



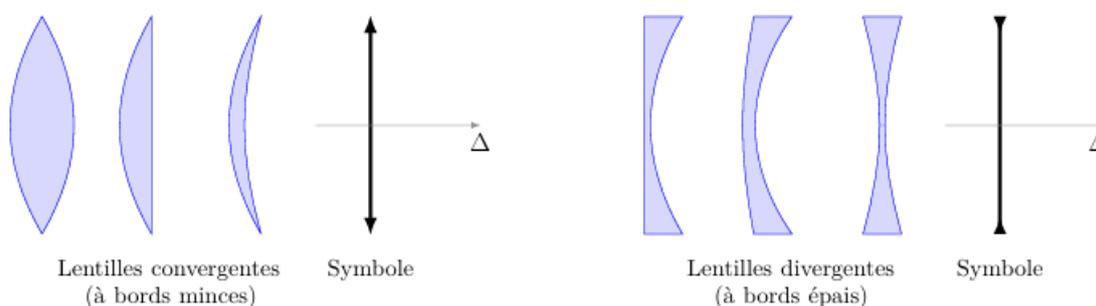
TP 3 – Lentilles minces sphériques

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.

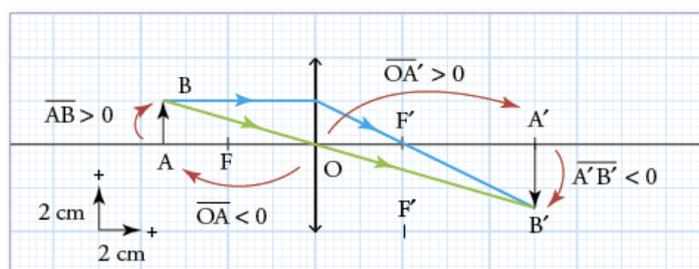
Rappel du cours



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
- Banc optique
- Supports lentilles
- Ecran

Fiches utiles : FM4, ON3, FT4, FT5

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.
- Associer les valeurs des distances focales proposées aux différentes lentilles.

- 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 10 cm et en conservant la même distance objet-lentille.

- Q5.** Calculer 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 25 cm.

1. Objet et images réels

- Placer la lentille L à 30 cm de l'objet.
- Former son image sur un écran.
- Mesurer la position de l'image par rapport au centre optique de L.
- Refaire la même mesure pour différentes distances objet-lentille. (Voir tableau suivant)

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

2. Objet réel et image virtuelle

Pour repérer la position de l'image virtuelle, on utilise un viseur à frontale fixe.

- Placer la lentille L à 20 cm de l'objet.
- Mesurer la position de l'image par rapport au centre optique de L à l'aide du viseur.
- Refaire la même mesure pour différentes distances objet-lentille. (Voir tableau ci-dessous)

$\overline{OA}(\text{cm})$	-5	-10	-15	-20
$\overline{OA}'(\text{cm})$				

3. Objet virtuel et image réelle

Il faut dans un premier temps créer un objet virtuel pour la lentille étudiée.

- Placer la lentille L_0 de distance focale f_0' environ égale à 20 cm à environ 25 cm de l'objet.
- Repérer 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.
- Mesurer la position de l'image par rapport au centre optique de L.
- Refaire la même mesure pour différentes distances objet-lentille. (Voir tableau ci-dessous)

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

- Q7.** Regrouper vos résultats (des parties 1, 2 et 3) dans un tableau.
- Q8.** Effectuer une régression linéaire afin de vérifier la relation de conjugaison de Descartes.
- Q9.** Déduire de la régression linéaire la valeur de f' . Comparer à la valeur annoncée.
- Q10.** Estimer l'incertitude à l'aide d'une simulation Monte-Carlo.