

## Relations pour une lentille mince convergente

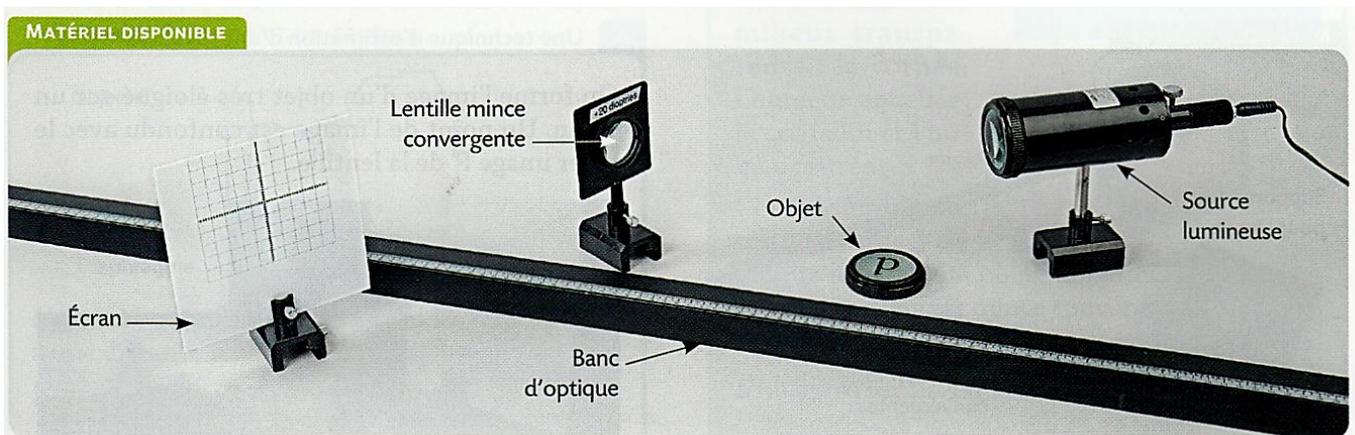


Un vidéoprojecteur comporte un système optique qui permet de former une image de grandes dimensions à partir d'un objet de petites dimensions.

La position et la taille d'une image dépendent de la distance focale  $f'$  de la lentille mince convergente du système de projection, ainsi que la position de l'objet.

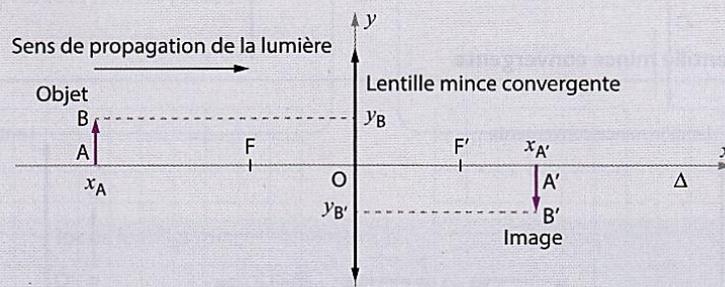
### Objectifs

- Quelles relations permettent de prévoir la position et la taille d'une image formée par une lentille mince de distance focale connue.



### COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

Afin de repérer les coordonnées des points, on définit un repère  $(x ; O ; y)$ .



La relation entre les grandeurs  $x_A$ ,  $x_{A'}$  et  $f'$  est appelée **relation de conjugaison**. Elle a pour expression :

$$\frac{1}{x_{A'}} - \frac{1}{x_A} = \frac{1}{f'}$$

Le **grandissement**  $\gamma$  a pour expression :

$$\gamma = \frac{y_{B'}}{y_B} = \frac{x_{A'}}{x_A}$$

$\gamma$  est un nombre sans unité qui peut être positif ou négatif.

Pratique expérimentale :

- 1) Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant à l'aide du matériel disponible de vérifier la relation de grandissement (Analyser-Raisonner-Réaliser)
- 2) Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant à l'aide du matériel disponible de déterminer la distance focale  $f'$  (Analyser-Raisonner-Réaliser)
- 3) Estimer l'incertitude sur la distance focale  $f'$ .
- 4) Les résultats trouvés sont-ils en accord avec la distance focale annoncée par le fabricant ?
- 5) Quels sont les paramètres modifiables d'un vidéoprojecteur pour obtenir une image de position et de taille souhaitées.
- 6) Quelles relations permettent de prévoir la position et la taille d'une image par une lentille mince de distance focale connue ?
- 7) On veut obtenir à partir d'une « dalle : 38,4 mm x 21,6 mm », une image agrandie 150 fois, quelle est alors la taille de l'image sur l'écran.  
On donne la distance focale de l'objectif est de 40 mm .  
Estimer la distance  $x'$  et  $x$  de l'image et de l'objet par rapport au centre optique de la lentille.  
La pièce faisant 8 m de long, peut-on y mettre l'appareil ?  
Comparer  $x$  avec la position du foyer objet.

### Exercices :

14 page 327

33 page 332

36 page 332

► La relation qui donne le lien entre la position  $\overline{OA}$  de l'objet et la position  $\overline{OA'}$  de son **image conjuguée** à travers la lentille de distance focale  $f'$  est appelée **relation de conjugaison** :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{f'}$$

position de l'image →
← distance focale

↑ position de l'objet

► Une image est **réelle** lorsqu'on peut la visualiser sur un écran, sinon elle est **virtuelle**.

► Le **grandissement**  $\bar{\gamma}$  est la grandeur algébrique définie par la relation suivante :

$$\bar{\gamma} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

grandissement (sans unité) →
← taille de l'image

← taille de l'objet

Autre façon de noter, les mesures sur le banc d'optique et de donner la relation de conjugaison