

Travaux Dirigés Série n° 2

Exercice 1 : Miroir Concave

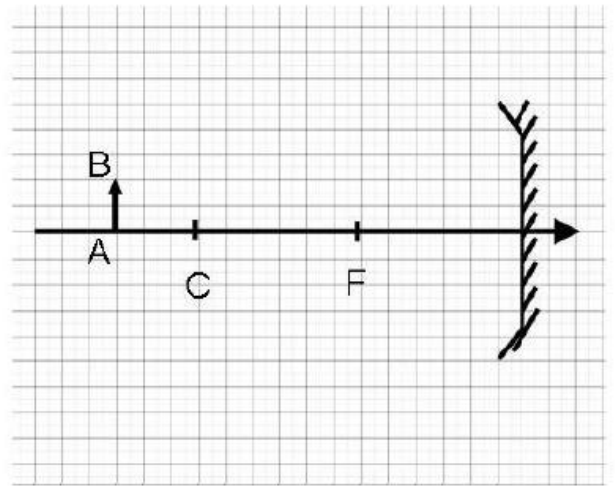
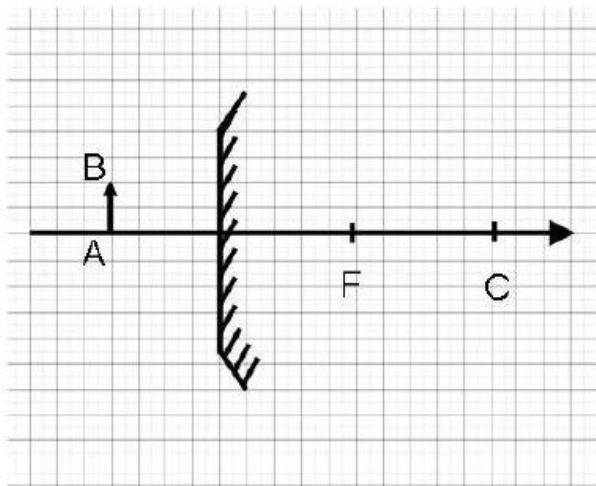
Un objet AB de hauteur 2 cm se trouve à 15 cm devant un miroir concave de rayon $R = 5$ cm.

1. Calculer la position de l'image A'B'
2. Calculer le grandissement transversal ainsi que la taille de l'image
3. Donner la nature de l'image
4. Vérifier les résultats obtenus graphiquement

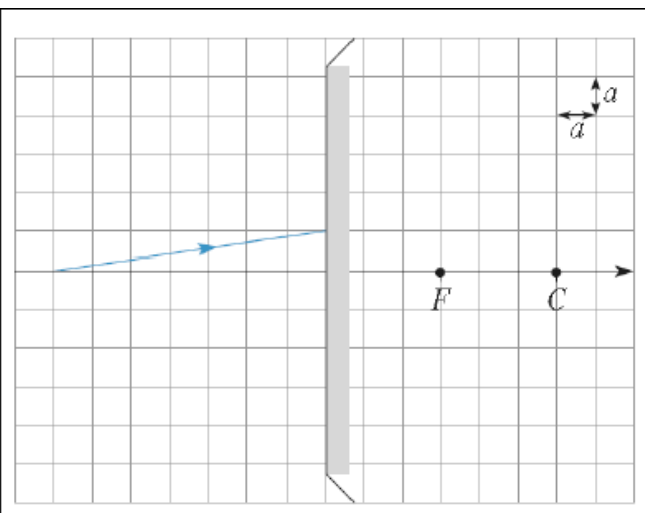
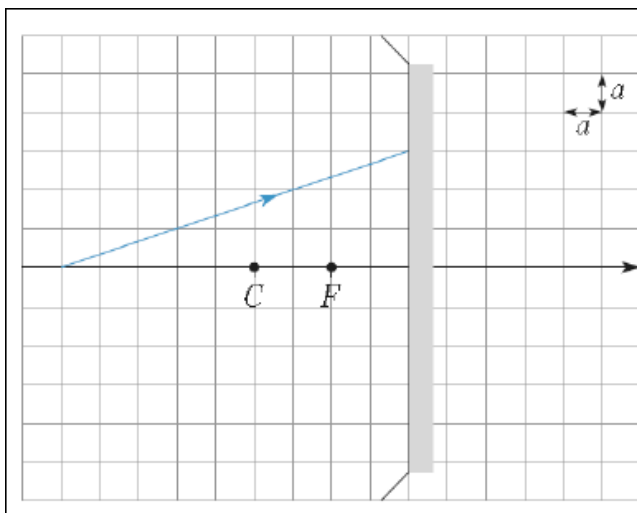
Répondre aux mêmes questions pour un objet AB de hauteur 1 cm se trouvant à 20 cm devant un miroir convexe de rayon 10 cm.

Exercice 2

- 1- Construire l'image de l'objet AB et préciser sa nature dans chacun des cas :

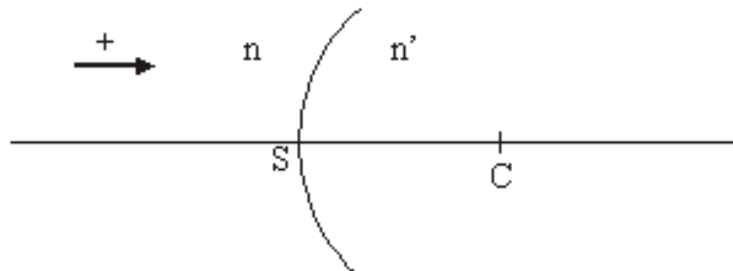


- 2- Construire le rayon émergent correspondant au rayon incident dans chacun des cas:



Exercice 3 : Dioptre sphérique

Un dioptre sphérique de centre C, de sommet S, de rayon de courbure égal à 10 cm sépare l'air d'indice $n=1$ (espace objet) et un milieu d'indice $n'=4/3$ (espace image). Sa face convexe est tournée du côté de l'air.

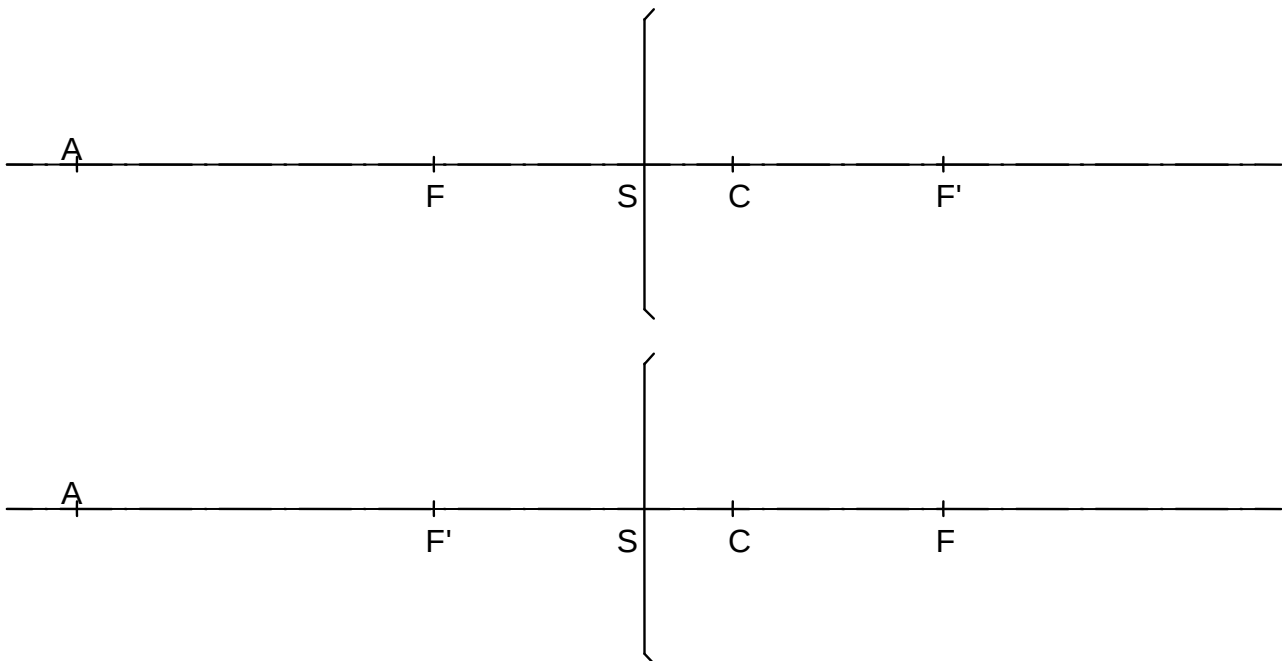


1. Trouver la position des foyers F et F' de ce dioptre.
2. Trouver la position d'un objet réel AB perpendiculaire à SC et de son image A'B' pour le grandissement linéaire $\gamma=+2$.
3. Tracer la marche d'un faisceau de rayons issus du point B de l'objet.

Exercice 4

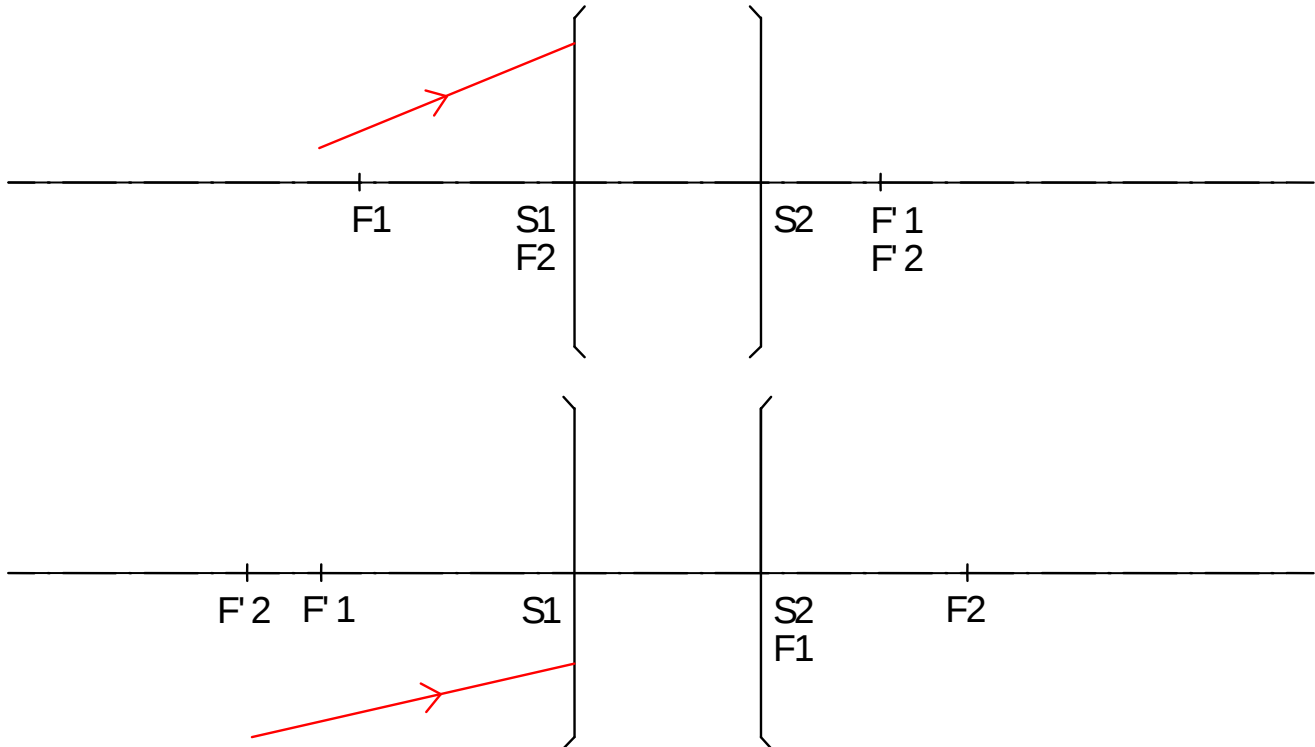
Construire, dans chacun des cas suivants, le conjugué image de A à l'aide d'un rayon quelconque.

2



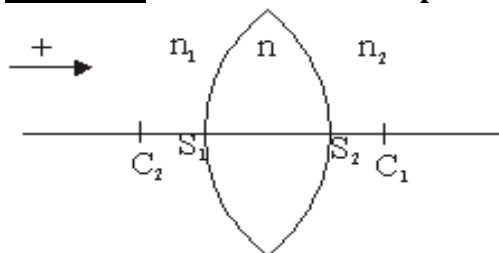
Exercice 5

Construire, dans chacun des cas suivants, la marche du rayon à travers le système optique.



3

Exercice 5 : Association de dioptries sphériques



On considère deux dioptries convexe accolés (voir figure) dont les rayons de courbure des faces avant et arrière sont $\overline{S_1C_1}$ et $\overline{S_2C_2}$ respectivement, l'indice du verre est $n=3/2$. La face d'entrée est baignée par l'air d'indice $n_1=1$, la seconde face par l'eau d'indice $n_2=4/3$.

Dans les calculs, les sommets S_1 et S_2 seront considérés comme confondus en S et on se placera dans le cas de l'approximation de Gauss.

1. Soit AB un objet de faible dimension perpendiculaire à l'axe principal placé dans l'air et $A'B'$ son image.

- Etablir la formule de conjugaison donnant la position de l'image $A'B'$ et déterminer le grandissement.
- Montrer que ce système est équivalent à un dioptre sphérique de sommet S et de centre C dont on déterminera le rayon algébrique $\overline{SC}$.
- Déterminer les distances focales $\overline{S\Phi'}$ et $\overline{S\Phi}$ du système. Que vaut le rapport $\frac{\overline{S\Phi'}}{\overline{S\Phi}}$?

2. Calculer la position et le grandissement de l'image A'B' d'un objet AB situé à l'abscisse

$$\overline{SA} = -\frac{R}{2}.$$

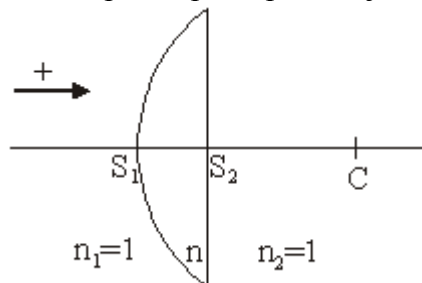
3. Construire graphiquement l'image A'B'.

Exercice 6 : Système Centré

Partie A

Déterminer les éléments cardinaux (foyers, plans principaux et centre optique) d'une lentille plan convexe, de rayon de courbure R, d'épaisseur e, en verre d'indice n, plongée dans l'air. La face convexe reçoit la lumière incidente.

Calculer l'interstice (H et H' étant les points principaux objet et image).



Envisager le cas $e \rightarrow 0$. Quelles sont les nouvelles positions des éléments cardinaux et celle du centre optique ?

4

Partie B

Les caractéristiques de la lentille sont les suivantes : rayon de courbure $R=5$ cm, épaisseur $\overline{S_1S_2} = e = 3$ cm, indice du verre $n=3/2$.

1. Un objet lumineux AB de 2 mm de hauteur est placé à 3 cm **en avant** de la face convexe. Indiquer la position et la grandeur de l'image A'B' donnée par la lentille.
2. a) Porter, **sur papier millimétré** à l'échelle 1 sur l'axe parallèle à l'axe optique et à l'échelle 10 sur l'axe perpendiculaire à l'axe optique, les éléments cardinaux du système.
b) faire la construction des rayons permettant de déterminer la position de l'image **en considérant le système centré**.
3. Retrouver, par application des formules des systèmes centrés, la position et la grandeur de l'image A'B'.