

TD – OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE –

Série 3

Exercice 1 :

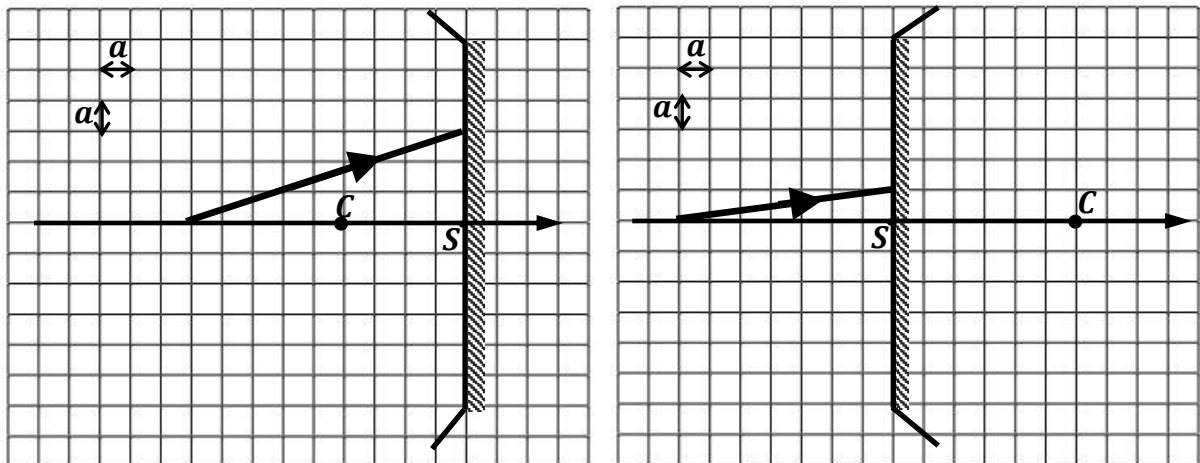
La distance focale d'un miroir sphérique est $f = -10$ cm. Quelle est la nature de ce miroir ? Déterminer distance et caractéristiques de l'image ainsi que l'agrandissement si l'objet (réel) est à une distance de (a) 25 cm, (b) 20 cm, (c) 10 cm et (d) 5 cm.

Exercice 2 :

Un objet de 3 cm de hauteur est placé à une distance de (a) 20 cm, (b) 8 cm et (c) 6 cm d'un miroir convexe de rayon de courbure 16 cm. Déterminer la position et la taille de l'image dans chacun des cas.

Exercice 3 :

Déterminer, par une construction géométrique, le rayon après réflexion sur le miroir sphérique dans les deux cas suivants.



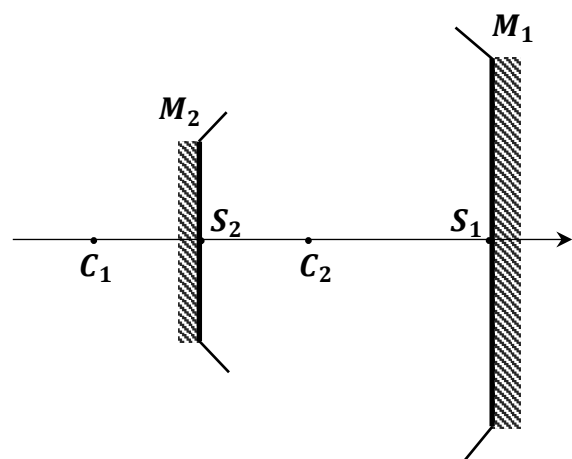
Exercice 4 :

On considère le télescope constitué de deux miroirs sphériques concaves disposés comme sur la figure ci-contre. Les rayons provenant de l'astre observé se réfléchissent sur le miroir primaire M_1 (sommet S_1 , centre C_1) puis sur le miroir secondaire M_2 (sommet S_2 et centre C_2). On pose : $\overline{S_2S_1} = D (> 0)$, $\overline{S_1C_1} = R_1 (< 0)$ et $\overline{S_2C_2} = R_2 (> 0)$.

- 1) Soit F le foyer objet et F' le foyer image du télescope. Déterminer les positions $\overline{S_1F}$ et $\overline{S_2F'}$ de ces deux points en fonction de D , R_1 et R_2 .

- 2) A quelle condition le système est-il afocal ? Déterminer dans ce cas D .

A.N. pour $R_1 = -2$ m et $R_2 = 1$ m.

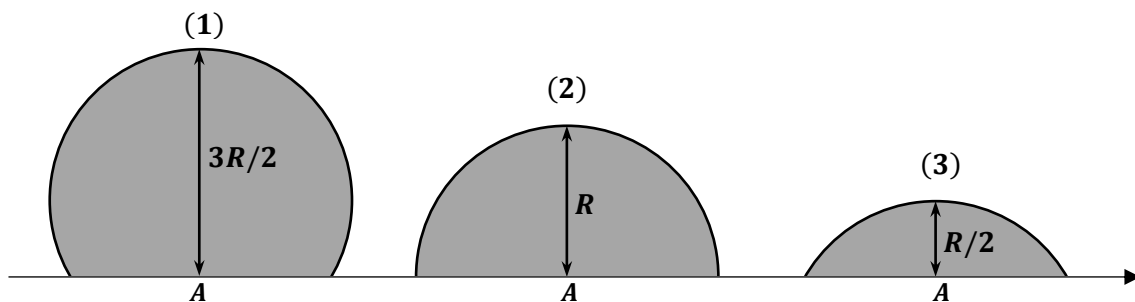


Exercice 5 :

On considère un système formé par l'association d'un dioptré plan et d'un dioptré sphérique en verre de sommet S et d'indice n . L'épaisseur du système étant HS . Soit R le rayon de courbure du dioptré sphérique. La face d'entrée de la lumière est la face plane.

- 1) Donner les positions des foyers image et objet de ce système par rapport au sommet S du dioptré sphérique.
- 2) Quelle est sa distance focale si son épaisseur HS est très petite ?
- 3) Où sont les foyers si la face d'entrée est la face sphérique ?

On donne : $n = 1.5$; $R = 10$ cm ; $HS = 1.5$ cm.

Exercice 6 :

Une loupe grossière est fabriquée dans une boule de verre de rayon R et d'indice de réfraction $n = 3/2$. Trois tailles différentes ont été choisies comme illustré à la Figure ci-dessus. On pose sur ces trois loupes un petit objet plat A dont on veut trouver l'image A' .

Calculer dans chaque cas la position de l'image A' et le grandissement γ .

Exercice 7 :

Une boule de verre argentée (réfléchissante) sur l'une de ses faces, de rayon R et d'indice $n' = 1.5$, est plongée dans l'air d'indice $n = 1$.

- 1) Un rayon arrive en I , parallèlement à l'axe optique, sur la première face (voir figure) : placer les foyers F et F' de la première face de la boule.

Si la deuxième face n'existait pas, où le rayon couperait-il l'axe ?

- 2) Le rayon se réfléchit en I' sur le miroir concave de sommet S' et recoupe l'axe optique en A' . Déterminer la position de A' en calculant $\overline{S'A'}$.
- 3) Le rayon se réfracte alors en I'' sur le dioptré sphérique et ressort de la boule. Son prolongement coupe l'axe optique en A'' . Déterminer la position de A'' en calculant $\overline{SA''}$.
- 4) Placer les points F' , A' et A'' sur une figure et dessiner le cheminement (la marche) du rayon à travers toute la boule.

