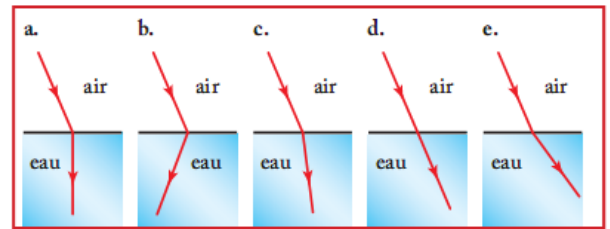




Exercices du chapitre 2

Exercice 1 : Le bon schéma

Parmi les schémas suivants, dire lequel peut correspondre à la réfraction d'un rayon lumineux passant de l'air, d'indice de réfraction 1,0, dans l'eau d'indice de réfraction 1,3. Justifier la réponse à l'aide du modèle.



Exercice 2 : Identifier une espèce chimique grâce à la lumière

Au laboratoire, il est possible de caractériser une espèce chimique liquide en mesurant son indice de réfraction $n_{588\text{nm}}$.

Espèce chimique	Cyclohexane	Benzaldéhyde	Propanone
$n_{588\text{nm}}$	1,426	1,545	1,359

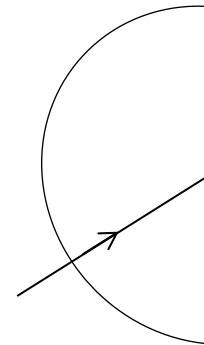
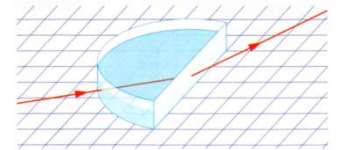
Les valeurs correspondantes sont répertoriées dans le tableau ci-contre.

Une méthode de détermination de l'indice de réfraction consiste à remplir une cuve hémicylindrique avec chacun des corps purs correspondant et à mesurer les valeurs des angles d'incidence (noté i) et de réfraction (noté r).

Cette expérience, schématisée ci-contre, est réalisée avec un des trois corps purs. On mesure $i = 30,0^\circ$ et $r = 42,8^\circ$.

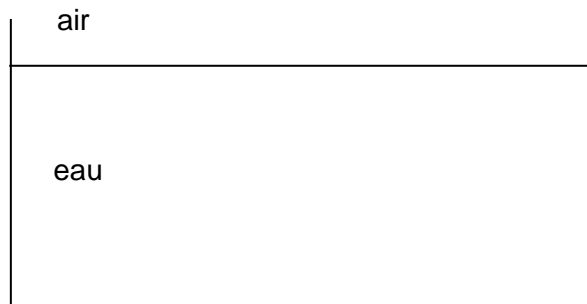
A quelle condition sur les espèces chimiques peut-on les identifier grâce à cette expérience qui utilise la lumière ?

1. Compléter le schéma ci-contre, représentant le dispositif vu de dessus, en faisant figurer la normale, le rayon réfracté, et les angles i et r (on ne fera pas de mesure des angles).
2. Écrire la loi de Snell-Descartes en notant l'indice de l'air n_{air} .
3. Sachant que $n_{\text{air}} = 1,00$, calculer la valeur de l'indice de réfraction du liquide utilisé et en déduire le nom de l'espèce chimique utilisée.
4. Pourquoi, à votre avis, dans l'écriture de l'indice $n_{588\text{nm}}$ doit-on préciser 588nm ?



Exercice 3 : Retour sur l'aquarium...

1. Un rayon de lumière arrive dans l'eau d'un aquarium avec un angle d'incidence $i = 60,0^\circ$. Sur le schéma ci-dessous, indiquer le point d'incidence I, tracer la droite normale (N) et indiquer l'angle d'incidence.



Avec cet angle d'incidence de 60° , on envoie simultanément une onde monochromatique de couleur rouge et une onde monochromatique de couleur bleue. L'indice de l'eau dépend de la longueur d'onde. On donne les valeurs de l'indice de l'eau pour les deux longueurs d'onde suivantes : pour 470 nm : on note l'indice de l'eau n et sa valeur est $n = 1,336$ pour 750 nm : on note l'indice de l'eau n' et sa valeur est $n' = 1,330$

On rappelle que l'indice de l'air vaut $n_{\text{air}} = 1,00$

2. On note r l'angle de réfraction pour la longueur d'onde 470 nm. Avec les notations de l'énoncé, écrire la relation qu'on obtient grâce à la loi de Descartes.
3. Calculer l'angle de réfraction r . A l'aide de la couleur appropriée (rouge ou bleue), tracer à l'aide d'un rapporteur le rayon de lumière correspondant à 470 nm.
4. L'angle de réfraction noté r' obtenu pour la longueur d'onde 750 nm est plus grand que r . Sans utiliser le rapporteur et en exagérant la différence avec le tracé précédent, représenter le rayon correspondant.
5. L'indice d'un milieu est défini par la relation $n = \frac{c}{v}$ où c est la vitesse de la lumière dans le vide ($3,0 \times 10^8$ m/s) et v est la vitesse de la lumière dans le milieu.
 - a- Calculer la vitesse de la lumière rouge dans l'eau.
 - b- Indiquer laquelle des deux ondes (rouge ou bleu) est la plus rapide dans l'eau.