

TD application : miroir et lentilles



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**.

1 Pour une lentille convergente

- | | |
|---|---|
| a – Objet avant le foyer objet ; | b – Objet sur le foyer objet ; |
| c – Objet entre le foyer objet et la lentille ; | d – Objet après la lentille ; |
| e – Faisceau parallèle à l'axe optique ; | f – Rayon quelconque incliné par rapport à l'axe optique. |

2 Pour une lentille divergente

- | | |
|--|---|
| a – Objet avant le foyer image ; | b – Objet entre le foyer objet et la lentille ; |
| c – Objet sur le foyer objet ; | d – Objet après le foyer objet ; |
| e – Faisceau parallèle à l'axe optique ; | f – Rayon quelconque incliné par rapport à l'axe optique. |



II Champ de vision à travers un miroir plan

Une personne dont les yeux se situent à $h = 1,70$ m du sol observe une mare gelée (équivalente à un miroir plan) de largeur $\ell = 5,00$ m et située à $d = 2,00$ m d'elle.

- 1 Peut-elle voir sa propre image ? Quelle est la nature de l'image ?
- 2 Quelle est la hauteur maximale H d'un arbre situé de l'autre côté de la mare (en bordure de mare) qu'elle peut voir par réflexion dans la mare ? On notera $D = \ell + d$.



III Vidéoprojecteur

- 1 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.

TD entraînement : miroir et lentilles



I 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 1,0 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 ?



II Coin de miroir

- 1 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 ?



III 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.



FIGURE O3.1

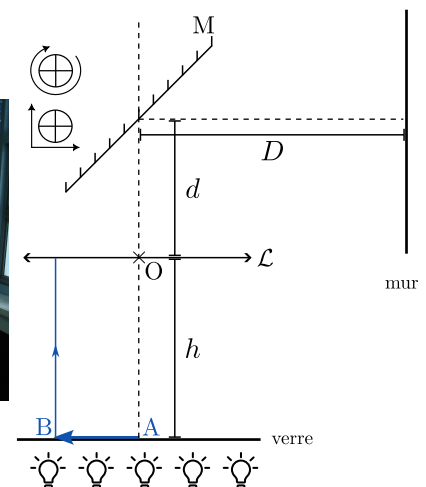


FIGURE O3.2

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