

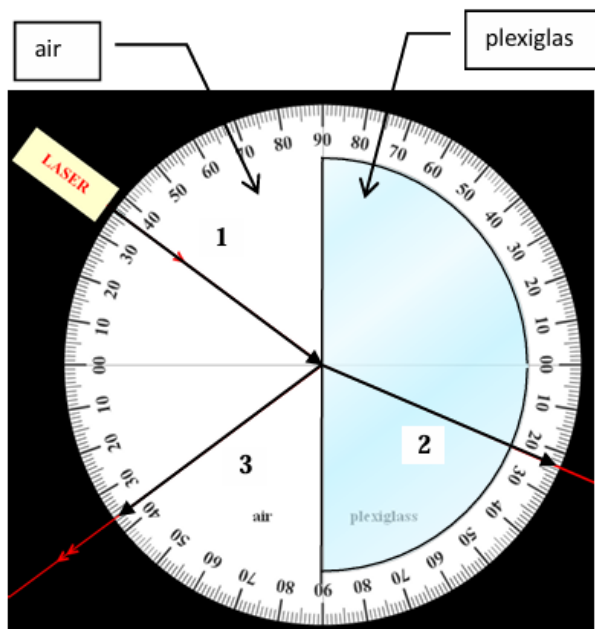
EXERCICES – LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

Exercice 1

Un rayon de lumière rouge (en noir sur le schéma) issu d'une source laser et se propageant dans l'air, arrive sur la face plane d'un demi-cylindre de plexiglas.

1. Répondre à l'aide du schéma ci-dessous

- 1.1. Comment se nomme le rayon noté 1 ?
.....
- 1.2. Comment se nomme le rayon noté 2 ?
.....
- 1.3. Indiquer sur le schéma, par un trait vert, la ligne (ou surface) de séparation entre l'air et le plexiglas.
- 1.4. Indiquer, par un trait bleu, sur le schéma la normale à la ligne (ou surface) de séparation
- 1.5. Repérer sur le schéma l'angle d'incidence noté i_1 . Donner sa valeur i_1 au degré près : $i_1 = \dots\dots\dots$
- 1.6. Repérer sur le schéma l'angle de réfraction noté i_2 . Donner sa valeur i_2 au degré près : $i_2 = \dots\dots\dots$



2. Indice de réfraction

L'indice de réfraction d'un milieu transparent dépend de la vitesse dans le milieu selon la relation.

Données : vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Si l'indice du milieu est $n_{\text{milieu}} = 1,33$, sachant que $n_{\text{milieu}} = c / v_{\text{milieu}}$ quelle est la vitesse v_{milieu} de la lumière dans ce milieu ?

3. la loi de Snell-Descartes .

- 3.1. Cocher la relation mathématique correspondant à l'expression de la loi de Descartes dans ce cas de figure.

☐ $n_{\text{air}} \times \sin(54^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(67^\circ)$

☐ $n_{\text{air}} \times \sin(36^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(23^\circ)$

☐ $n_{\text{air}} \times \sin(23^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(36^\circ)$

☐ $n_{\text{air}} \times \sin(67^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(54^\circ)$

- 3.2. Déterminer l'indice de réfraction n_{plexi} du plexiglas. Détailler votre calcul.

On fait maintenant tourner le disque gradué de façon à ce que le rayon arrive sur la face plane du demi-cylindre avec un angle d'incidence de $i_1 = 54^\circ$.

- 3.3. Utiliser la loi de Descartes pour calculer l'angle de réfraction i_2 (à 1° près). Détailler votre raisonnement et vos calculs. (Si vous n'avez pas la valeur de l'indice de réfraction n_{plexi} du plexiglas, prendre $n_{\text{plexi}} = 1,50$).

Exercice 2

Réfraction d'un faisceau laser

Le spectre de la lumière rouge d'un laser est composé d'une seule radiation lumineuse.

1. Comment peut-on qualifier la lumière émise par ce laser ?

La réfraction d'un faisceau laser passant de l'air à l'eau est schématisé ci-dessous.

Données :

- indice de réfraction de l'air : $n_{\text{air}} = 1,00$
- indice de réfraction de l'eau : $n_{\text{eau}} = 1,33$



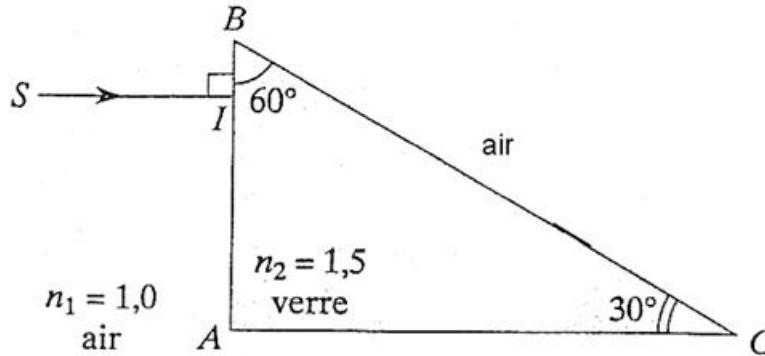
2. Reproduire et compléter le schéma en indiquant le **point d'incidence I**, en dessinant la normale et en repérant le **rayon incident** et le **rayon réfracté** ainsi que l'**angle d'incidence i_{air}** et l'**angle de réfraction i_{eau}** .
3. Rappeler l'expression de la loi de Snell-Descartes relative aux angles en respectant la notations du texte.
4. Calculer la valeur de l'angle de réfraction d'un rayon lumineux d'incidence $i_{\text{air}} = 45,0^\circ$.

On refait la même expérience avec de l'eau sucrée. Pour le même angle d'incidence, l'angle de réfraction est de $i_{\text{eau sucrée}} = 30,0^\circ$.

5. Calculer l'indice de réfraction de l'eau sucrée.

Exercice 3

Un rayon lumineux SI , se propageant dans l'air ($n_1 = 1,0$) arrive normalement à la surface d'un prisme de verre, d'indice $n_2 = 1,5$, comme l'indique la figure.



1° Pourquoi le rayon pénètre-t-il dans le prisme sans être dévié ?

2° Ce rayon arrive en J sur la face BC .

- Montrer qu'il n'y a pas réfraction en J
- Soit K le point d'incidence sur la face AC .
- Calculer l'angle d'incidence en K
- Déterminer l'angle de réfraction en K .

Donnée : la somme des angles dans un triangle est égale à 180° .

Exercice 4

Une lame à faces parallèles est un milieu transparent d'indice $n = 1,50$ et limité par deux bords plans et parallèles. Elle est placée dans l'air. Un faisceau arrive en I sous l'incidence $i = 30^\circ$ sur une des faces de la lame.

- Quel est l'angle de réfraction ?
- L'épaisseur de la lame est $e = 2,00$ cm. Déterminer la position E du point où il atteint la deuxième face ou face de sortie.
- Quel est l'angle d'incidence sur la face de sortie ?
- Montrer que le rayon incident en I ressort de la lame parallèlement à lui-même, et déterminer la valeur d de la translation qu'il a subie.

- Calculer la durée du trajet dans le verre.

