



EXERCICES

- Démontrer la loi de la réflexion sur un miroir plan.
- Déterminer la focale d'un miroir concave et démontrer la loi de la réflexion.
- Déterminer la focale virtuelle d'un miroir convexe.

OBJECTIF

Étude de la réflexion sur des miroirs plans et courbes

RESUME

Lorsque des rayons lumineux sont réfléchis sur des miroirs, l'angle d'incidence correspond à l'angle de réflexion. Cette loi de la réflexion s'applique aux miroirs plans et courbes. Cependant, ce n'est que sur un miroir plan que les rayons à incidence parallèle sont réfléchis en rayons parallèles, car seul l'angle d'incidence de tous les rayons est identique. Le parallélisme n'est pas conservé sur le miroir concave et le miroir convexe. Les rayons parallèles sont concentrés dans un seul foyer.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Banc optique U, 1200 mm	1003039
3	Cavalier optique U, 75 mm	1003041
1	Cavalier optique U, 30 mm	1003042
1	Source lumineuse à LED	1020630
1	Diaphragme à iris sur tige	1003017
1	Porte diaphragme sur tige	1000855
1	Disque optique avec accessoires	1003036
1	Jeu de 5 accessoires d'optique	1000607

NOTIONS DE BASE GENERALES

Lorsque des rayons lumineux sont réfléchis sur des miroirs, l'angle d'incidence correspond à l'angle de réflexion. Cette loi de la réflexion s'applique aux miroirs plans et courbes. Cependant, ce n'est que sur un miroir plan que les rayons à incidence parallèle sont réfléchis en rayons parallèles, car seul l'angle d'incidence de tous les rayons est identique.

Si des rayons lumineux parallèles sous l'angle α tombent sur un miroir plan, ils sont réfléchis sous l'angle β conformément à la loi de la réflexion

$$(1) \quad \alpha = \beta$$

α : angle d'incidence, β : angle de réflexion

Dans l'expérience, nous allons le démontrer pour trois rayons parallèles et déterminer l'angle de réflexion en fonction de l'angle d'incidence.

D'après la loi de la réflexion, si un rayon lumineux dont l'incidence est parallèle à l'axe optique tombe sur un miroir concave, il est réfléchi en symétrie à la normale d'incidence et coupe l'axe optique dans un écart

$$(2) \quad f_a = r - \overline{MF} = r \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot \cos \alpha} \right)$$

du miroir (Fig. 1 Rayon gauche). Pour les rayons proches de l'axe, on obtient à peu près $\cos \alpha = 1$ et ainsi

$$(3) \quad f = \frac{r}{2}$$

indépendamment de l'écart avec l'axe optique. Ainsi, après la réflexion, tous les rayons parallèles proches de l'axe se rencontrent dans un foyer sur l'axe optique, qui se situe dans l'écart f du miroir concave. Si les rayons parallèles tombent sous un angle α par rapport à l'axe optique, ils sont réfléchis en un point commun se situant hors de l'axe optique.

Les rapports géométriques du miroir convexe correspondent à ceux du miroir concave, à la différence que les rayons lumineux divergent après la réflexion et convergent dans un foyer virtuel f' derrière le miroir (Fig. 1 Rayon droit). Pour la focale virtuelle f' d'un miroir convexe :

$$(4) \quad f' = -\frac{r}{2}$$

Dans l'expérience, le foyer du miroir concave ainsi que le foyer virtuel du miroir convexe sont déterminés à partir des trajectoires des rayons sur un disque optique. La validité de la loi de la réflexion est vérifiée pour le rayon du milieu.

EVALUATION

Les rayons parallèles qui tombent sur un miroir plan sont réfléchis de manière parallèle. La loi de la réflexion s'applique.

En cas de réflexion d'un faisceau de rayons parallèles sur un miroir concave, l'angle d'incidence pour chaque rayon se modifie de sorte que tous les rayons convergent dans le foyer.

De même, en cas de réflexion sur le miroir convexe, ils convergent dans un foyer virtuel situé derrière le miroir.

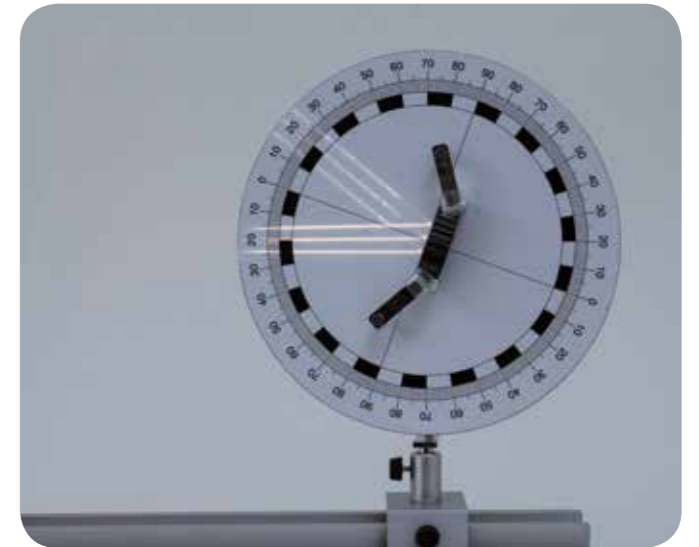


Fig. 2 : Réflexion de trois rayons parallèles sur le miroir plan



Fig. 3 : Réflexion de trois rayons parallèles sur le miroir concave

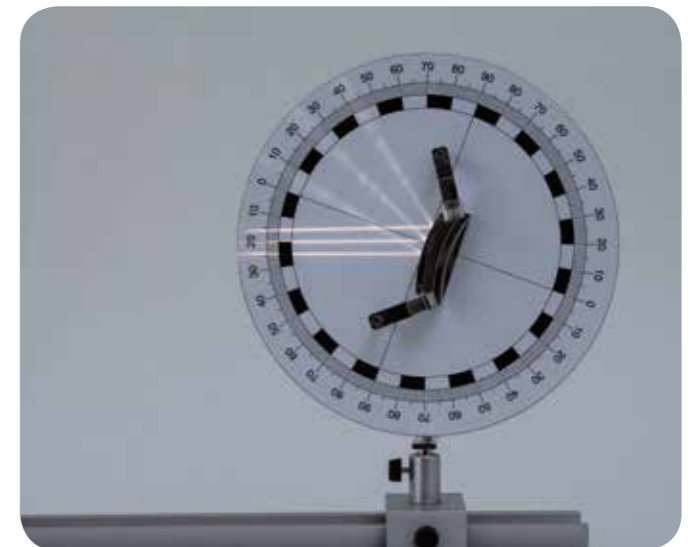


Fig. 4 : Réflexion de trois rayons parallèles sur le miroir convexe

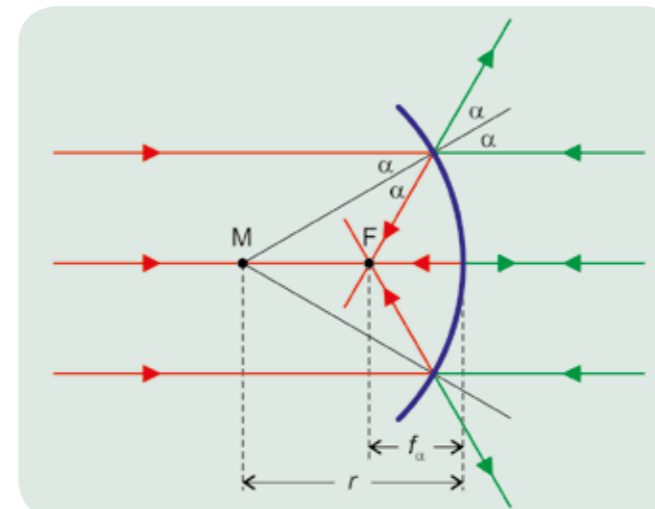


Fig. 1 : Représentation schématique pour déterminer la focale du miroir concave et du miroir convexe