

TP lentille

Rappel :

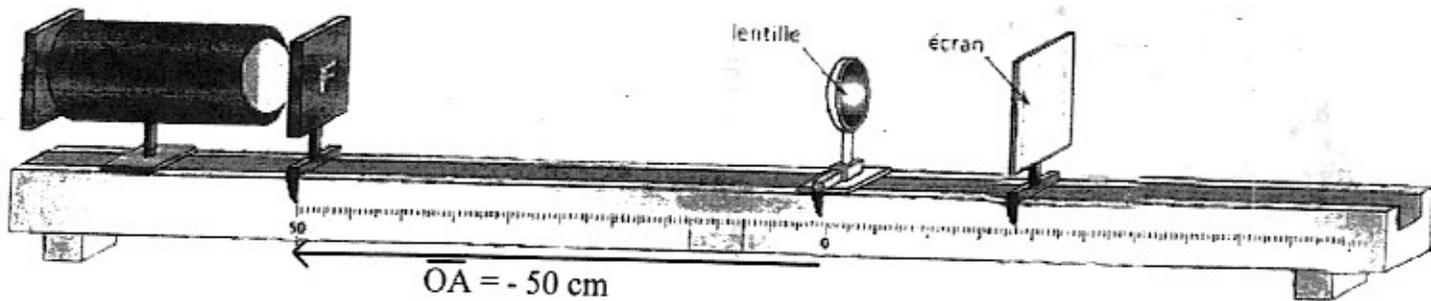
Une lentille est un bloc de forme sphérique taillé dans un matériau transparent. En terminale, on étudie uniquement les lentilles convergentes.

Situation 1

Un objet est situé en amont d'une lentille de focal $12,5\text{cm}$.

Approche expérimentale.

- On dispose d'une lentille convergente de distance focale $\overline{OF'} = +12,5\text{cm}$
- Placer la lentille sur le banc optique à la graduation 0
- Placer la source lumineuse sur le banc optique à une distance $\overline{OA} = -50\text{cm}$ de la lentille
- Placer l'écran de l'autre côté de la lentille et le déplacer jusqu'à la position qui permette de visualiser une image nette sur l'écran



- On note la position occupée $\overline{OA'}$ de l'écran et la taille $\overline{A'B'}$ de l'image. Reporter les valeurs dans le tableau.

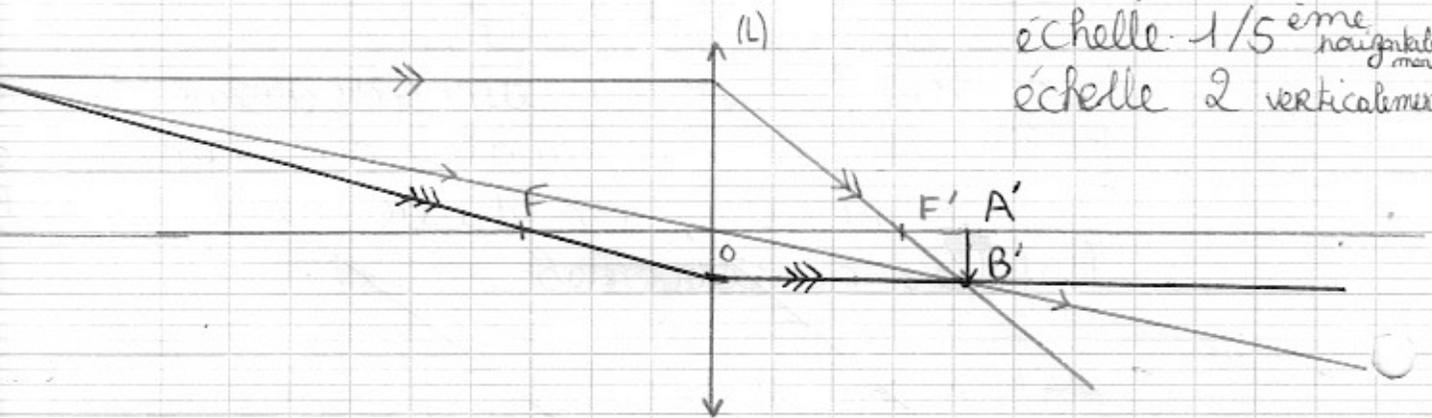
Approche géométrique.

- Construire l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} sur votre copie (échelle 1/5). Caractériser l'image (taille, sens, position)

Observations :

Je visualise sur un écran situé à une distance $OA' = 16,5 \text{ cm}$ une image renversée et réduite $A'B' \approx -3 \text{ mm}$.

échelle $1/5$ ^{horizontalement}
échelle 2 ^{verticalement}



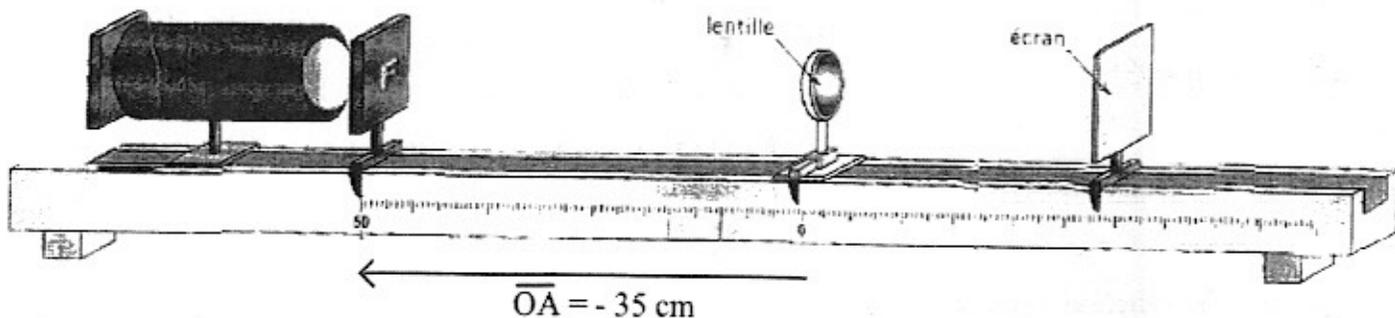
Sur le schéma $\frac{OA'}{A'B'} = 3,5 \text{ cm} \xrightarrow{\times 5} OA' = 17,5 \text{ cm}$
 $\frac{A'B'}{A'B'} = -0,8 \text{ cm} \xrightarrow{\div 2} A'B' = -0,4 \text{ cm}$

Situation 2

Je rapproche l'objet de la lentille.

Approche expérimentale.

- On maintient la lentille convergente sur le banc optique à la graduation 0
- Lorsqu'on rapproche l'objet de la lentille, faut-il éloigner ou rapprocher l'écran de la lentille ? L'image s'approche-t-elle de la lentille ? Comment varie la taille de l'image par rapport à l'objet ?
- Placer la source lumineuse sur le banc optique à une distance $\overline{OA} = -35 \text{ cm}$ de la lentille
- Placer l'écran de l'autre côté de la lentille et le déplacer jusqu'à la position qui permette de visualiser une image nette sur l'écran



- On note la position occupée $\overline{OA'}$ de l'écran et la taille $\overline{A'B'}$ de l'image. Reporter les valeurs dans le tableau.

Approche géométrique.

- Construire l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} sur votre copie (échelle 1/5). Caractériser l'image (taille, sens, position)

Observations

L'image obtenue est sur un écran qu'on a dû reculer. Je mesure une distance $OA' = 19\text{ cm}$ et une image réduite et renversée $A'B' \approx 6\text{ mm}$.

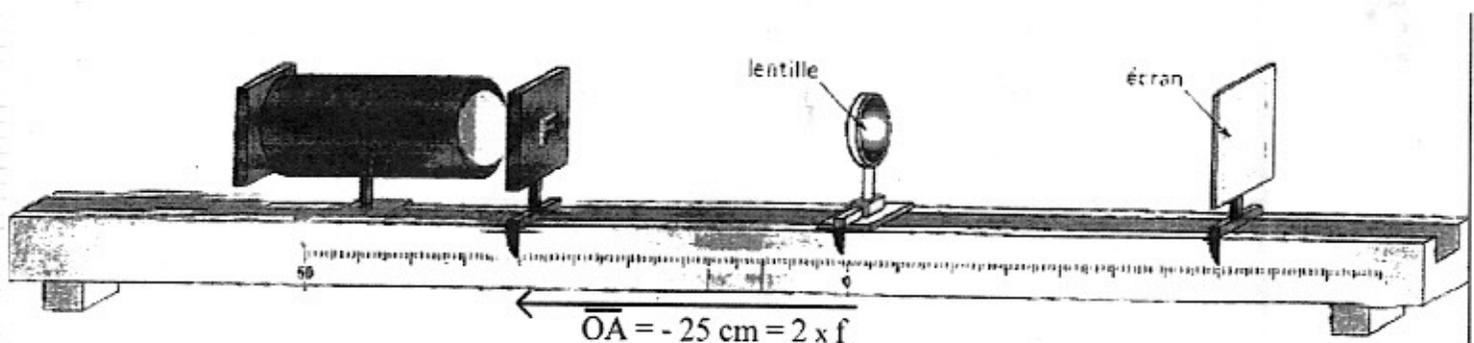
Je retiens lorsque je rapproche l'objet de la lentille, il faut reculer l'écran de la lentille pour obtenir une image nette et renversée.

Situation 3

Je rapproche encore la lentille mais je me place à une distance double de la focale.

Approche expérimentale.

- On maintient la lentille convergente sur le banc optique à la graduation 0
- Placer la source lumineuse sur le banc optique à une distance $\overline{OA} = 2f = -25\text{ cm}$ de la lentille
- Placer l'écran de l'autre côté de la lentille et le déplacer jusqu'à la position qui permette de visualiser une image nette sur l'écran

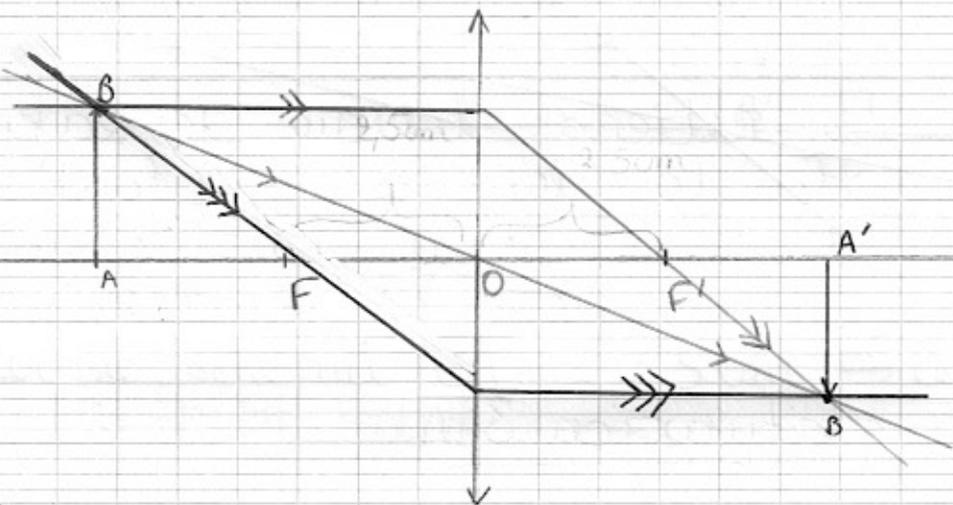


- On note la position occupée $\overline{OA'}$ de l'écran et la taille $\overline{A'B'}$ de l'image. Reporter les valeurs dans le tableau.

Approche géométrique.

- Construire l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} sur votre copie (échelle 1/5). Caractériser l'image (taille, sens, position).
- Calculer le grandissement. Comparer les distances \overline{OA} et $\overline{OA'}$ et la taille de l'image avec celle de l'objet. Pourquoi parle-t-on de montage 4 f ? Donner un intérêt de ce montage.

Lorsque l'objet se situe à une distance de la lentille double de la focale, l'écran ou se forme l'image se situe à une distance double de la focale symétriquement.



Ce montage particulier où l'objet se situe à une distance double de la focale de la lentille s'appelle un montage $4F$. Car la distance objet - écran est égale à $4F$ $\overline{AA'} = 4F$.

Ce montage $4F$ est utilisé pour déterminer la distance focale d'une lentille inconnue. Il suffit de reculer symétriquement l'écran et l'objet par rapport à la lentille jusqu'à la position où l'image est nette et de même dimension que l'objet. La distance qui sépare l'objet de l'écran est alors égale à $4 \times$ la focale de la lentille.

Exemple pour la lentille de bord vert, on a trouvé $\overline{OA'} = 66,6 \text{ cm}$.

$$\Rightarrow \overline{OF'} = \frac{\overline{OA'}}{2} = 33,3 \text{ cm}.$$

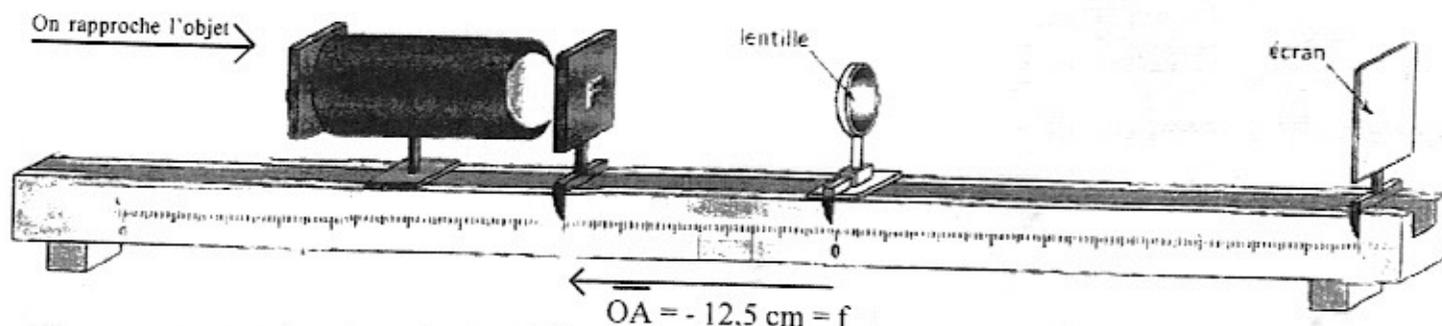
Situation 4

Je rapproche encore l'objet de la lentille jusqu'à me placer dans le plan focal objet de la lentille.

Approche expérimentale.

- On maintient la lentille convergente sur le banc optique à la graduation 0
- Placer la source lumineuse sur le banc optique à une distance dans le plan focal objet de la lentille
- Placer l'écran de l'autre côté de la lentille et le déplacer jusqu'à la position qui permette de visualiser une image nette sur l'écran.

Il est peut-être nécessaire d'enlever l'écran et de regarder si « par hasard » une image nette ne se forme pas sur le mur face à votre banc optique.



- On note la position occupée $\overline{OA'}$ de l'écran. Reporter les valeurs dans le tableau.

Approche géométrique.

- Construire l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} sur votre copie (échelle 1/5). Caractériser l'image (taille, sens, position).

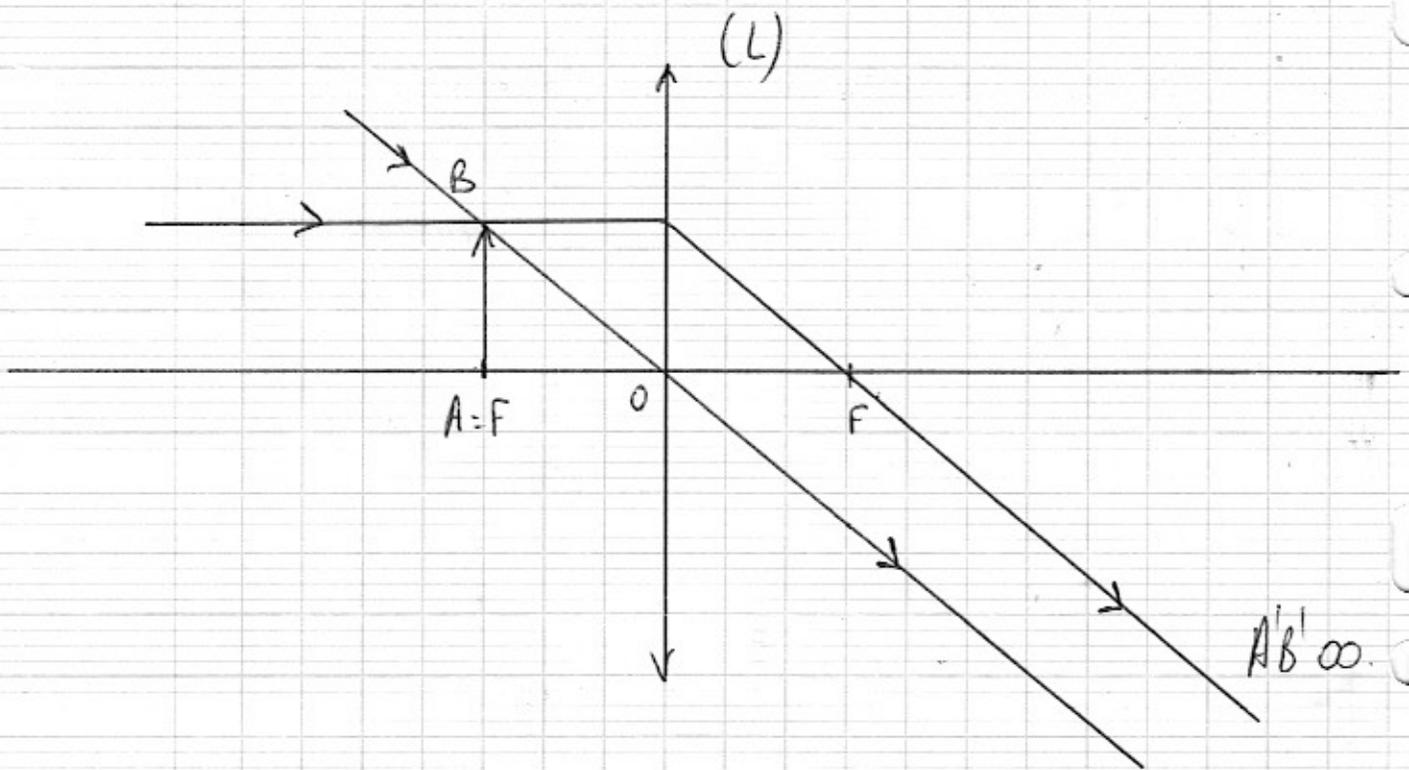
Observations

Je recule l'écran pour espérer obtenir une image nette.

Finalement c'est impossible sauf de regarder une image nette sur le mur opposé de la salle.

On considère que l'image est rejetée à l'infini.

Je retiens par le prochain TP : un objet placé dans le plan focal objet d'une lentille forme une image nette, renversée, agrandie, rejetée à l'infini. Cela correspond à l'oculaire de la lunette astronomique.

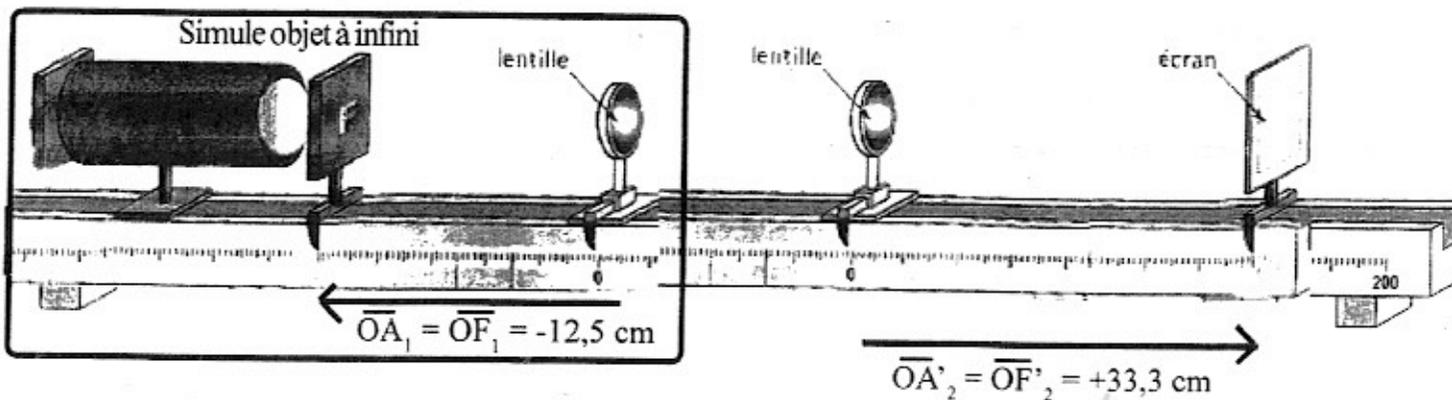


Situation 5

On étudie un objet situé à l'infini.

Approche expérimentale.

- Depuis le début du Tp, on ne fait que rapprocher l'objet de la lentille.
On veut maintenant simuler la situation où l'objet se trouve à l'infini.
On conserve donc le montage précédent qui simule bien une situation où l'image obtenue à travers la lentille est rejetée à l'infini.
Cette image devient donc pour la suite du Tp, un objet à l'infini (comme une étoile).
On place cet ensemble le plus à l'extrémité gauche du banc optique.
- On place maintenant une lentille de focale image $\overline{OF}' = +33,3 \text{ cm}$ sur le banc optique à la graduation 0.
- Placer l'écran de l'autre côté de la lentille et le déplacer jusqu'à la position qui permette de visualiser une image nette sur l'écran.
Il est peut-être nécessaire d'enlever l'écran et de regarder si « par hasard » une image nette ne se forme pas sur le mur face à votre banc optique.



- On note la position occupée \overline{OA}' de l'écran et la taille $\overline{A'B}'$ de l'image. Reporter les valeurs dans le tableau.

Approche géométrique.

- Construire l'image $\overline{A'B}'$ de l'objet \overline{AB} sur votre copie (échelle 1/5). Caractériser l'image (taille, sens, position).

Observations

L'image nette se forme sur un écran qui se situe à une distance égale à la focale de la lentille.

Je retiens pour le prochain TP: Un objet situé à ∞ forme une image nette dans le plan focal image de la lentille.

C'est le cas de l'objectif de la lunette astronomique.

