

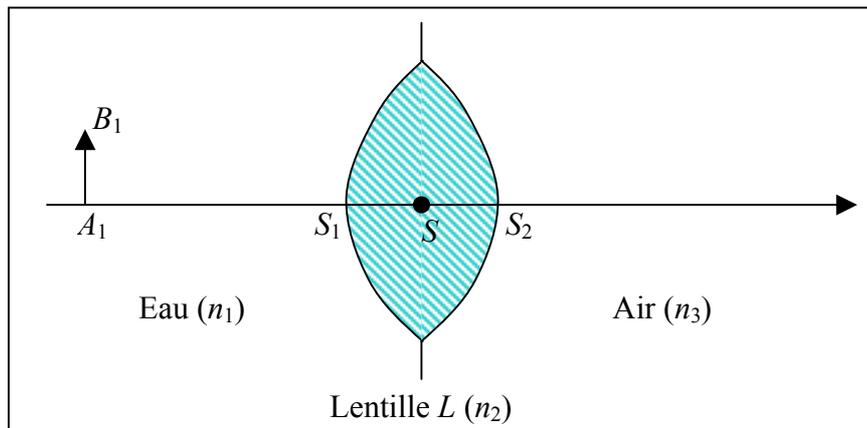
## Examen d'optique géométrique

Durée : 2h - Aucun document autorisé

**Exercice 1.** Définir le stigmatisme, les conditions de Gauss, le grandissement et le grossissement.

**Exercice 2.** Une lentille équiconvexe (convergente) en verre d'indice  $n_2$  est limitée par deux dioptries sphériques, notés 1 et 2, de centre  $C_1$  et  $C_2$  et dont les rayons respectifs  $R_1$  et  $R_2$  ont même valeur absolue :  $R = |R_1| = |R_2|$ . La lentille est un élément d'une paroi séparant deux compartiments, l'un rempli d'eau d'indice  $n_1$  et l'autre contenant de l'air d'indice  $n_3$ .

Un objet réel  $A_1B_1$ , de longueur 10 mm, est placé dans l'eau, à 20 cm du centre optique  $S$  de la lentille. Les conditions de Gauss sont respectées.



**1.a.** Ecrire la relation de conjugaison pour le dioptré 1 de sommet  $S_1$  entre les points conjugués  $A_1$  et  $A_2$  (situés sur l'axe optique).

**1.b.** Exprimer la relation de conjugaison pour le dioptré 2 de sommet  $S_2$  entre les points conjugués  $A_2$  et  $A_3$ .

**2.a.** La lentille  $L$  est mince : on confond  $S_1, S_2$  et  $S$ , le centre optique de la lentille. La lentille  $L$  donne d'un objet  $A_1$  une image  $A_3$ . On note  $\overline{S_1A_1} \cong \overline{SA_1} = p$ ,  $\overline{S_2A_3} \cong \overline{SA_3} = p'$

Calculer  $(n_3/p') - (n_1/p)$  et déterminer la relation de conjugaison de la lentille entre les points  $A_1$  et  $A_3$ .

**2.b.** Calculer les distances focales objet et image,  $F$  et  $F'$ , de la lentille.

**2.c.** Calculer la position  $p'$  de l'image  $\overline{A_3B_3}$ .

**3.a.** Calculer le grandissement linéaire  $\gamma = \frac{\overline{A_3B_3}}{\overline{A_1B_1}} = \gamma_1 \cdot \gamma_2$ , où  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$  sont les grandissements

des dioptries 1 et 2.

**3.b.** Déterminer la taille de l'image  $\overline{A_3B_3}$ .

**4.a.** Calculer les foyers objet et image du deuxième dioptre :  $F_2, F'_2$ .

**4.b.** Dessiner sur la figure 1 l'image  $\overline{A'_1B'_1}$  de  $\overline{A_1B_1}$  par le deuxième dioptre uniquement.

**A.N.** :  $n_1=1,325$  ;  $n_2=1,5$  ;  $n_3=1,0$  ;  $R=0,25$  m.

**Exercice 3.** Tracer sur la figure 2a l'image  $A'B'$  de  $AB$  à travers les lentilles  $L_1$  et  $L_2$ .

Définir graphiquement les foyers objet  $F$  et image  $F'$  sur la figure 2b ainsi que les plans principaux objet  $H$  et image  $H'$ .

$$f'_1 = 4,5cm \quad f'_2 = 2cm \quad a = \overline{O_1O_2} = 3cm \quad p_1 = \overline{O_1A} = -9cm$$

Fig. 2a

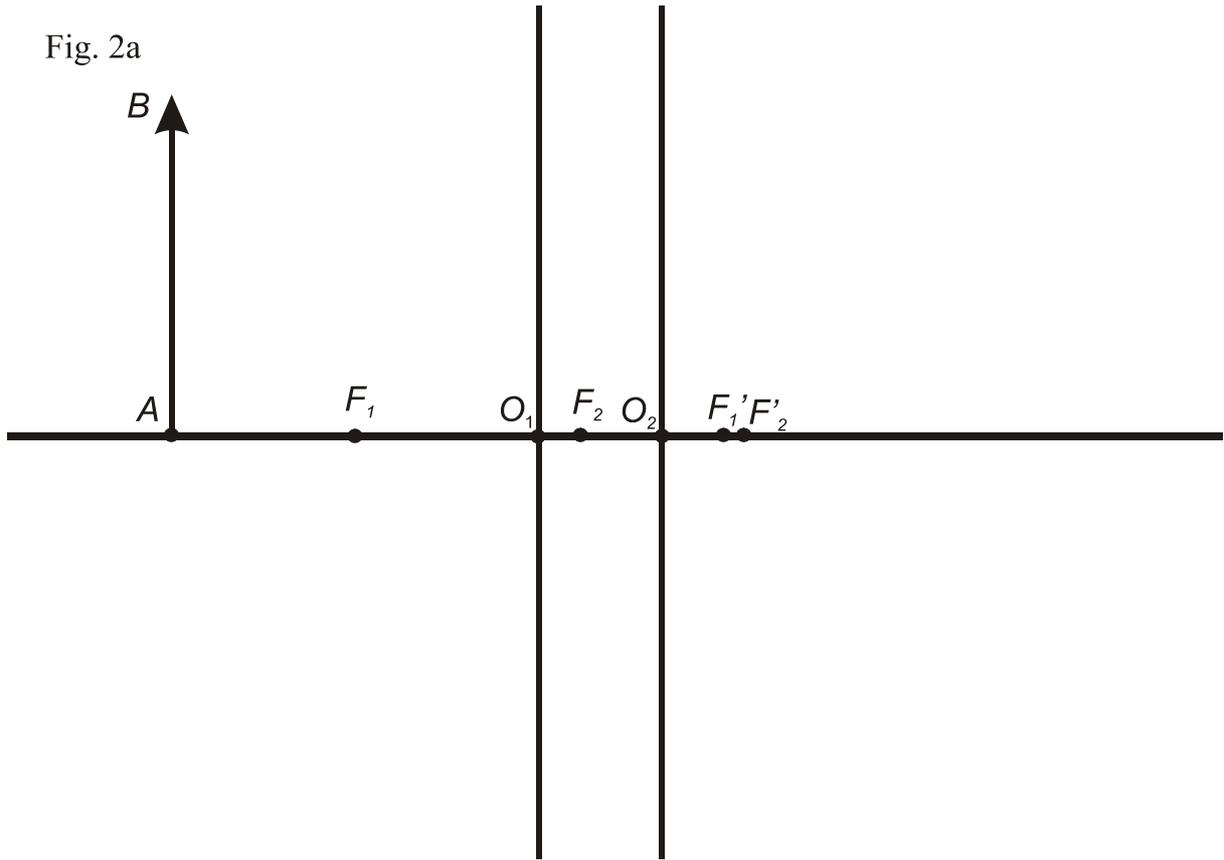


Fig. 2b

