



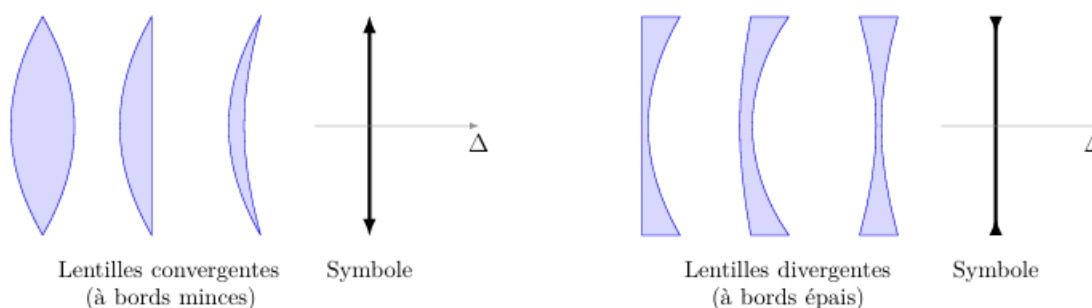
TP 3 – Lentilles minces sphériques

OBJECTIFS : Identifier la nature d'une lentille, former l'image d'un objet réel avec une lentille, vérifier la relation de conjugaison de Descartes.

Ce qu'il faut savoir et savoir faire

- Éclairer un objet de manière adaptée.
- Choisir une ou plusieurs lentilles en fonction des contraintes expérimentales, choisir leur focale de façon raisonnée et aligner l'ensemble du système optique.
- Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement.
- Former l'image d'un objet dans des situations variées.

Rappel du cours

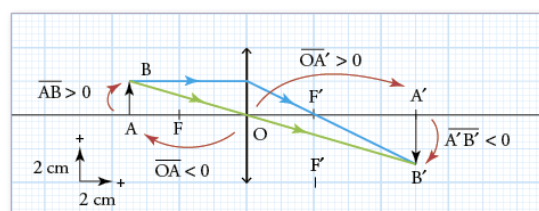


On note O le centre optique de la lentille, A l'objet appartenant à l'axe optique et A' son image conjuguée.

Relation de conjugaison de Descartes : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$

Grandissement transversal : $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

Les distances orientées dans le même sens que l'axe optique ou l'axe vertical seront comptées positivement et celles dans le sens opposé seront comptées négativement.



Matériel :

- Lampe munie d'un condenseur et d'une monture servant d'objet
- Jeu de lentilles convergentes et divergentes
- Viseur à frontale fixe et bonnette 400 mm
- Banc optique
- Supports pour lentilles et écran
- Ecran
- Filtre
- Fil à plomb

I. Identification rapide de la nature d'une lentille

1. Observation au travers d'une lentille

- Q1.** Dessiner l'image d'un objet réel situé avant le foyer objet d'une lentille convergente. Quelle est la nature de l'image ? La nature de l'image change-t-elle selon la distance de l'objet réel à la lentille ?
- Q2.** Dessiner l'image d'un objet réel par une lentille divergente. Quelle est la nature de l'image ? La distance objet -lentille influe-t-elle sur la nature de l'image ?

2. Mise en œuvre de la méthode

Vous disposez d'une boîte de lentilles convergentes et divergentes.

→ Observer un objet réel au travers des lentilles et identifier les lentilles divergentes et convergentes.

- Q3.** Décrire la méthode utilisée.

II. Formation d'une image réelle à partir d'un objet réel

1. Montage optique et choix de la distance focale

- Q4.** Quelle doit être la nature de la lentille pour former une image réelle d'un objet réel ?

→ Placer la lentille de distance focale f' environ égale à 20 cm à 30 cm de l'objet.
→ Former son image sur un écran.
→ Mesurer la taille de l'image et sa position par rapport au centre optique.
→ Refaire la même chose avec une lentille de distance focale image f' environ égale à 12.5 cm et en conservant la même distance objet-lentille.

- Q5.** Calculer dans chaque cas le grandissement transversal. Conclure.

2. Influence de la distance objet-lentille

→ Placer la lentille de distance focale f' environ égale à 20 cm à 10 cm de l'objet.
→ Vérifier qu'on ne peut jamais la former sur l'écran.
→ Où faut-il se placer pour voir l'image virtuelle ?

- Q6.** Où doit être placé l'objet réel pour que son image par une lentille convergente soit réelle ?

III. Vérification de la relation de conjugaison

La lentille L étudiée sera la lentille convergente de distance focale environ égale à 20 cm.

1. Objet et images réels

→ Placer la lentille L à 40 cm de l'objet.
→ Former son image sur un écran.
→ Repérer la position de l'image par rapport à la lentille. On calculera $\overline{OA'}$.
→ Refaire la même mesure pour différentes distances objet-lentille. (Voir tableau suivant)

$\overline{OA}(cm)$	-30	-40	-50	-60	-70	-80
$\overline{OA}'(cm)$						

2. Objet réel et image virtuelle

Pour repérer la position de l'image virtuelle, on utilise un viseur à frontale fixe (Voir Fiche Technique 5).

- Régler le viseur à l'infini.
- Adapter la bonnette.
- Placer la lentille L à 5 cm de l'objet.
- Si besoin, insérer un filtre entre la lentille et le viseur.
- Viser l'image virtuelle et repérer la position du viseur par rapport à la lentille.
- En déduire la position de l'image virtuelle par rapport au centre optique de L . On calculera $\overline{OA}'$.
- Refaire la même mesure pour différentes distances objet-lentille. (Voir tableau ci-dessous)

$\overline{OA}(cm)$	-5	-7	-10	-12
$\overline{OV}(cm)$				
$\overline{OA}(cm)$				

3. Objet virtuel et image réelle

Il faut dans un premier temps créer un objet virtuel pour la lentille étudiée. On utilise pour cela une lentille convergente auxiliaire L_0 .

- Placer la lentille L_0 de distance focale f_0' environ égale à 25 cm à environ 40 cm de la lampe.
- Repérer la position de l'image réelle. **Cette image servira d'objet virtuel pour la lentille L .**
- Placer la lentille L à une distance de 20 cm de l'objet virtuel.
- Repérer la position l'image par rapport au centre optique de L . On calculera $\overline{OA}'$.
- Refaire la même mesure pour différentes distances objet-lentille. (Voir tableau ci-dessous)

$\overline{OA}(cm)$	20	30	40	50
$\overline{OA}'(cm)$				

- Q7.** Schématiser chaque série de mesures.
- Q8.** Regrouper les résultats des parties 1, 2 et 3.
- Q9.** Effectuer une régression linéaire afin de vérifier la relation de conjugaison de Descartes.
- Q10.** Déduire de la régression linéaire la valeur de f' . Comparer à la valeur annoncée.