

Miroirs plans et sphériques – Exercices – Devoirs

Exercice 1

1. Un objet $\overline{A_oB_o}$ de 3 cm de hauteur est placé à 40 cm devant un miroir sphérique convexe ayant un rayon de courbure de 120 cm.

- Déterminer la position, la nature et la taille de l'image $\overline{A_iB_i}$ donnée par le miroir.
- Vérifier ces résultats par une construction graphique (échelle 1/10 le long de l'axe optique).

2. Déterminer la nature et la distance focale d'un miroir sphérique qui donne d'un objet réel $\overline{A_oB_o}$ situé à 120 cm du sommet S une image $\overline{A_iB_i}$:

- réelle, placée à 80 cm de S .
- virtuelle, placée à 60 cm de S .
- réelle, dans le plan passant par le centre de courbure C du miroir.

Exercice 2

Un observateur est face à un miroir vertical, à 1 m de distance. À 10 m derrière l'homme se trouve un arbre de hauteur H .

- Sur un schéma dont on indiquera l'échelle, représenter l'image de l'arbre par le miroir.
- Tracer les droites support des rayons issus des points extrêmes de l'arbre par le miroir.
- Ces rayons atteignent l'œil O , supposé ponctuel, de l'observateur qui voit l'arbre s'inscrire exactement dans la hauteur $h = 0,5$ m du miroir. Calculer H .

Exercice 3

Un miroir sphérique de beauté est concave de rayon de courbure égal à 80 cm. Un objet réel est placé à une distance $d = 20$ cm du miroir.

Déterminer la position de l'image, sa nature, le grandissement :

- par construction géométrique
- par application des formules de conjugaison et de grandissement.

Exercice 4

Déterminer les caractéristiques d'un miroir (nature et distance focale f) pour qu'il donne d'une dent placée à $d = 2,0$ cm du miroir une image droite, agrandie 6 fois :

- par construction géométrique
- par application des formules de conjugaison et de grandissement.

Exercice 5

On dispose d'un miroir concave de rayon de courbure $|R| = 1,0$ m. On place face à la surface métallisée un écran (E), à une distance $D = 5,0$ m.

Déterminer la position où l'on doit placer un petit objet lumineux pour en avoir une image nette sur l'écran, ainsi que la valeur du grandissement γ :

- par construction géométrique
- par application des formules de conjugaison et de grandissement.

Exercice 6

Une bougie de hauteur 6 cm est placée à 2 cm d'un miroir sphérique concave. L'image obtenue est droite, de hauteur 9 cm.

- Quelle est la position de l'image ?
- Quelle est la vergence du miroir ?
- Retrouver vos résultats par une construction géométrique.

Exercice 7

Déterminer les positions de deux points (A, A') conjugués l'un de l'autre par un miroir de distance focale quelconque f (concave ou convexe) tels que le grandissement transversal $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$ soit égal à -2 .

Trouver ce résultat par le calcul (on exprimera les positions en fonction de f) puis par construction (on positionnera le foyer F de façon arbitraire pour les deux cas concave et convexe). On précisera dans chaque cas la nature de l'image et de l'objet.

Exercice 8

Le rayon du Soleil est $R_s = 7.10^8$ m et sa distance à la Terre est $D = 1,5.10^{11}$ m. On pointe l'axe d'un miroir sphérique concave de rayon de courbure égal à 1 m vers le centre du Soleil.

- 1) Quel est le diamètre angulaire apparent α du Soleil vu de la Terre?
- 2) Déterminer le diamètre d de l'image observée dans le plan focal du miroir.

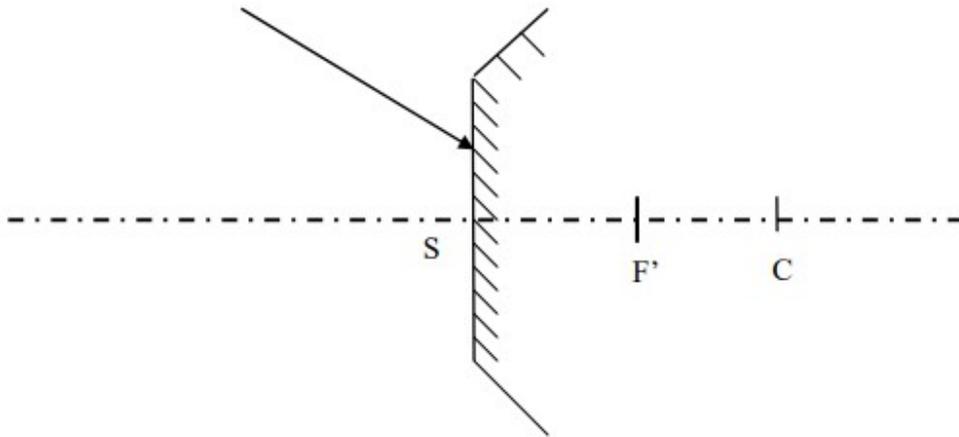
Exercice 9

Les rétroviseurs sont généralement équipés d'un miroir plan, mais il existe également des rétroviseurs panoramiques, équipés de miroir convexe qui offrent une vision plus large.

1. Un observateur mesurant 1m50 est placé à 1m d'un miroir plan vertical de hauteur 1m depuis au sol ; peut-il se voir en entier dans le miroir?
2. Même question avec un miroir sphérique concave de rayon de courbure $R = 50$ cm

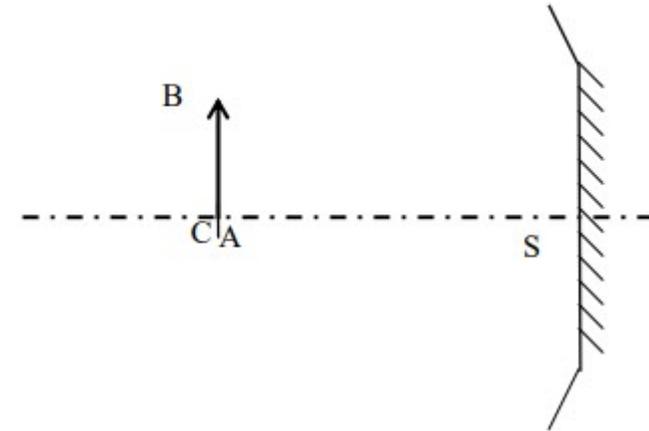
Exercice 10

Tracer le rayon émergent.



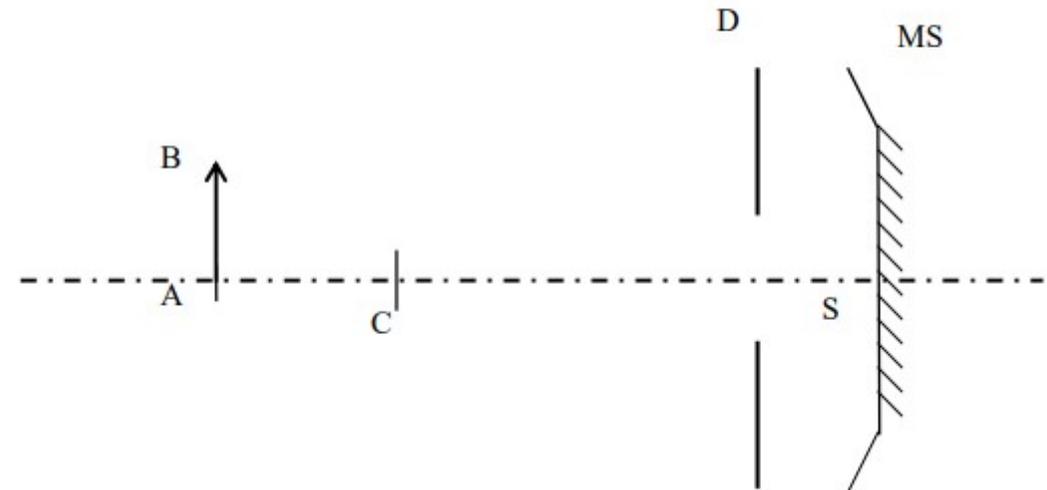
Exercice 11

Identifier F' . Déterminer le conjugué de AB.



Exercice 12

Identifier F' . Tracer et ombrer le faisceau issu de B et limité par D.



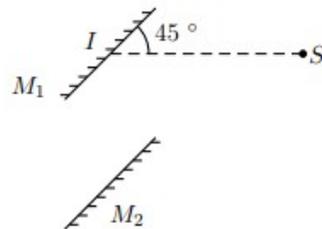
Exercice 13

Répondre par vrai ou faux et justifier brièvement la réponse.

1. Un miroir sphérique convergent de rayon $R = 40$ cm donne d'un objet AB , placé à 15 cm du sommet :
 - une image droite quatre fois plus grande que l'objet
 - une image renversée située à 60 cm du sommet
2. Le réflecteur d'une lampe de poche est un miroir sphérique concave dont le rayon est de 4,0 cm. La lampe fournit un faisceau parallèle si la distance entre le réflecteur et cette source est égale à :
 - 4,0 cm
 - 2,0 cm

Exercice 14

Le périscope est un instrument d'optique permettant de voir au-dessus d'un obstacle. On étudie dans cet exercice le principe des périscope les plus simples, formés de deux miroirs M_1 et M_2 .



1. Le miroir M_1 fait un angle de 45° avec l'horizontale. Un objet lumineux ponctuel S se trouve sur la droite horizontale (SI). Construire l'image S_1 de S par le miroir M_1 .
2. Dessiner un rayon lumineux issu de S et se réfléchissant en I sur M_1 .
3. Un second miroir M_2 est disposé parallèlement à M_1 , les deux faces réfléchissantes étant dirigées l'une vers l'autre. Construire l'image S_2 de S_1 par M_2 .
4. S_2 est l'image de S par un système optique. Lequel? Dessiner la marche du rayon lumineux de la question 2 après réflexion sur M_2 .
5. On considère maintenant un objet modélisé par un segment AB vertical. Construire l'image de AB par le périscope. Où faut-il placer son œil?

Exercice 15

Dans le plan focal d'un miroir sphérique convergent, Jeanne observe sur un demi-écran, l'image $A'B'$ d'un objet AB donnée par le miroir.

Le miroir a un rayon de 1,00 m, la taille de $A'B'$ est de 0,5 cm.

1. Réaliser un schéma.
2. Où est situé l'objet AB ? Calculer son diamètre apparent.

Exercice 16

Soit un miroir sphérique concave de rayon $R=2m$.

Trouver la position, la nature, le grandissement de l'image d'un objet graphiquement et par le calcul.

L'objet se trouve dans les positions suivantes :

- Trois mètres (3m) du sommet, devant le miroir.
- Un mètre (1m) du sommet, devant le miroir.
- Un mètre (1m) derrière le miroir.

Exercice 17

Marie utilise un miroir sphérique convergent dont la distance focale est égale à 40 cm.

1. L'objet est placé à 10 cm du sommet du miroir. Où est située l'image? Est-elle droite ou renversée? Calculer le grandissement.
2. Pour grossir davantage, Marie doit-elle rapprocher ou éloigner l'objet du miroir? Justifier les réponses à l'aide d'une construction graphique.

Exercice 18

Quelle doit être la position de l'objet pour que l'image donnée par un miroir sphérique convergent soit à l'infini?

Justifier la réponse à l'aide d'une construction graphique.

Exercice 19

1. La relation de conjugaison dans le cas d'un miroir s'écrit :

- $\frac{1}{\overline{SA}_I} - \frac{1}{\overline{SA}_O} = \frac{2}{\overline{SC}}$
- $\frac{1}{\overline{SA}_I} - \frac{1}{\overline{SA}_O} = \frac{-2}{\overline{SC}}$
- $\frac{1}{\overline{SA}_I} - \frac{1}{\overline{SA}_O} = V$
- $\frac{1}{\overline{SA}_I} - \frac{1}{\overline{SA}_O} = \frac{1}{V}$

Aucune réponse n'est correcte.

2. Choisir la ou les affirmation(s) correctes parmi les suivantes.

- Pour un miroir concave : $\overline{SC} < 0$
- Pour un miroir convexe : $\overline{SC} > 0$
- Un miroir convexe est toujours divergent.
- Un miroir concave est toujours convergent.
- Aucune réponse n'est correcte.

3. Choisir la ou les affirmation(s) correctes parmi les suivantes au sujet des miroirs.

- Les foyers objet et image sont confondus.
- Les foyers sont symétriques par rapport à S.
- $\overline{SF}_O = \frac{\overline{SC}}{2}$
- $\overline{SF}_I = -\frac{\overline{SC}}{2}$
- Aucune réponse n'est correcte.

4. Suivant la convention « sens objet » / « sens image » :

- $\overline{SA}_O < 0$ signifie que l'objet est réel.
- $\overline{SA}_I < 0$ signifie que l'image est réelle.
- $\overline{SF}_O < 0$ signifie que le miroir est convergent.
- $\overline{SF}_I < 0$ signifie que le miroir est divergent.
- Aucune réponse n'est correcte.

5. Choisir la ou les affirmation(s) correctes parmi les suivantes.

- La vergence d'un miroir plan est nulle.
- $\overline{SA}_O = \overline{SA}_I$ dans le cas d'un miroir plan.
- Un miroir sphérique n'est stigmatique que dans l'approximation de Gauss.
- Le cas $\overline{SA}_O = \overline{SA}_I$ est possible avec un miroir sphérique (non plan).
- Aucune réponse n'est correcte.