

Chapitre 2

Miroirs sphériques

RÉVISION ET RÉSUMÉ

Miroir plan Vous devez être capable de construire l'image donnée par un miroir plan (symétrie plane).

Miroir sphérique Centre C , rayon R , sommet S , deux foyers F et F' confondus et tels que :

$$\overline{FS} = \frac{\overline{CS}}{2} \Leftrightarrow f = \frac{R}{2}$$

Diamètre apparent Il s'agit de l'angle α en radians

sous lequel on voit un objet de taille d à la distance D :

$$\tan \alpha = \frac{d}{D} \Rightarrow \alpha \simeq \frac{d}{D} \text{ pour } \alpha \ll 1$$

Constructions Vous devez être capable de faire les cinq types de construction données dans le cours (objet AB avant F , sur F , entre F et S , après S , et la plus importante, objet AB à l'infini, de diamètre apparent α).

EXERCICES

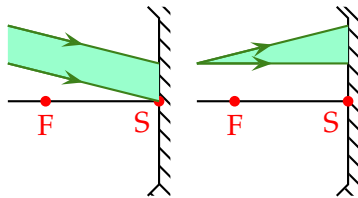
2.1 Modèle et schématisation

Un miroir sphérique convergent a pour rayon $R = 50,0$ cm.

- Définir sa distance focale. Calculer sa valeur.
- Comment avoir stigmatisme ?
- Quelle doit être la position de l'objet pour que l'image donnée par ce miroir soit à l'infini ? Justifier la réponse par une construction graphique soignée.

2.2 Tracé de faisceaux

Reproduire et compléter les schémas suivants.



2.3 N°8 p. 31 : Constructions graphiques

2.4 Position de l'image

Un objet AB est placé à $1,00$ m du sommet d'un miroir sphérique convergent de rayon $R = 40,0$ cm.

- Déterminer graphiquement le sens et la position de l'image $A'B'$. Comparer la taille de l'image à celle de l'objet.
- Pour obtenir une image renversée plus grande que l'objet, faut-il rapprocher ou éloigner l'objet du miroir ?

2.5 Mesure de distance focale

Un miroir sphérique convergent est placé sur le banc d'optique. Il reçoit un faisceau lumineux incident parallèle à son axe optique. Un demi-écran est placé au point de convergence du faisceau réfléchi.

- Comment peut-on obtenir un faisceau lumineux parallèle à l'aide d'une lentille convergente ?
- Réaliser un schéma illustrant cette expérience.

- La présence du demi-écran modifie-t-elle l'image qu'il reçoit ?
- Montrer que cette expérience permet de mesurer la distance focale du miroir.

2.6 Loupe

Un objet AB de taille $5,0$ mm est placé à $10,0$ cm d'une lentille convergente de vergence $+10 \delta$ et de diamètre 4 cm.

- Calculer le diamètre apparent α de l'objet AB , observé à l'œil nu à $d = 25$ cm de distance.
Remarque : cette distance correspond au *Punctum Proximum* pour un œil normal, distance minimale de vision nette.
- Déterminer graphiquement les caractéristiques de $A'B'$, image de AB par la lentille dont il est question dans l'énoncé.
- Tracer le *faisceau* lumineux issu de B et s'appuyant sur le bord de la lentille. Faire de même avec le faisceau issu de A . Indiquer la zone où l'œil de l'observateur peut se placer pour voir l'image de l'objet.
- Pour une observation sans fatigue, on conseille d'observer un objet $A'B'$ à l'infini, afin que l'œil n'est pas à fournir d'effort d'accommodation. Est-on dans ce cas ici ?
- Calculer le diamètre apparent α' de l'image $A'B'$, à partir de la construction géométrique de la question **b**.
- Le grossissement G d'un instrument d'optique est défini par le rapport :

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

Calculer ce rapport dans le cas présent. Justifiez l'utilisation en tant que loupe de cette lentille.

2.7 N°9 p. 31 : Caractéristiques d'un miroir de dentiste

Corrigé 2

Miroirs sphériques

EXERCICES

2.1 Modèle et schématisation

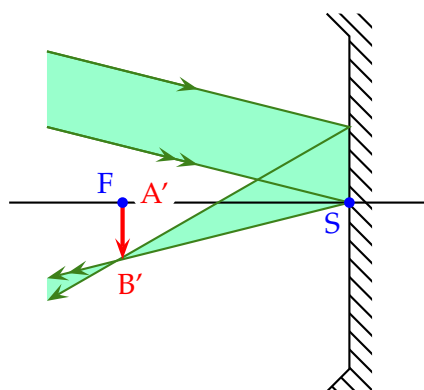
a. Distance focale :

$$f = \overline{FS} = \frac{\overline{CS}}{2} = \frac{R}{2} = 25,0 \text{ cm}$$

b. Conditions de Gauss (rayons paraxiaux, c'est-à-dire arrivant proche du sommet du miroir et peu inclinés ; réalisation pratique : *diaphragmer* le miroir, l'éclairer proche de son sommet).

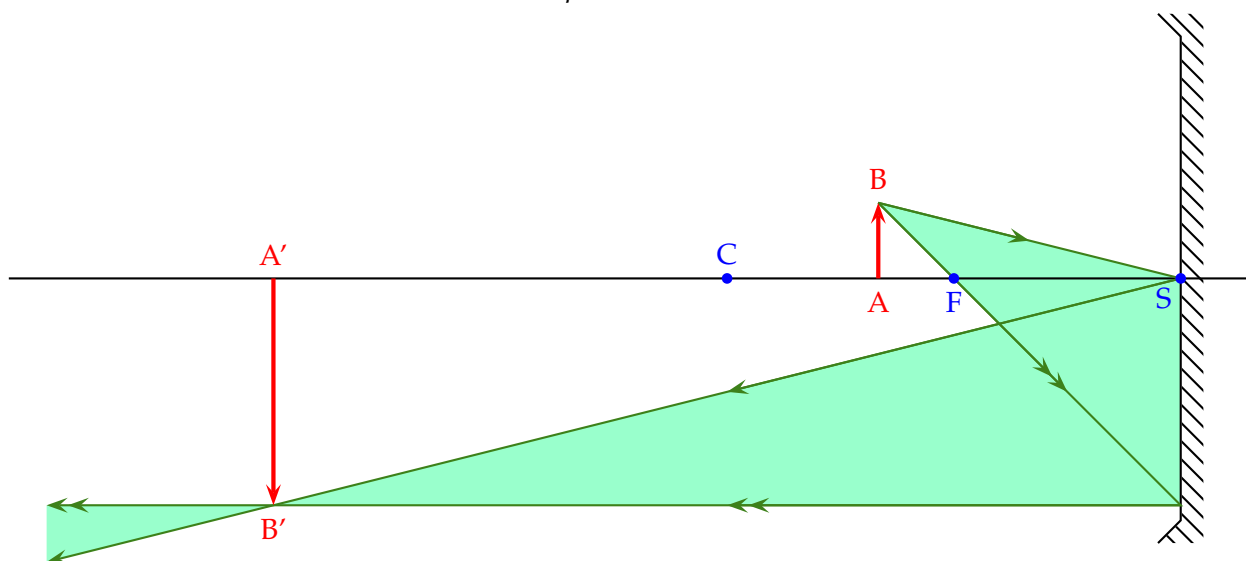
c. L'objet doit être dans le plan focal objet du miroir. Voir la construction réalisée en cours.

2.2 Tracé des faisceaux



Second schéma ci-dessous

Schéma pour l'exercice 2.2



2.3 N°8 p. 31 : Constructions graphiques

2.4 Position de l'image

a. L'image est réelle, inversée, à environ 32,5 cm en avant du miroir.

b. Il faut rapprocher l'objet du miroir pour obtenir une image plus grande. En cas de doute sur ce point, le vérifier par un schéma sommaire au brouillon.

2.5 Mesure de distance focale

a. En disposant un objet lumineux comme un trou source de petit diamètre dans le plan focal objet de la lentille. Le faisceau émergent est alors parallèle à l'axe optique, de diamètre sensiblement constant.

c. La présence du demi-écran ne modifie normalement pas l'image reçue, tant que l'écran n'intercepte pas le faisceau tombant sur le miroir. En général, on incline légèrement le miroir autour d'un axe vertical.

d. Le miroir est éclairé en lumière parallèle, l'image va donc se former dans le plan focal du miroir. En mesurant la distance écran-miroir, on a donc une évaluation de la distance focale.

2.6 Loupe

2.7 N°9 p. 31 : Caractéristiques d'un miroir dentiste