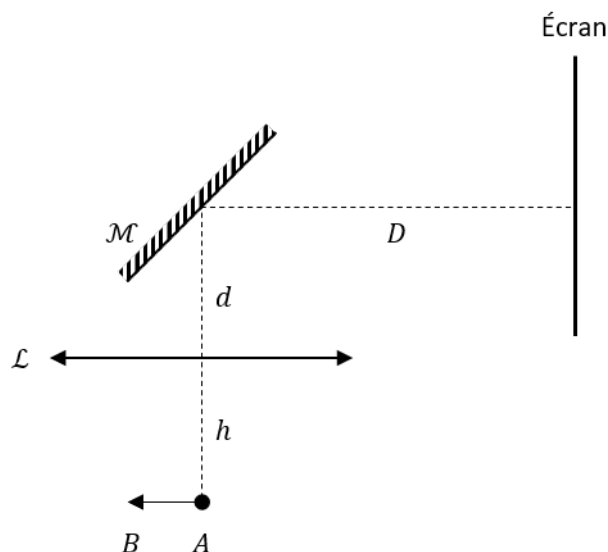


Le rétroprojecteur

On désire projeter l'image AB (feuille transparente) sur un écran placé à $D = 3,0$ m de l'axe optique de la lentille.



L'ensemble lentille-miroir du rétroprojecteur est réglable en hauteur. Le miroir plan est incliné de 45° , la lentille a une focale $f' = 50$ cm et la distance lentille-miroir est $d = 10$ cm.

$$AB \xrightarrow{\mathcal{L}} A_1B_1 \xrightarrow{\mathcal{M}} A'B'$$

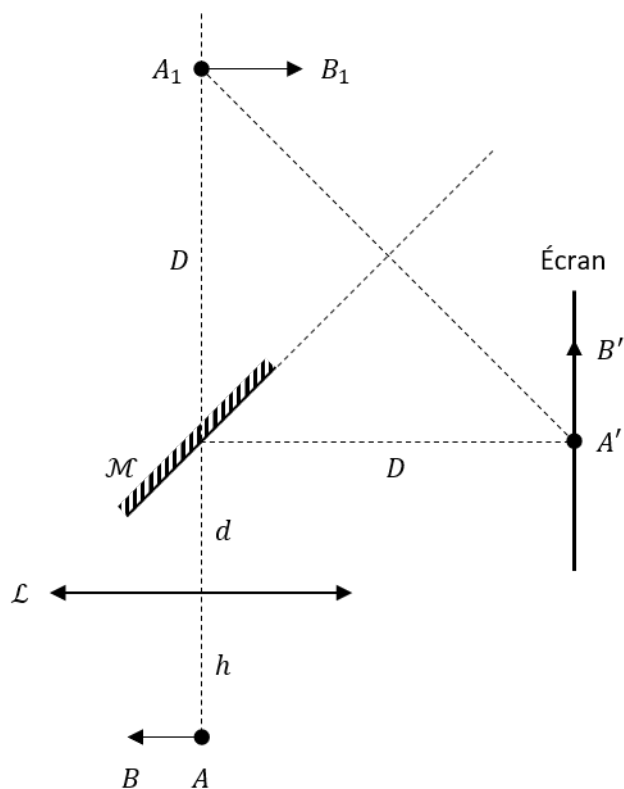
- 1) Construire graphiquement les points A_1 et A' . Placer qualitativement les points B_1 et B' sans se soucier du grandissement exacte du montage.
- 2) Déterminer puis calculer la distance objet-lentille h permettant d'observer une image nette sur l'écran.
- 3) Déterminer en fonction de d , D et f' puis calculer le grandissement γ .
- 4) Comment faire varier les paramètres d et h pour observer sur le mur une image plus agrandie que précédemment ?



Correction

Correction

1) A' est sur l'écran et sur l'axe optique. A_1 est le symétrique de A' par rapport à l'axe du miroir. Puisqu'il s'agit d'une lentille convergente avec l'objet placé au-delà du plan focal objet, l'image est réelle et inversée, ce qui permet de placer B_1 . B' est le symétrique de B_1 par rapport à l'axe du miroir.



2) Relation de conjugaison sur la lentille :

$$\frac{1}{OA_1} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{d+D} + \frac{1}{h} = \frac{1}{f'}$$

On en déduit :

$$h = \left(\frac{1}{f'} - \frac{1}{d+D} \right)^{-1} = 60 \text{ cm}$$

3) Par composition des grossissements :

$$\gamma = \gamma_L \times \gamma_M = \frac{OA_1}{OA} \times 1 = -\frac{d+D}{h} = \boxed{1 - \frac{d+D}{f'} = -5,2}$$

4) Pour augmenter le grossissement, il faut augmenter d (car γ augmente en valeur absolue lorsque d augmente). Mais l'image doit se former sur l'écran, d et h sont donc toujours reliés par la relation de la Q2. Donc lorsque d augmente, h diminue.

Remarque : pour faire ce raisonnement rapidement et de tête, prendre un cas extrême : que se passe-t-il si $d \rightarrow \infty$? Alors $\gamma \rightarrow -\infty$ donc le grossissement augmente. Et $h \rightarrow f' = 50 \text{ cm}$ donc h diminue.