

Un rayon de lumière blanche se propageant dans l'air, arrive à une surface de séparation air - verre sous un angle d'incidence de  $30,0^\circ$ .

- 1) Faire un schéma en identifiant les milieux de propagation et l'angle d'incidence.
- 2) Déterminer la valeur de l'angle de réfraction pour les radiations de lumières rouge et violette. Justifier le nombre de chiffres significatifs.
- 3) L'angle de déviation est l'angle formé par le prolongement du rayon incident et le rayon réfracté. Compléter le schéma pour le rayon de lumière rouge et déterminer l'angle D de déviation correspondant. Faire le même calcul pour la lumière violette. Quelle est la radiation la plus déviée?
- 4) Pour une lumière verte, on mesure un angle de réfraction de  $17,8^\circ$ . Calculer l'indice de réfraction du verre utilisé pour cette radiation.

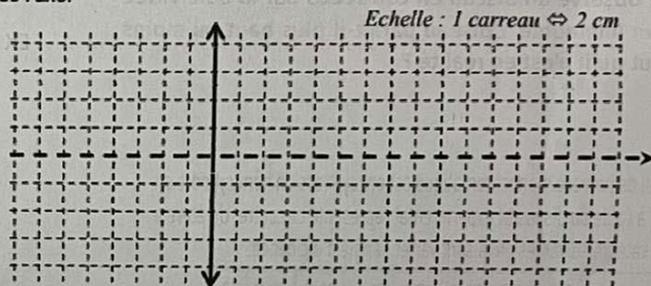
**Données :** Indice de l'air: 1,000 -

Indices du verre: pour la lumière rouge: 1,618; pour la lumière violette: 1,652.

## EX02

Un objet lumineux  $AB$  de hauteur  $4,0 \text{ cm}$  est placé à  $-16,0 \text{ cm}$  d'une lentille convergente de distance focale  $f' = +10,0 \text{ cm}$ . Le point  $A$  est centré sur l'axe optique de la lentille et  $B$  est au-dessus de l'axe.

- a. Placer en couleur les points  $O$ ,  $F$  et  $F'$ .
- b. Représenter l'objet  $AB$  sur la zone graphique ci-dessous.
- c. Construire au crayon de papier l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$  à travers la lentille.
- d. A quelle distance du centre optique  $O$  doit-on placer un écran blanc pour avoir une image nette?
- e. Sachant que l'image se forme de telle manière que  $OA' = 26 \text{ cm}$ , déterminer à l'aide du théorème de Thalès la valeur de  $A'B'$  et celle du grandissement  $\gamma$ .

**EXERCICE III : Réfraction**

On réalise une série de mesure à l'aide du dispositif utilisé en TP pour l'étude de la réfraction de la lumière. Le demi disque est constitué d'une matière inconnue.

1. Schématiser le dispositif, en indiquant clairement l'angle  $i$  d'incidence, l'angle  $r$  réfracté et la normale.
2. Compléter le tableau issu des mesures réalisées lors de l'expérience.

$i$ (degré)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$r$ (degré)	0	7	13	19,5	25,5	31	35	39	41
$\sin i$									
$\sin r$									

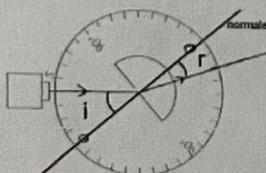
3. Tracer un graphique en portant en abscisse les valeurs de  $\sin r$  et en ordonnées les valeurs de  $\sin i$ .
4. Ecrire la troisième loi de Descartes.
5. Donner la valeur de l'indice du premier milieu traversé par la lumière.
6. En utilisant les questions précédentes déterminer par une méthode graphique la valeur de l'indice du deuxième milieu. En vous aidant des données de l'énoncé, déterminez ce milieu.

**Données : Indices de réfraction :**

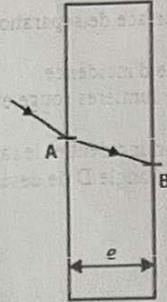
Vide :  $n = 1$  ; Air (g) :  $n = 1,0005$  ; Eau (l) :  $n = 1,33$  ; Butanone (l) :  $n = 1,376$  ; Butanal (l) :  $n = 1,377$  ; Eau salée (l) :  $n = 1,40$  ; Cyclohexane (l) :  $n = 1,426$  ; Toluène (l) :  $n = 1,4967$  ; Verre (s) :  $n = 1,5$  ; Diamant (s) :  $n = 2,4$ .

Entre parenthèse, l'état physique des substances concernées à la température ambiante. ((s) pour solide, (l) pour liquide et (g) pour gaz).

Schéma 3



Lorsqu'on regarde un objet à travers une vitre, la lumière traversant la vitre est réfractée et les rayons lumineux sont donc déviés. L'indice de réfraction du verre est de  $n = 1,50$ , son épaisseur est  $e$  et l'angle d'incidence du rayon incident au point d'incidence A est ici de  $i_1 = 50^\circ$ .



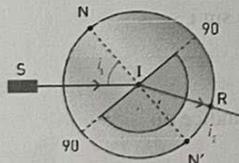
- Déterminer la valeur de l'angle  $r_1$  de réfraction au point A.
- Déterminer la valeur de l'angle de réfraction  $r_2$  au point B, sachant que l'angle d'incidence  $i_2$  est identique à  $r_1$ .
- Compléter le schéma et comparer la direction du rayon incident et du rayon émergent de la vitre.
- On observe un oiseau en contrebas par la baie vitrée d'un immeuble. L'oiseau paraît-il plus haut ou moins haut qu'il n'est en réalité ?

EX02

Un faisceau de lumière monochromatique est envoyé vers un hémicylindre en plexiglas® à l'aide du dispositif expérimental représenté ci-contre. Un élève a relevé les valeurs suivantes en faisant varier l'angle d'incidence.

$i_{\text{air}}$ (en $^\circ$ )	0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0
$i_{\text{plex}}$ (en $^\circ$ )	0	7,0	13,0	19,0	25,0	31,0	35,0	39,0	41,0

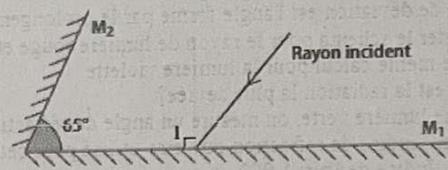
- Calculer les valeurs  $\sin i_{\text{air}}$  et  $\sin i_{\text{plex}}$ . Présenter les résultats dans un tableau.
- Tracer la droite représentative des variations de  $\sin i_{\text{air}}$  en fonction de  $\sin i_{\text{plex}}$ .
- Montrer que le coefficient directeur de cette droite est égal à  $\frac{n_{\text{plex}}}{n_{\text{air}}}$ .
- $n_{\text{air}} = 1,0$ . Déterminer graphiquement l'indice de réfraction du plexiglas®  $n_{\text{plex}}$ .



EX 03

EX 03

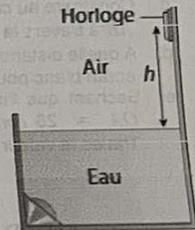
Un rayon lumineux arrive sur un miroir plan  $M_1$  avec un angle d'incidence  $i = 40^\circ$ . Il est réfléchi puis atteint un miroir  $M_2$  incliné de  $65^\circ$  par rapport à  $M_1$ .



- Reproduire le schéma et tracer les rayons réfléchis.
- Déterminer la valeur de l'angle avec lequel le rayon réfléchi par  $M_1$  arrive sur  $M_2$ .
- Répondre aux questions a et b lorsque  $M_2$  est incliné de  $90^\circ$  par rapport à  $M_1$ . Commenter la position relative du rayon réfléchi par  $M_2$ .

EX 04

Une lampe au fond d'un bassin rempli d'eau éclaire le centre du cadran d'une horloge accrochée sur le mur d'en face. Un rayon lumineux frappe la surface de séparation eau-air en son centre.



Données

- Longueur du bassin : 40 cm
- Hauteur d'eau : 25 cm

- Schématiser et légender la situation.
- Déterminer la hauteur  $h$ , par rapport à la surface de l'eau, à laquelle il faut placer le centre de l'horloge pour qu'elle soit éclairée.