

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DES RELATIONS DE CONJUGAISON

On rappelle qu'en optique, les distances sont mesurées algébriquement. En effet, une distance mesurée dans le sens de l'axe optique est comptée positivement alors qu'une distance mesurée dans le sens inverse de l'axe optique est mesurée négativement.

De même, une distance mesurée perpendiculairement à l'axe optique et vers le haut est comptée positivement alors qu'elle est comptée négativement lorsqu'elle est mesurée vers le bas.

### 1. Mode opératoire et mesures

- ➡ Se munir d'une lentille mince convergente de vergence égale à  $10\delta$ .
- ➡ À gauche du banc d'optique, au niveau de la graduation zéro, placer un objet éclairé (lettre F avec dépoli).
- ➡ Placer la lentille sur le chemin de la lumière et obtenir l'image de l'objet sur un écran.
- ➡ Mesurer alors la distance  $\overline{OA}$  entre la lentille et l'objet, la distance  $\overline{OA'}$  entre la lentille et l'image, la taille de l'objet  $\overline{AB}$  et la taille de l'image  $\overline{A'B'}$ .
- ➡ Appeler le professeur pour qu'il vérifie les mesures.
- ➡ Reprendre ces étapes et ces mesures pour différentes positions de l'objet,  $\overline{OA}$  variant entre  $-60\text{ cm}$  et  $-20\text{ cm}$  par pas de  $10\text{ cm}$ .
- ➡ Consigner les mesures dans le tableau ci-joint en exprimant les distances en mètres.

### 2. Exploitation des mesures

- ➡ Effectuer les calculs nécessaires pour remplir le tableau ci-joint.
- ➡ Comparer le rapport  $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$  et le grandissement  $\gamma$ . Quelle relation mathématique peut-on en déduire ? Cette relation est appelée **relation du grandissement**.
- ➡ Que peut-on dire de la valeur de  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$  ? Calculer sa valeur moyenne sur l'ensemble des mesures.
- ➡ Que représente la valeur précédente pour la lentille mince choisie ? Quelle relation mathématique peut-on en déduire ? Cette relation est appelée **relation de conjugaison de Descartes**.

### 3. Pour aller plus loin...

- ➡ Sans souci d'échelle, représenter sur un grand schéma la construction graphique permettant d'obtenir l'image d'un objet à travers une lentille mince convergente.
- ➡ À quel théorème mathématique vous fait penser la relation du grandissement ?
- ➡ À l'aide de ce théorème, démontrer les relations de conjugaison du grandissement et de Descartes.

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
| $\overline{OA}$                                      |  |  |  |  |  |  |
| $\overline{OA'}$                                     |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{1}{\overline{OA}}$                            |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{1}{\overline{OA'}}$                           |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$ |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$               |  |  |  |  |  |  |
| $\overline{AB}$                                      |  |  |  |  |  |  |
| $\overline{A'B'}$                                    |  |  |  |  |  |  |
| $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$     |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
| $\overline{OA}$                                      |  |  |  |  |  |  |
| $\overline{OA'}$                                     |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{1}{\overline{OA}}$                            |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{1}{\overline{OA'}}$                           |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$ |  |  |  |  |  |  |
| $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$               |  |  |  |  |  |  |
| $\overline{AB}$                                      |  |  |  |  |  |  |
| $\overline{A'B'}$                                    |  |  |  |  |  |  |
| $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$     |  |  |  |  |  |  |