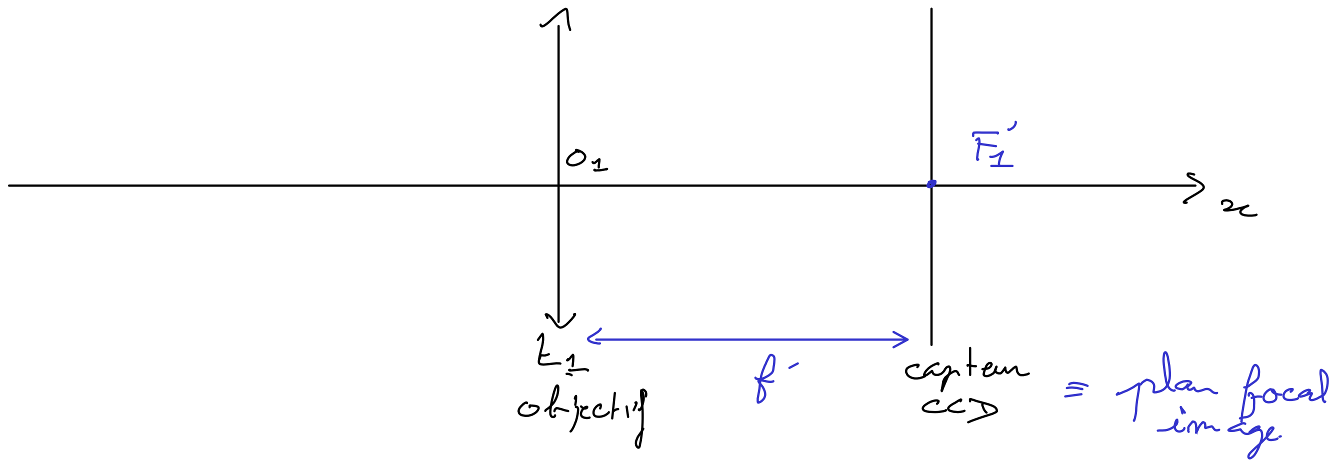
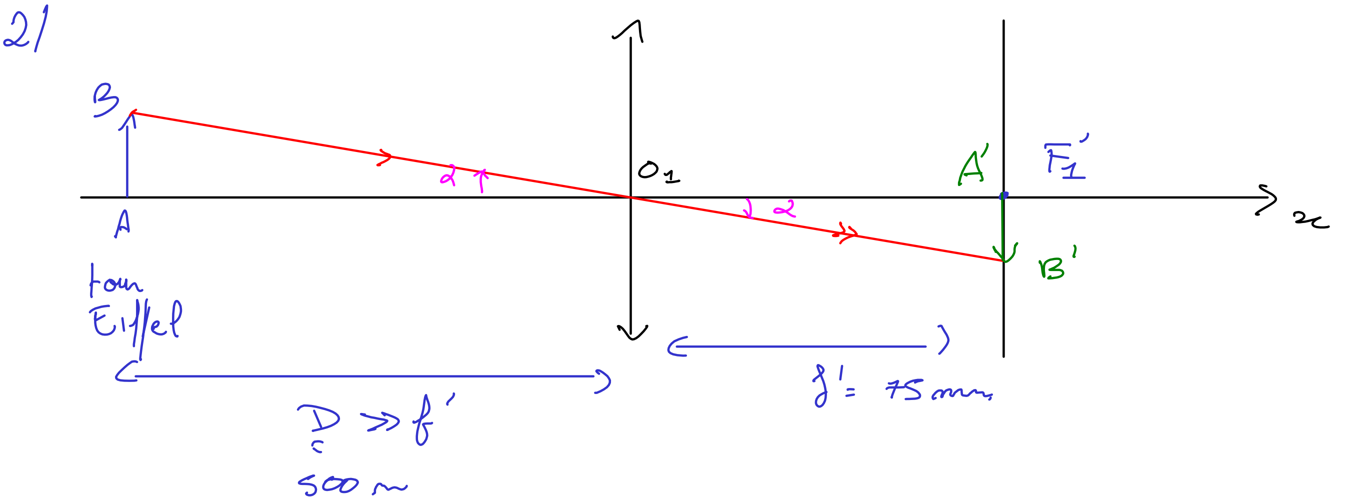
TD S6
Corrigé

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)



$D \gg f'$: la tour Eiffel est à l'∞ donc son image se forme dans le plan focal image.

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 $\overline{AB} = h$

<u>A.N.</u> : $\overline{A'B'} = \left(\dfrac{\overset{15}{\cancel{75}} \times 10^{-3}}{\cancel{5} \times 10^{2}}\right) \times 3,24 \times 10^{2}$

$\approx 50 \times 10^{-3} \approx$ <u>5 cm</u>

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

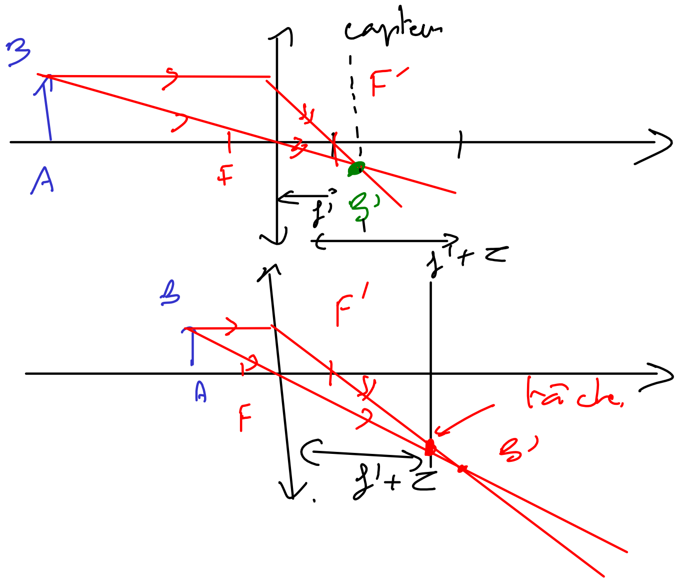


Image nette

Image floue

Pour $A = A_{max}$, l'image se forme à $f' + \varepsilon$ de l'écran $\overline{OA'_{max}} = f' + \varepsilon$

$\overline{OA_{max}}$? Relation de conjugaison :

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

$$\Longleftrightarrow \quad \overline{OA_{max}} = \frac{f'\,\overline{OA'_{max}}}{f' - \overline{OA'_{max}}} \quad \Longleftrightarrow \quad \boxed{\overline{OA_{max}} = -\frac{f'(f'+\varepsilon)}{\varepsilon}}$$

A.N. : $f' = 7{,}5 \times 10^{-2}$ m
$\varepsilon = 4{,}25 \times 10^{-3}$ m

$$\overline{OA}_{max} = -\frac{\cancel{7{,}5} \times 10^{-2}}{\cancel{4{,}5} \times 10^{-3}} \times 8 \times 10^{-2} \quad \left(\frac{5}{3}\right)$$

$$\sim -\frac{5}{3} \times 8 \times 10^{-1}$$

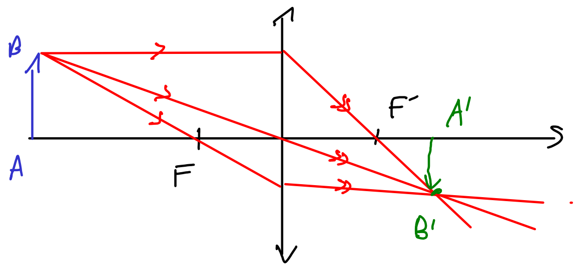
$$\sim -1{,}3 \text{ m}$$

Pas terrible ! (cf : modèle)

4/ Latitude de mise au point : $[-\infty, -1{,}3 \text{ m}]$

S1 - Lentille de projection

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



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

Relation de conjugaison : $\begin{cases} -\frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = V & (1) \\ \gamma = \frac{\overline{OA}}{\overline{OA'}} & (2) \end{cases}$

Relation de grandissement :

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

D'où :

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

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

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

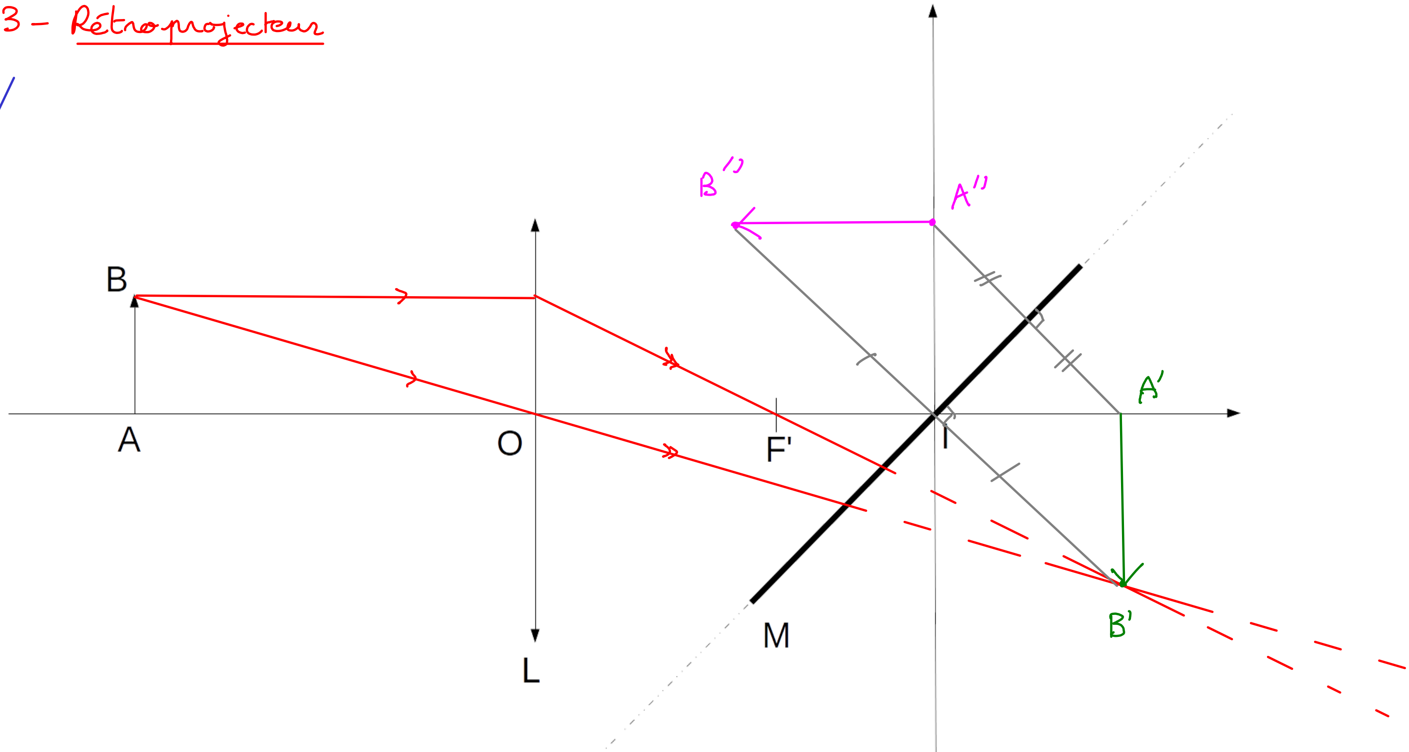
(1) donne : $V = \frac{1-\gamma}{D} - \frac{1-\gamma}{\gamma D} \Leftrightarrow V = \frac{1}{D}\left(1-\gamma-\left(\frac{1}{\gamma}-1\right)\right)$

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

<u>A.N.</u> $\left.\begin{array}{l} D = 2\,m \\ \gamma = -5 \end{array}\right\}$ <u>$V = +3{,}6\,\delta$</u> lentille convergente

S3 - Rétroprojecteur

1/



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

$A'B'$ est une image vis à vis de la lentille L
est un objet (virtuel) vis à vis du miroir M

2/ $\overline{OA} = -40$ cm

2.1/ $\overline{OA'}$? Relation de conjugaison.

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

A.N. $f' = 32$ cm, $\overline{OA} = -40$ cm $\Big\}$ $\overline{OA'} = 160$ cm

2.2. $D = IA'' = ?$

Par isométrie : $IA'' = IA'$

Or $\overline{IA'} = \overline{IO} + \overline{OA'}$ avec $\overline{IO} = -d = -10$ cm.

D'où $\boxed{D = |\overline{IO} + \overline{OA'}|}$ A.N. $D = 150$ cm

2.3. Grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{A''B''}}{\overline{AB}} = \underbrace{\frac{\overline{A''B''}}{\overline{A'B'}}}_{\text{grandissement du miroir plan} = 1} \times \underbrace{\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}}_{\text{grandissement de la lentille.}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \boxed{\overline{A''B''} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}\,\overline{AB}}$$

A.N. $\overline{AB} = 10$ cm, $\overline{OA} = -40$ cm, $\overline{OA'} = 160$ cm $\Big\}$ $\overline{A''B''} = -40$ cm