

## Activité 20

# Les lois de Snell-Descartes

### Document 1

La transparence, base de l'invisibilité ?

Au concept d'invisibilité est lié celui de transparence. En effet, la transparence est la capacité d'un corps à se laisser traverser par de la lumière. Un corps 100% transparent est un corps qui serait indiscernable à l'œil nu, ce qui n'existe pas actuellement. Pour nous permettre d'observer et de comprendre le phénomène de transparence, la lumière et le milieu sont donc deux facteurs essentiels. En replongeant dans les cours d'optique, on constate que ces deux facteurs sont réunis dans la loi sur la réfraction de la lumière appelée seconde loi de Snell-Descartes. Cette loi énonce que la lumière qui passe d'un milieu à un autre avec un indice de réfraction différent, voit sa direction de propagation modifiée selon les indices des deux milieux concernés.

### Document 2

Les lois de Snell-Descartes décrivent le comportement de la lumière à l'interface de deux milieux.

Leur nom fait référence à Willebrord Snell et René Descartes qui ont simultanément, mais indépendamment, découvert ces lois au 17<sup>ème</sup> siècle

Cette loi détermine la trajectoire des rayons dans l'eau. La même loi permet de déterminer la courbure idéale de la cornée d'un œil dans l'atmosphère ou dans le milieu aquatique. Cette loi explique aussi le rapport mathématique simple qui existe entre l'angle d'incidence d'un rayon lumineux et son angle réfracté.

### Document 3

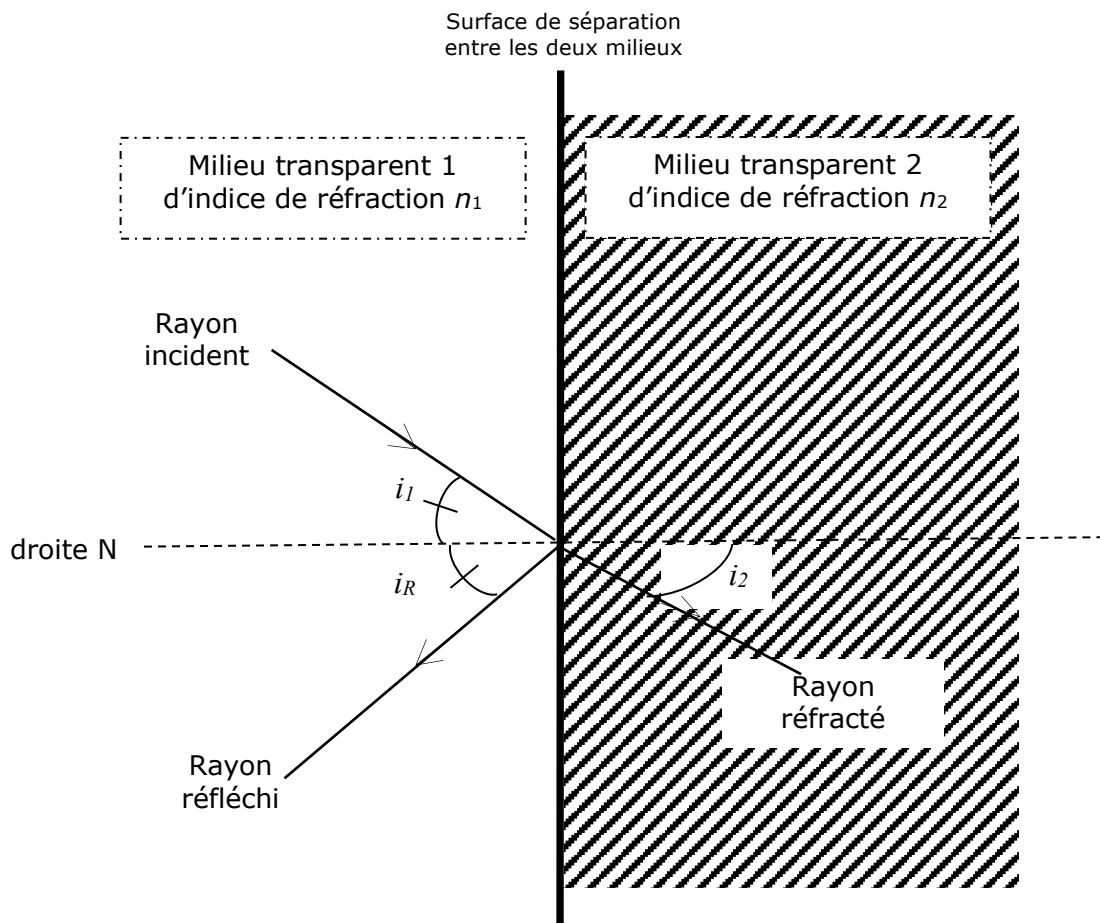
L'indice de réfraction noté  $n$  est caractéristique d'un milieu transparent. Il décrit le comportement de la lumière dans ce milieu.

L'indice de réfraction n'a pas d'unité.

Quelques exemples d'indice de réfraction :

- $n_{air} = 1,0$
- $n_{eau} = 1,3$
- $n_{verre} = 1,5$
- $n_{diamant} = 2,4$

Document 4



- *Rayon incident* : rayon lumineux arrivant sur le système optique.
- *Rayon réfléchi* : rayon lumineux renvoyé par une surface de séparation.
- *Rayon réfracté* : rayon lumineux qui est passé d'un milieu à un autre
- $i_1$  : angle d'incidence (angle entre le rayon incident et la droite N)
- $i_R$  : angle de réflexion (angle entre le rayon réfléchi et la droite N)
- $i_2$  : angle de réfraction (angle entre le rayon réfracté et la droite N)
- $N$  : droite perpendiculaire à la surface qui sépare les deux milieux

## I Tour de magie

Vous disposez de deux béchers, de deux lames de verre, d'eau et d'un liquide inconnu.

- Remplir un bécher à moitié avec de l'eau
- Remplir l'autre bécher à moitié avec le liquide inconnu
- Mettre une lame de verre dans chaque bécher
- Qu'observe-t-on ?

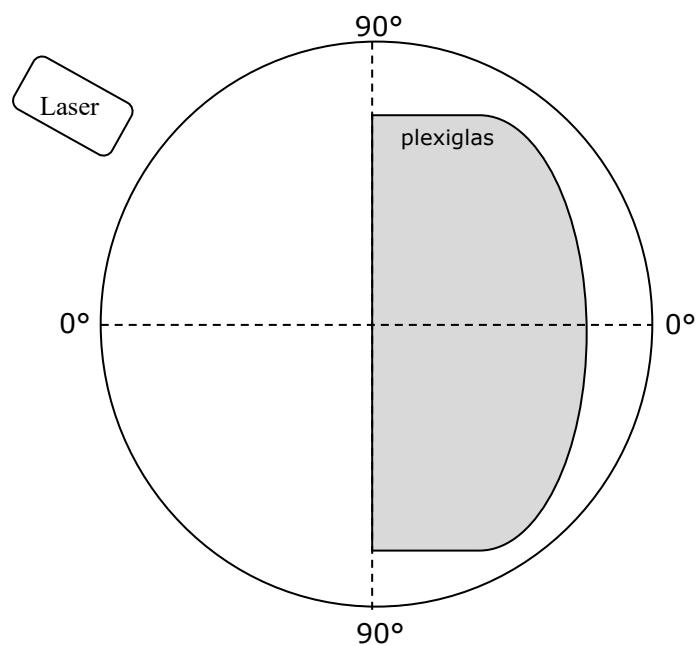
## II Lois de Snell Descartes

**Réaliser**

Réaliser le montage ci-dessous.

Selon vos observations et en vous aidant du document 4, compléter le schéma ci-dessous avec :

- le rayon incident, le rayon réfléchi et le rayon réfracté
- les angles  $i_1$ ,  $i_R$  et  $i_2$
- la droite N



- Faire varier l'angle d'incidence et mesurer l'angle de réflexion.  
Que peut-on en déduire entre l'angle d'incidence et l'angle de réflexion ?

- Faire varier l'angle d'incidence et mesurer l'angle de réfraction.  
Remplir le tableau ci-dessous.

$i_1$ (°)	0	10	20	30	40	50	60	70
$i_2$ (°)								
$\sin(i_1)$								
$\sin(i_2)$								

- Tracer  $i_1$  en fonction de  $i_2$ . En déduire ci-dessous si  $i_1$  et  $i_2$  sont proportionnels.

- Tracer  $\sin(i_1)$  en fonction de  $\sin(i_2)$ . En déduire ci-dessous si  $\sin(i_1)$  et  $\sin(i_2)$  sont proportionnels.

- Synthèse :
- Lois de Snell-Descartes :
  - Les angles ..... et ..... ont la même valeur.
  - Les angles d'incidence et de réflexion vérifient la relation :

$$\dots \sin(i_1) = \dots \times \sin(i_2)$$

- Le rayon incident, le rayon réfléchi et le rayon réfracté sont dans un même .....

### III Indice de réfraction

**Valider**

Ci-dessous quelques valeurs d'indice de réfraction de différents liquides.

$n_{alcool}$	$n_{eau}$	$n_{soude}$	$n_{éthanol}$	$n_{glycérol}$
1,329	1,333	1,357	1,359	1,475

Sachant que l'indice de réfraction de la lame de verre est de 1,47 déterminer quel est le liquide qui a permis de faire disparaître la lame de verre. Vous expliquerez comment cela est possible.