

TD : Miroir plan et lentilles minces

I Constructions optiques de lentilles

Construisez les images par la lentille des objets suivants. On donnera à chaque fois la nature de l'objet et de l'image.

A Pour une lentille convergente

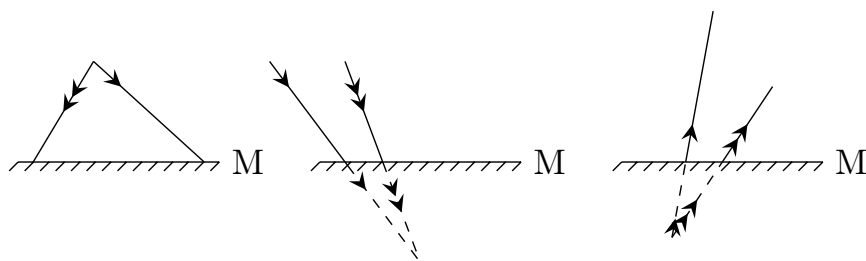
- 1) Objet avant le foyer objet ;
- 2) Objet sur le foyer objet ;
- 3) Objet entre le foyer objet et la lentille ;
- 4) Objet après la lentille ;
- 5) Faisceau parallèle à l'axe optique ;
- 6) Rayon quelconque incliné par rapport à l'axe optique.

B Pour une lentille divergente

- 1) Objet avant le foyer image ;
- 2) Objet entre le foyer objet et la lentille ;
- 3) Objet sur le foyer objet ;
- 4) Objet après le foyer objet ;
- 5) Faisceau parallèle à l'axe optique ;
- 6) Rayon quelconque incliné par rapport à l'axe optique.

II Constructions optiques de miroirs

Dans chacune des situations suivantes, déterminer la nature des faisceaux, nommer les intersections dessinées, compléter la marche des rayons lumineux et commenter la nature de l'objet et de l'image.



III Vidéoprojecteur

On modélise l'objectif d'un vidéoprojecteur par une lentille mince convergente de distance focale de 5,0 cm. L'objet transverse a une hauteur de 24 mm et l'écran se situe à 4,0 m de la lentille. Déterminer la position, la nature de l'objet ainsi que la taille de l'image.

IV Œil réduit et accommodation

Le cristallin de l'œil est assimilable à une lentille mince de distance focale variable (accommodation). L'image, pour être nette, doit se former sur la rétine qui est située à 22,3 mm du cristallin. Lorsque l'œil n'accomode pas (cristallin au repos), il voit nettement un objet situé à l'infini. Lorsqu'il accomode au maximum, il voit nettement un objet jusqu'à 25 cm (valeur moyenne).

- 1) Quelles sont la vergence et la distance focale du cristallin lorsque l'œil voit nettement un objet placé à 25 cm ? À l'infini ?
- 2) On observe nettement un objet de 10 cm de haut placé à 1 m. Quelle est la vergence du cristallin ?
- 3) Dans ces conditions d'observation, quels sont le sens et la taille de l'image formée sur la rétine ?

V Coin de miroir

Un rayon lumineux pénètre dans un système optique composé de deux miroirs plans faisant un angle α entre eux. Il rentre parallèlement à un miroir et ressort du système en revenant sur lui-même par le même chemin optique après trois réflexions. Quelle est la valeur de α ?

VI Étude d'un rétroprojecteur

Un rétroprojecteur est un ensemble lentille-miroir, avec un miroir plan incliné à 45° par rapport à la lentille. L'ensemble lentille-miroir est réglable en hauteur (h). On étudie un rétroprojecteur dont la lentille a une vergence de $2,0\delta$, avec une distance lentille-miroir $d = 10$ cm.

On désire projeter un objet transparent AB sur un écran placé à $D = 3,0$ m de l'axe optique de la lentille.

- 1) Déterminer la distance h permettant d'obtenir une image nette sur l'écran.
- 2) Calculer le grandissement.

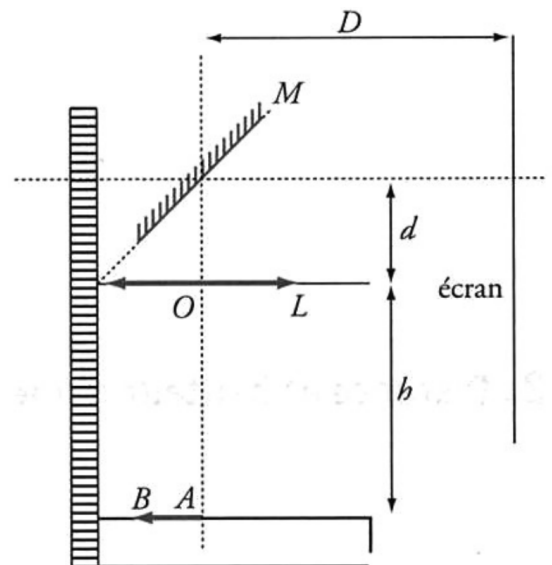


FIGURE 3.1 – Schéma du rétroprojecteur