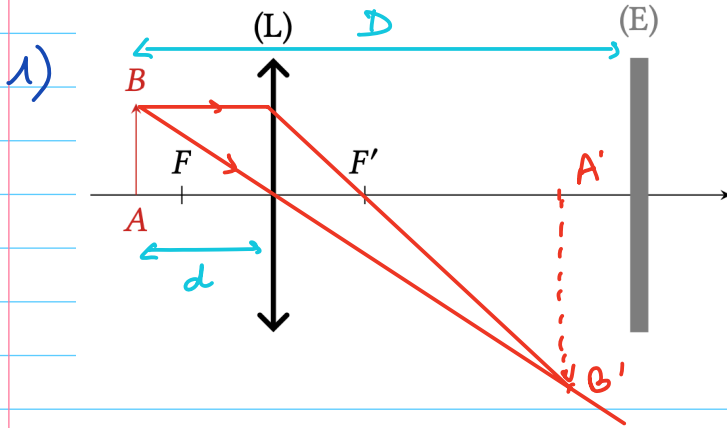


# Séance PTSi / PT 1

## Exercice socle - Vidéoprojecteur



On constate que l'image est renversée: il faut que le fichier fourni par l'ordinateur soit à l'envers.

2) On a  $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$  donc  $\overline{OA} = \frac{\overline{OA'}}{\gamma}$

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

on a donc  $\frac{1}{\overline{OA'}} (1 - \gamma) = \frac{1}{f'}$  ie  $\boxed{\overline{OA'} = (1 - \gamma) f'}$

3) On constate que l'image est renversée. On a donc:

$$\gamma = \frac{-1,2}{10 \cdot 10^{-3}} = -120$$



On a bien  $\frac{-1,8}{15 \cdot 10^{-3}} = -120$  également

On a  $\overline{OA'} = (1 - \gamma) f'$

on a donc  $(1 - \gamma) f'_{\min} < \overline{OA'} < (1 - \gamma) f'_{\max}$

ayant  $f' \in [21,95; 24,18] \text{ mm}$ , on a

$$\boxed{2,66 \text{ m} < \overline{OA'} < 2,93 \text{ m}}$$



Si vous n'avez pas pensé au  $\ominus$  dans le  $\gamma$ , vous devriez vous en rendre compte ici car ça ferait  $\overline{OA'} < 0$  !

4) On a  $\overline{OA} = -d$

et  $\overline{OA'} = D - d$



en effet,  $\overline{OA} < 0$  et  $OA = d$

Soyez vigilant, c'est une erreur TRÈS classique en optique géométrique.

On a donc  $\frac{1}{D-d} - \frac{1}{-d} = \frac{1}{f'}$

$$\frac{d + D - d}{(D-d)d} = \frac{1}{f'}$$

$$Df' = Dd - d^2$$

$$\text{ie } d^2 - Dd + Df' = 0$$

Il faut que ce polynôme admette au moins une racine réelle pour qu'il existe une position  $d$  de la lentille conjuguant la matrice LCD avec l'écran.

On a donc  $\Delta = D^2 - 4 \times 1 \times Df' > 0$

$$\text{ie } D^2 > 4Df' \quad \text{ie } \boxed{D > 4f'} \quad \text{car } D > 0.$$

Il existe alors deux positions  $d_1$  et  $d_2$  pour la lentille:

$$\boxed{d_1 = \frac{D - \sqrt{\Delta}}{2} \quad \text{et} \quad d_2 = \frac{D + \sqrt{\Delta}}{2}}$$

5) On a  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{D-d}{-d} = 1 - \frac{D}{d}$

on aura donc  $\gamma_1 = 1 - \frac{D}{d_1}$  pour la 1<sup>re</sup> position

$\gamma_2 = 1 - \frac{D}{d_2}$  pour la 2<sup>e</sup> position.

ayant  $d_1 < d_2$ , on aura  $\frac{D}{d_1} > \frac{D}{d_2}$

$$\text{ie } 1 - \frac{D}{d_1} < 1 - \frac{D}{d_2} \quad \text{ie } \underline{\gamma_1 < \gamma_2}$$

Mais  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$  sont négatifs (car  $d_1$  et  $d_2$  sont inférieurs à  $D$ )

Donc  $|f_1| > |f_2|$ . On cherche généralement le plus grand grandissement quand on pique. On va donc privilégier  $d_1 = \frac{D - \sqrt{\Delta}}{2}$

Cela est cohérent car  $d_2 > \frac{D}{2}$  : il aurait fallu placer la lentille au-delà de la moitié de la distance entre la matrice LCD et l'écran.

6) On a  $\gamma = 1 - \frac{D}{d}$  ie  $d = \frac{D}{1-\gamma} = \frac{2,7}{1+120} = 0,02 \text{ m}$

On a ensuite  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} = \frac{1}{D-d} + \frac{1}{d}$

ie  $f' = \frac{(D-d)d}{D} = 0,020 \text{ m} = \underline{\underline{20 \text{ cm}}}$