

Objectifs du TP :

- Savoir réaliser un montage optique simple de bonne qualité.
- Connaître les propriétés des lentilles convergentes et divergentes.

Matériel

- Source lumineuse + Objet (lettre) placés dans cet ordre
- 2 Lentilles convergentes L_1 de focale $f_1' = 100$ mm, L_2 de focale $f_2' = 200$ mm.
- 1 Lentille divergente L_3 de focale $f_3' = -100$ mm.
- Supports pour lentille et écran.
- Ecran d'observation.
- Sopalin pour nettoyer les lentilles.
- Dépoli à disposer sur l'objet pour réduire la luminosité de la lampe.

I. Lentilles convergentes et divergentes.

★ Passer les doigts sur les lentilles à votre disposition. (Nettoyer par la suite les lentilles avec du Sopalin)

1) Comment différencier une lentille convergente d'une lentille divergente ?

2) Classer les lentilles convergentes par distance focale croissante à partir de leurs caractéristiques géométriques. Justifier.

On cherche à déterminer grossièrement la distance focale des lentilles convergentes à disposition sans se fier aux étiquettes. (On procédera de manière précise dans le TP n°3 : Focométrie)

★ Faire l'image sur le sol de l'objet : « néon au plafond » considéré à l'infini par L_1 puis L_2 . Essayer de faire la même chose avec L_3 .

3) Comment estimer grossièrement la distance focale d'une lentille convergente par cette méthode ?

4) Est-il possible de faire la même chose avec une lentille divergente ? Pourquoi ?

Précautions expérimentales pour avoir une belle image :

- *Respecter l'**alignement vertical et horizontal** du montage : tous les systèmes optiques doivent être centré sur le même axe optique, parallèle à la table.*
- *Respecter la **condition d'aplanétisme** : tous les système optiques doivent être perpendiculaire à l'axe optique.*
- *Respecter les **conditions de Gauss** pour obtenir un stigmatisme approché : vos montages doivent présenter une extension spatiale importante ($> 1m$) pour ne conserver que les rayons paraxiaux.*

II. Montage avec une lentille convergente.a) Objet réel et image réelle

★ Réaliser l'image réelle de l'objet réel par la lentille convergente L_2 . (Attention à la règle des $4f'$).

★ En laissant fixe la **distance objet-image**, déplacer la lentille pour obtenir une autre image sur l'écran.

5) A quelle condition l'image est-elle agrandie ou rétrécie ?

★ Enlever l'écran du montage et faire l'image de l'objet sur le mur le plus proche que l'on considérera à l'infini.

6) A quelle distance est située l'objet de la lentille ? (A exprimer en fonction de la distance focale)

b) Objet réel et image virtuelle

★ Placer la lentille convergente L_2 à une distance d'environ $\frac{1}{4}$ de sa distance focale de l'objet.

7) Dans cette configuration, est-il possible d'obtenir l'image de l'objet sur un écran ? Pourquoi ?

★ **En plaçant un dépoli sur l'objet** pour réduire la luminosité et ne pas brûler vos yeux, placer votre œil dans le faisceau de la lumière. Observer.

★ Tenter de placer un écran à l'abscisse où vous semblez voir l'image.

8) Pourquoi ne voit-on rien sur l'écran ?

c) Objet virtuel et image réelle

★ Former une image réelle de l'objet sur un écran par la lentille L_2 (*Attention à la règle des $4f'$*). Cette image va servir d'objet virtuel pour la lentille L_1 .

★ Placer la lentille L_1 à une distance égale (environ) entre l'écran et la lentille L_2 . Déplacer l'écran pour observer l'image réelle de l'objet virtuel par la lentille L_1 .

9) Quelles sont les caractéristiques de l'image obtenue ?

d) Objet virtuel et image virtuelle

10) Est-il possible d'obtenir une image virtuelle à partir d'un objet virtuel avec une lentille convergente ? Comment obtenir une telle image d'un tel objet ?

III. Montage avec une lentille divergente.

a) Objet réel et image virtuelle

★ Placer la lentille divergente L_3 à une distance légèrement supérieure à sa distance focale de l'objet. Placer un dépoli sur l'objet et observer le faisceau à l'œil.

11) Quelles sont les caractéristiques de l'image ?

a) Objet virtuel et image réelle

★ Former une image réelle de l'objet sur un écran par la lentille L_2 (*Attention à la règle des $4f'$*). Cette image va servir d'objet virtuel pour la lentille L_3 .

★ Coller la lentille divergente à l'écran puis déplacer ce dernier pour obtenir une nouvelle image nette sur l'écran.

12) Quelles sont les caractéristiques de l'image ?

Bonus : Faire les constructions du TP avec le simulateur de rayon : <https://phydemo.app/ray-optics/simulator/?fr>