

**Épreuve : Optique Géométrique**  
Durée : 1h30min

- Il est strictement interdit d'utiliser les téléphones portables !  
- Documents non autorisés !

**Exercice 1 :**

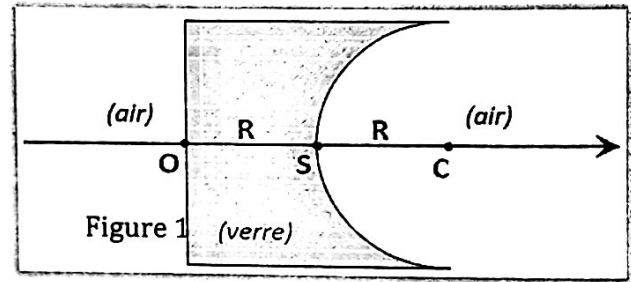
On considère un miroir sphérique de sommet  $S$ , de centre  $C$  et de rayon de courbure  $\overline{SC} = -16 \text{ cm}$ .

1. Ce miroir est-t-il convergent ou divergent ? Justifier.
2. Écrire la relation de conjugaison de position pour un objet  $A$  et son image  $A'$  avec origine au sommet  $S$ .
3. Déterminer les positions des foyers objet  $F$  et image  $F'$  de ce miroir par rapport à  $S$  en cm.
4. Quelle doit-être la position par rapport à  $S$  d'un objet ( $AB$ ) pour que son image ( $A'B'$ ) soit 4 fois plus grande que l'objet et de même sens (image droite) ?

**Exercice 2 :**

Dans cet exercice, vous allez étudier le système centré dioptrique ( $\Sigma$ ) représenté sur la figure 1. Ce système est fabriqué en verre d'indice de réfraction  $n$ . Le rayon de la face de sortie est  $R$ . L'étude optique du système est réalisée dans les conditions de Gauss.

On donne :  $\overline{OS} = \overline{SC} = R = 3 \text{ cm}$  et  $n = 3/2$ .



1. Rappeler les conditions de Gauss.
2. Quels sont les systèmes optiques simples constituant le système centré ( $\Sigma$ ) ?
3. Quelle est l'épaisseur optique "e" de ce système en fonction de  $R$  ?
4. Écrire les relations de conjugaison, avec origine au centre, correspondants à chacun des systèmes trouvés en 2). On notera  $A$  l'objet,  $A_i$  l'image intermédiaire et  $A'$  l'image finale.
5. Chercher les positions de leurs foyers ( $F_1, F'_1$ ) et ( $F_2, F'_2$ ), par rapport à  $O$ , en fonction de  $n$  et  $R$  puis faire les applications numériques (On donnera  $\overline{OF_1}$ ,  $\overline{OF'_1}$ ,  $\overline{OF_2}$  et  $\overline{OF'_2}$ ). En déduire la nature de chaque système en justifiant votre réponse.
6. Calculer la position des foyers principaux objet  $F$  et image  $F'$  du système centré ( $\overline{OF}$  et  $\overline{CF'}$ ) en fonction de  $R$  puis donner les valeurs numériques.
7. Montrer que les relations de conjugaison de position (entre  $A$  et  $A'$ ) et de grandissement linéaire  $\gamma$  du système centré ( $\Sigma$ ) s'écrivent respectivement :

$$\frac{4}{2R + 3\overline{CA}} - \frac{3}{\overline{CA'}} = \frac{1}{R} \text{ et } \gamma = \frac{2\overline{CA'}}{2R + 3\overline{CA}}$$

8.
  - a. Déterminer la position des points principaux  $H$  et  $H'$  ( $\overline{CH}$  et  $\overline{CH'}$ ) du système centré ( $\Sigma$ ) en fonction de  $R$ .
  - b. Déduire ses distances focales objet  $f$  et image  $f'$  en fonction de  $R$ .
  - c. La valeur du rapport  $f'/f$  est-elle vérifiée ? Justifier.
9. Calculer, par deux méthodes différentes, la valeur en dioptrie de la vergence  $C$  du système ( $\Sigma$ ) et en déduire sa nature.
10. Retrouver la position du point principal image  $H'$  du système ( $\Sigma$ ) par construction géométrique dans l'approximation de Gauss. (Échelle unité : 1/1).
11. Sur un autre dessin retrouver la position du point principal objet  $H$  du système par construction géométrique ; on utilisera le foyer principal objet  $F$  trouvé en 6) (Échelle unité).