

Faire attention à la rédaction : finir le calcul littéral avant l'application numérique.

### Exercice 1 : stigmatisme d'un dioptré plan

Un dioptré plan sépare un milieu d'indice  $n_1$  d'un milieu d'indice  $n_2$ . On considère un rayon issu d'un point  $A$ , situé dans le milieu d'indice  $n_1$ , et d'angle d'incidence  $i_1$ . On note  $A'$  l'intersection (交点) du rayon réfracté avec l'axe perpendiculaire au dioptré et passant par  $A$  (voir figure 1),  $i_2$  l'angle de réfraction.

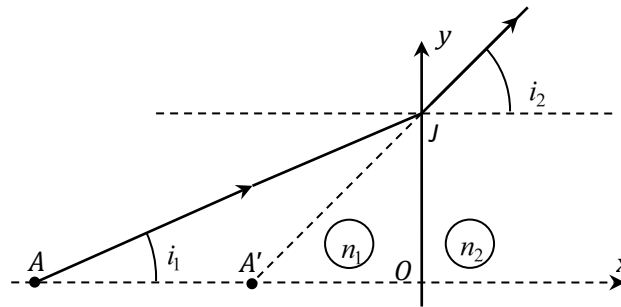


Figure 1 : stigmatisme d'un dioptré plan

Premièrement, on ne travaille pas dans les conditions de Gauss.

1. Exprimer  $\overline{OA'}$  en fonction de  $\overline{OA}$ ,  $\sin i_1$ ,  $n_1$  et  $n_2$ .
2. Le système est-il rigoureusement stigmatique ? Justifier (说明理由) la réponse.
3. Si  $i_1$  faible tel que  $\sin i_1 \ll 1$ , exprimer  $\overline{OA'}$  en fonction de  $\overline{OA}$ ,  $n_1$  et  $n_2$ . Le système est-il approximativement stigmatique ? Justifier la réponse.

### Exercice 2 : loupe et oculaire

1. Toto utilise une lentille mince convergente de focale  $f' = 3,0$  cm comme loupe. Son œil normal est au foyer image de la lentille. Dans ces conditions, il observe un objet  $AB$  de hauteur 5,0 mm, placé au foyer objet.

Déterminer le grossissement commercial  $G$  de cette loupe, défini comme le rapport entre l'angle  $\alpha'$  sous lequel on voit l'image à l'infini de l'objet à travers la loupe, et l'angle  $\alpha$  sous lequel on verrait ce même objet à l'œil nu à la distance minimale de vision distincte  $d_m$ . Tracer les schémas pour les deux cas.

2. Un oculaire est constitué de deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$  identiques à la lentille précédente, et séparées par une distance  $\overline{O_1O_2} = 2,0$  cm. On note  $A_1$  l'image intermédiaire après  $L_1$ .

**2.a.** Déterminer les positions des foyers principaux  $F$  et  $F'$  de ce système. Vous pouvez calculer la distance algébrique  $\overline{O_2F'}$ .

**2.b.** Toto observe l'objet précédent, placé à 0,75 cm devant  $O_1$ , son œil étant placé en  $F'$ . Tracer le schéma de fonctionnement, c'est-à-dire, faire la construction de l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$ . Déterminer le grossissement commercial  $G'$  de ce système. Commenter.