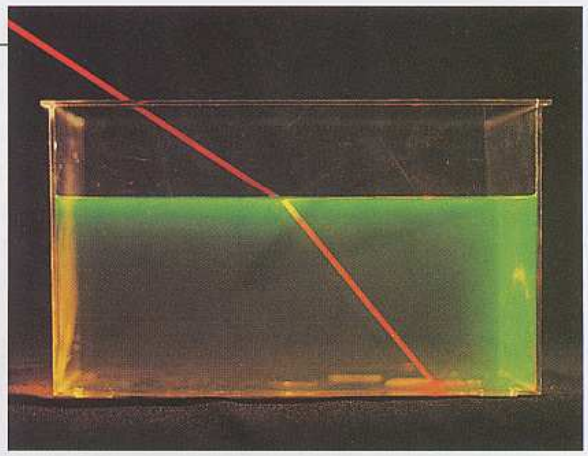
# Exercice résolu

## Exploitation d'une photographie

### Objectifs

- *Connaître et appliquer les lois de DESCARTES sur la réfraction.*
- *Construire un graphique et savoir l'utiliser.*
- *Repérer un angle entre un rayon lumineux et une référence. Le mesurer.*

### Énoncé



La photographie ci-contre montre un faisceau laser subissant une réfraction en traversant la surface de l'eau.

Comment déterminer, à partir de cette photographie, l'indice de réfraction de l'eau ?

**1.** Schématisation de la situation.

À l'aide d'un papier-calque, reproduire les rayons incident et réfracté ainsi que la surface de séparation des deux milieux.

Placer le point d'incidence noté *I* et tracer la normale à la surface en ce point.

Indiquer sur le schéma les angles d'incidence et de réfraction.

**2.** Mesurer, avec un rapporteur, les angles d'incidence et de réfraction.

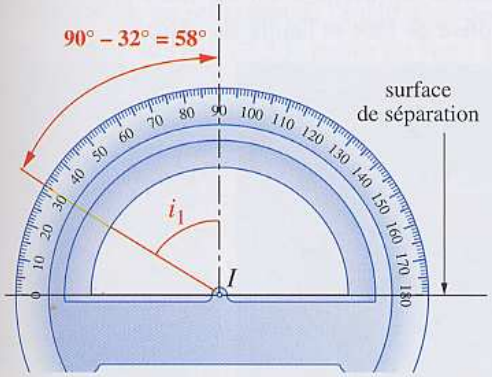
**3.** Traduire, par une relation mathématique, la deuxième loi de DESCARTES en précisant la signification de chaque terme.

**4.** Sachant que l'indice de réfraction de l'air est égal à 1,00, calculer la valeur de l'indice de réfraction de l'eau.

### Conseils

1. *Une « normale » à une surface est une droite perpendiculaire à cette surface.*
*Tracer la normale à la surface à l'aide d'une équerre à partir du point d'incidence I.*
*Les angles sont repérés par rapport à cette normale.*

2. *À l'aide d'une règle, prolonger les rayons et la surface de séparation.*
*Mesurer, l'angle entre la normale et le rayon (incident ou réfracté). Attention, les rapporteurs possèdent souvent une graduation en grade !*

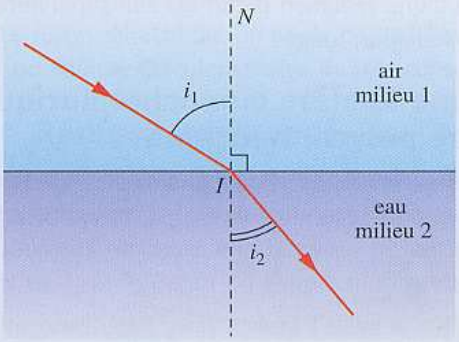



4. *Établir une expression littérale avant d'effectuer le calcul numérique. Le résultat est exprimé en gardant le bon nombre de chiffres significatifs (voir* Fiche méthode, *p. 355).*
*La valeur d'un indice de réfraction est donnée avec un nombre sans unité.*

› Pour s'entraîner : Ex. 14

### Solution

**1.** $i_1$ est l'angle d'incidence et $i_2$ l'angle de réfraction.




**2.** Avec un rapporteur, nous mesurons : $i_1 = 58°$ et $i_2 = 40°$.

**3.** La deuxième loi de DESCARTES s'écrit :

$$n_1 . \sin i_1 = n_2 . \sin i_2$$

avec $n_1$ : indice de réfraction du milieu 1 (air) ;
$n_2$ : indice de réfraction du milieu 2 (eau) ;
$i_1$ : angle d'incidence ;
$i_2$ : angle de réfraction.

**4.** La deuxième loi de DESCARTES permet de calculer l'indice de réfraction de l'eau $n_2$ :

$$n_2 = n_1 . \frac{\sin i_1}{\sin i_2} ;$$

avec $i_1 = 58°$ et $i_2 = 40°$ : $n_2 = 1{,}00 \times \frac{0{,}878}{0{,}643} = 1{,}32$.

L'indice de l'eau déterminé par cette expérience est égal à 1,3.