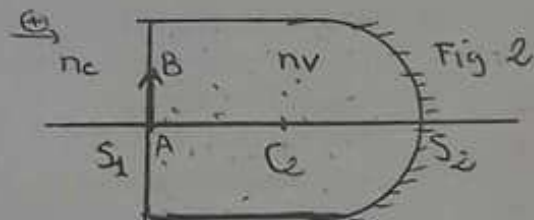
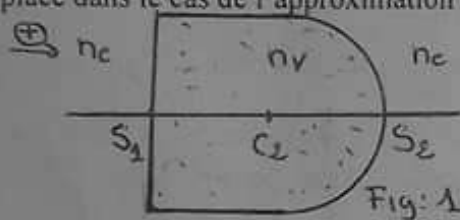


Examen d'optique Géométrique
Durée : 2 heures

Exercice I

Un système centré est constitué d'un verre plan - convexe d'indice $n_v = \frac{3}{2}$ et d'épaisseur $\overline{S_1 S_2} = e = 4 \text{ cm}$ limité par une surface sphérique de sommet S_2 de rayon $R = \overline{S_2 C_2} = 2 \text{ cm}$ et par une surface plane de sommet S_1 . L'ensemble est plongé dans l'eau d'indice $n_e = \frac{4}{3}$ (figure 1).

On se place dans le cas de l'approximation de Gauss.



- 1) Déterminer graphiquement les éléments cardinaux F' , H' , F et H du système centré.
- 2) Déterminer par le calcul ^{la position} les éléments cardinaux F' , H' , F et H du système centré par rapport à S_1 .
- 3) On argente la face sphérique du verre précédent (figure 2).
 - a) Déterminer le centre Ω et le sommet Σ du miroir équivalent, du point de vue de la formation des images, du système catadioptrique ainsi formé.
 - b) Déterminer la position et la grandeur de l'image d'un objet plan de hauteur 1 cm appliqué contre la face plane.

4) On inverse maintenant le verre initial afin que sa face sphérique reçoit la lumière en premier. On obtient un système catadioptrique en argentant cette fois-ci la face plane du verre. (Figure 3)

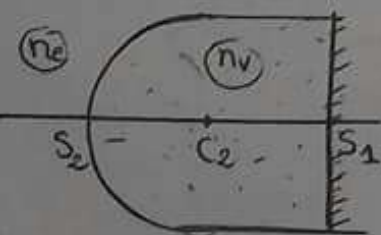


Figure 3

- a) Déterminer le centre Ω et le sommet Σ du miroir équivalent, du point de vue de la formation des images, du système catadioptrique ainsi formé.
- b) Trouver la position de l'objet dont le système catadioptrique donne une image réelle de même grandeur.

Exercice 2

Un viseur est constitué d'un objectif assimilé à une lentille mince convergente de sommet L_1 , de distance focale image $f_1 = 10 \text{ cm}$ et d'un oculaire assimilé à une lentille mince convergente de sommet L_2 , de distance focale image $f_2 = 2 \text{ cm}$. La distance D entre l'objectif et l'oculaire est réglable.

- 1) a) Déterminer la distance D pour que le système soit afocal (réglable pour la vision à l'infini).
b) Représenter la marche d'un rayon lumineux venant d'un point à l'infini dans une direction faisant un angle α avec l'axe du viseur.
c) Calculer dans ce cas le grossissement angulaire G de l'appareil.
- 2) On règle maintenant le viseur pour que l'œil d'un observateur emmétrope, regardant à travers l'oculaire, voit nettement, sans accommoder, un objet AB situé à 20 cm en avant de la face d'entrée de l'objectif.
 - a) Déterminer la nouvelle valeur de la distance D .
 - b) L'observateur voit alors l'image de AB sous un angle α' . Calculer en dioptrie la puissance $P_{\text{instrument}}$ de l'instrument.
 - c) L'œil de l'observateur ayant sa pupille dans le plan du cercle oculaire (pupille de sortie de l'instrument)
Déterminer la position de l'œil de l'observateur sachant que la pupille d'entrée de l'instrument est située au plan de la monture de l'objectif de centre L_1 .
 - d) En accommodant, l'œil peut voir des objets situés au-delà d'une distance minimale $d_{\text{min}} = PO$ (P et O étant respectivement le proximum et la position de l'œil de l'observateur)
Déterminer $d_{\text{min}} = PO$ sachant que l'œil accommode au maximum pour voir nettement l'image $A'B'$ d'un objet AB lorsque celui-ci est placé en avant de F_1 de $9,8 \text{ cm}$.
- 3) On règle cette fois-ci le viseur pour que l'œil d'un observateur myope, regardant à travers l'oculaire, voit nettement, sans accommoder, un objet AB situé à l'infini.
Le réglage de l'instrument pour cette observateur a nécessité le déplacement de l'oculaire tel que $F_1 F_2 = 1 \text{ cm}$.
L'œil de l'observateur étant placé juste derrière la monture de l'oculaire.
 - a) Préciser le sens de déplacement de l'oculaire et représenter la marche d'un rayon lumineux venant d'un point à l'infini dans une direction faisant un angle α avec l'axe du viseur.
 - b) Déterminer la position du rémotum R de cet œil par rapport à L_2 .
 - c) Déterminer la taille de l'image $A'B'$ de l'objet AB fournie par l'instrument en fonction de l'angle α .