

## Ph 4 – Exercices

### Exercice I Dispersion

Mélange de lumières monochromatiques rouge et bleue, un rayon magenta se propageant dans l'air arrive sur une surface de séparation air-verre avec un angle de  $30^\circ$ .

#### Données

Indice de l'air :  $n_{\text{air}} = 1,00$

Indice du verre pour les longueurs d'onde rouges :  $\lambda_r = 1,60$

Indice du verre pour les longueurs d'onde bleue :  $\lambda_b = 1,68$

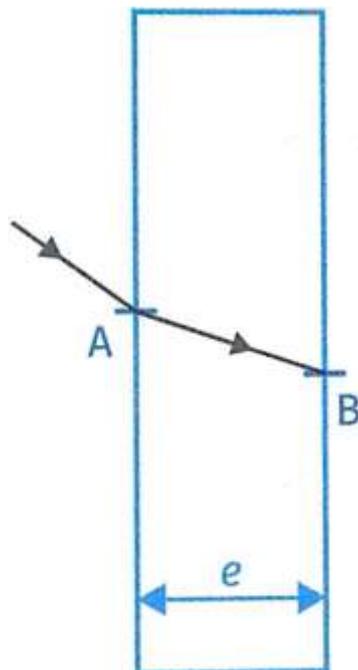
- 1) Quels phénomènes observe-t-on au niveau de la surface de séparation ?
- 2) Donner et justifier l'angle de réflexion.
- 3) Le rayon réfracté se rapproche-t-il ou s'éloigne-t-il de la normale au dioptre ? Justifier.
- 4) Exprimer et calculer les angles de réfraction des longueurs rouges et bleues.
- 5) Réaliser un schéma de la situation avec les légendes suivantes : milieu d'incidence, milieu de réfraction, dioptre (surface de séparation, rayon incident, rayon réfléchi, les rayons réfractés, angle d'incidence, angle de réflexion, les angles de réfraction.
- 6) Le verre est-il un milieu dispersif ?

### Exercice II Observer à travers une vitre

Les rayons arrivant sur une vitre avec une incidence de  $50,0^\circ$  la traversent, puis sont réfractés par le verre à chaque surface (air-verre, puis verre-air) traversée.

**Données** Indices de l'air et du verre :  $n_a = 1,00$   $n_v = 1,50$

- 1) Exprimer et calculer la valeur de l'angle de réfraction  $i_2$  au passage du premier dioptre.
- 2) Exprimer et calculer la valeur de l'angle de réfraction  $i_2'$  au passage du second dioptre sachant que le nouvel angle d'incidence  $i_1'$  est égale à l'angle  $i_2$ .
- 3) Compléter le schéma ci-dessous et comparer les directions des rayons incident  $i_1$  et émergent  $i_2'$ .
- 4) On observe un oiseau en contrebas à travers cette vitre. L'oiseau paraît-il plus haut ou plus bas qu'il ne l'est en réalité ? Justifier.

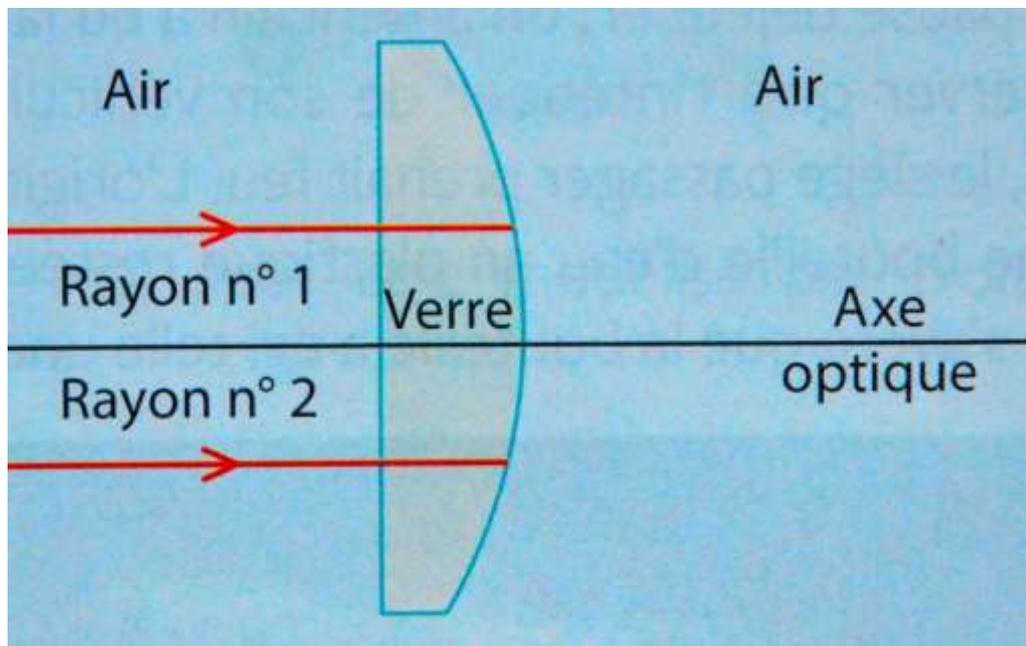


### Exercice III Lentille et réfraction

On étudie la déviation de deux rayons d'un faisceau parallèle traversant une lentille.

**Données** Indices de l'air et du verre :  $n_1 = 1,0$   $n_2 = 1,5$

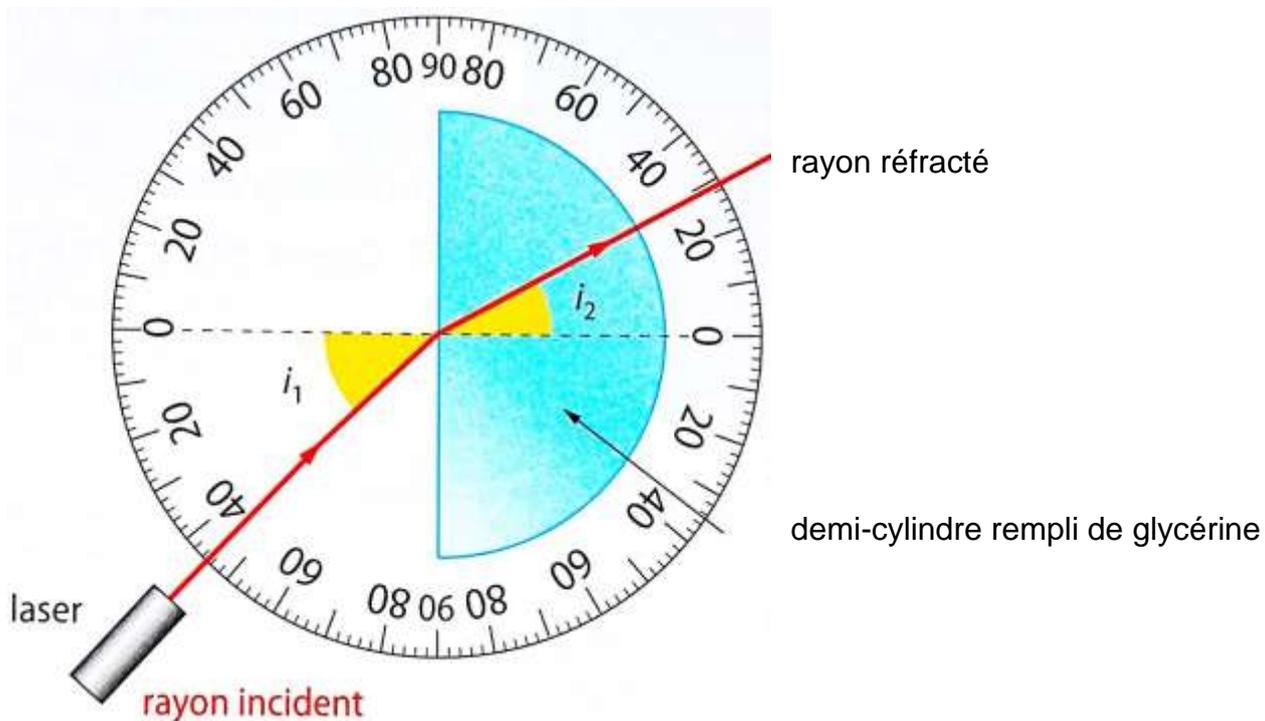
- 1) Expliquer pourquoi les rayons 1 et 2 traversent le premier dioptre air-verre sans être déviés
- 2) Compléter le schéma ci-dessous en traçant des normales au dioptre :
  - pour le rayon 1 sachant que l'angle d'incidence vaut  $i_1 = 15^\circ$  ;
  - pour le rayon 2 sachant que l'angle d'incidence vaut  $i_2 = 20^\circ$  .
- 3) Exprimer et calculer les angles de réfraction  $i_1'$  et  $i_2'$  à la sortie de la lentille.
- 4) Compléter le schéma avec les deux rayons réfractés et construire le foyer image  $F'$  de la lentille.



#### Exercice IV Détermination de l'indice de la glycérine

Plus communément appelé glycérine, le glycérol est un liquide transparent et visqueux régulièrement utilisé dans les cosmétiques pour ses effets hydratants et antibactériens.

Afin de déterminer l'indice du glycérol  $n_g$ , on réalise le dispositif ci-dessous :



La source de lumière est un laser qui concentre l'énergie lumineuse en un faisceau très étroit.

Donnée : indice de l'air :  $n_a = 1,0$

- 1) Quelles règles doit-on appliquer pour utiliser un laser en toute sécurité ?
- 2) Exprimer et calculer l'indice du glycérol.