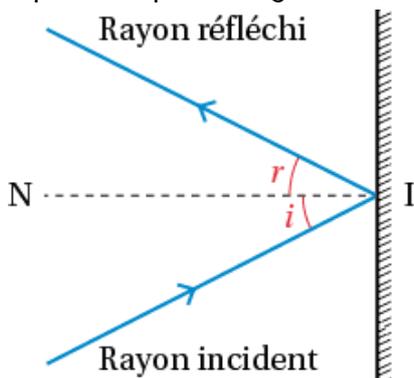


# Réflexion et Réfraction de la lumière

Le trajet d'un rayon lumineux est modifié s'il rencontre une surface réfléchissante ou s'il passe d'un milieu transparent à un autre. Ces phénomènes sont appelés respectivement réflexion et réfraction.

## I. La réflexion

Un **rayon lumineux** modélise un trajet de la lumière. Dans un milieu transparent homogène, il est représenté par une ligne droite avec une flèche indiquant le sens de propagation.



Une **surface réfléchissante** (un miroir par exemple) renvoie (réfléchit) un rayon lumineux dans une direction particulière. Les lois de Snell-Descartes pour la réflexion sont :

- **1<sup>re</sup> loi.** Les rayons réfléchi et incident sont dans le même plan, appelé **plan d'incidence** et défini par le rayon incident et la normale  $IN$  au point d'incidence  $I$ .
- **2<sup>e</sup> loi.** L'angle de réflexion  $r$  entre le rayon réfléchi et la normale  $IN$  est égal à l'angle d'incidence  $i$  entre le rayon incident et la normale  $IN$  :  $r = i$ .

## II. La réfraction

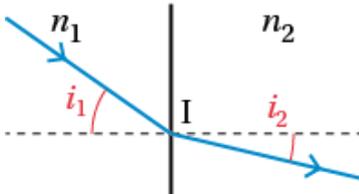
- La **réfraction** est le changement de direction subie par la lumière lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre milieu transparent.
- L'**indice optique**  $n$  d'un milieu transparent est le rapport de la vitesse  $c$  de la lumière dans le vide par la vitesse  $v$  de la lumière dans le milieu considéré :

$$n = \frac{c}{v}$$

$c$  et  $v$  en  $m.s^{-1}$ .  $n$  sans unité.  
**Exemple** : l'indice optique de l'air est 1.

La vitesse  $v$  de la lumière dans un milieu transparent est toujours inférieure à la célérité  $c$  de la lumière dans le vide, donc l'indice optique d'un milieu (autre que le vide) est toujours **supérieur à 1**. Les lois de Snell-Descartes pour la réfraction sont :

- **1<sup>re</sup> loi.** Le rayon réfracté est dans le plan d'incidence défini par le rayon incident et la normale au point d'incidence à la surface de séparation entre les deux milieux.
- **2<sup>e</sup> loi.** Lorsque le rayon passe d'un milieu d'indice  $n_1$  à un milieu d'indice  $n_2$ , l'angle d'incidence  $i_1$  et l'angle de réfraction  $i_2$  sont liés par la relation :  $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$



### Méthode1 - Comprendre la signification d'un indice optique

L'indice optique d'un verre ordinaire est 1,50 .

- Sans calcul, indiquer quelle information fournit cette valeur.
- Quelle grandeur peut-on calculer à partir de cet indice optique ?

La calculer.

- Quelle information qualitative peut-on tirer de la comparaison de l'indice optique du verre ordinaire avec celui de l'alcool qui vaut 1,36 ?

#### Repère

#### Conseils

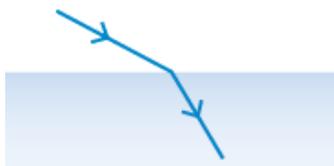
Utilisez la définition de l'indice optique d'un milieu transparent.

#### Solution

- a.  $n_{\text{verre}} = 1,50$  donc la lumière se propage 1,50 fois moins vite dans ce milieu transparent que dans le vide ou dans l'air.
- b. On peut calculer la vitesse de propagation de la lumière dans le verre.  

$$n = \frac{c}{v}$$
 donc 
$$v = \frac{c}{n} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{1,50} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$
- c. L'indice optique du verre est supérieur à l'indice optique de l'alcool donc la lumière se propage moins vite dans le verre que dans l'alcool.

### Méthode 2 - Déterminer un angle de réfraction



Un faisceau laser est réfracté de l'air dans l'eau.

- Compléter la figure ci-contre : indiquer le point d'incidence  $I$  ; tracer la normale en  $I$  à la surface de séparation entre l'air et l'eau ; repérer le rayon incident, le rayon réfracté, l'angle d'incidence  $i_1$  et l'angle de réfraction  $i_2$  .
- L'indice optique de l'eau est 1,33 et l'angle d'incidence mesure  $60^\circ$  .  
Déterminer la valeur de l'angle de réfraction.

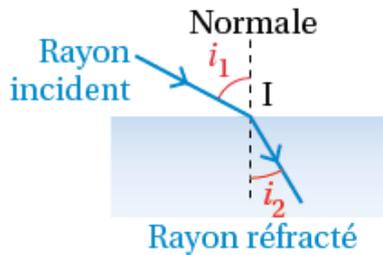
## Repère

## Conseils

Appliquez les deux lois de Snell-Descartes pour la réfraction. Utilisez la fonction arcsin de la calculatrice ( $Asn$  ou  $\sin^{-1}$ ) en définissant l'unité d'angle en degrés.

## Solution

- a.



- b.  $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$   
avec  $n_1 = 1,00$  (air),  $n_2 = 1,33$  (eau) et  $i_1 = 60^\circ$  .  
On obtient :  
$$\sin i_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{n_2}$$
$$\Leftrightarrow \sin i_2 = \frac{1,00 \times \sin 60^\circ}{1,33} = 0,651$$
  
donc  $i_2 = 40,6^\circ$  .