma_M = 1$

$\gamma_L = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -4$ $\Bigg\} \Rightarrow \gamma_{\text{rétro}} = -4$

A.N. : $\overline{A''B''} = 40$ cm.