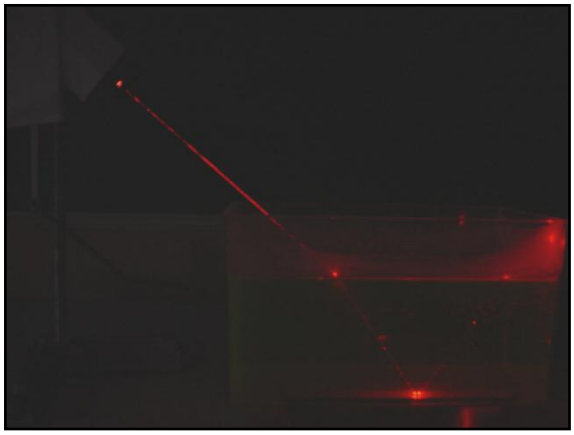
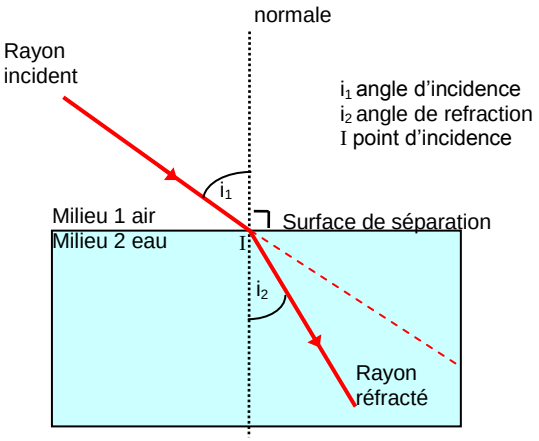
Univers 3

# Réfraction de la lumière

**Correction**

## I. MISE EN EVIDENCE DU PHENOMENE DE REFRACTION

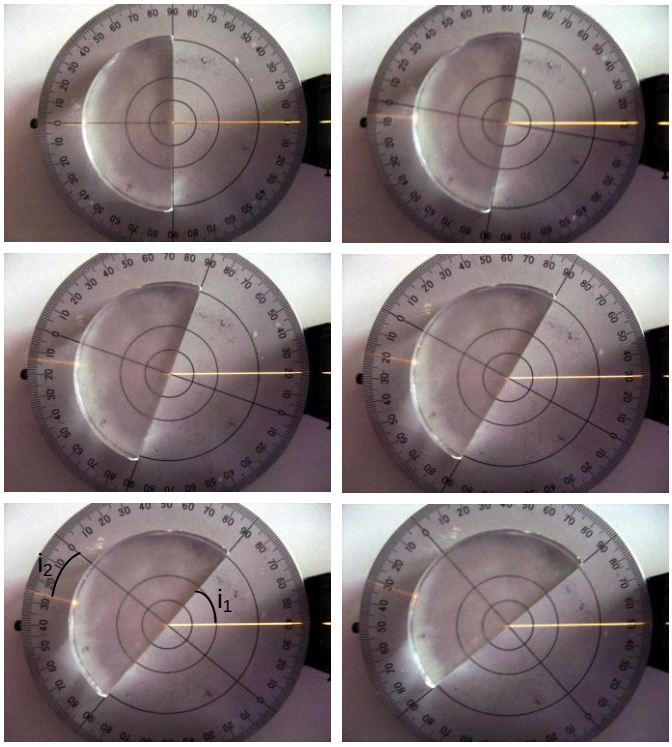


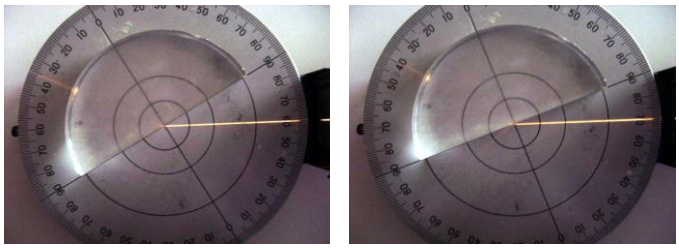



**1.** Le faisceau lumineux laser change de direction lorsqu'il passe de l'air dans l'eau.
**2.** Voir schéma.
**3.** $i_1 < i_2$. Si $i_1 = 0°$ alors $i_2 = 0$.
**4.** Le **phénomène de réfraction** est le changement de direction d'un faisceau lumineux losqu'il passe d'un milieu à un autre milieu.

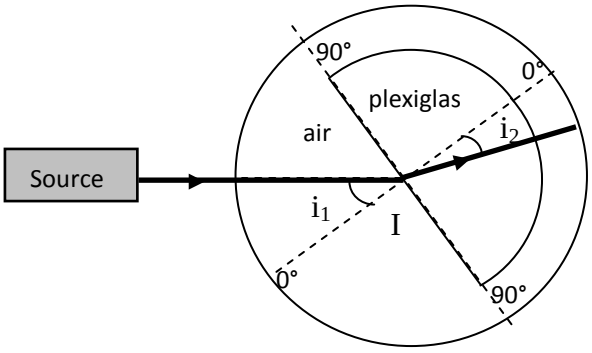
## II. RECHERCHE D'UN MODÈLE MATHÉMATIQUE RELIANT $i_1$ ET $i_2$

### 1) Réfraction air-plexiglass



| $i_1$(°) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $i_2$(°) | 0 | 7 | 14 | 20 | 26 | 31 | 36 | 40 | 42 |



## 2) Recherche d'un modèle

Plusieurs savants ont proposé une relation mathématique entre les angles $i_1$ et $i_2$. Le tableau ci-dessous en présente trois:

| **Grosseteste (XIII$^e$ siècle)** | **Képler (XVII$^e$ siècle)** | **Descartes (XVII$^e$ siècle)** |
|---|---|---|
| $i_1$ est le double de $i_2$<br>$\mathbf{i_1 = 2 \times i_2}$<br> | $i_1$ est proportionnel à $i_2$<br>$\mathbf{i_1 = k \times i_2}$<br>k : constante de proportionnalité<br> | $\sin(i_1)$ est proportionnel à $\sin(i_2)$ :<br>$\mathbf{\sin(i_1) = n \times \sin(i_2)}$<br>n : constante de proportionnalité<br> |

| $i_1$(°) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $i_2$(°) | 0 | 7 | 14 | 20 | 26 | 31 | 36 | 40 |
| $\frac{i_1}{i_2}$ | | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 |
| $\frac{\sin(i_1)}{\sin(i_2)}$ | | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

**a.** Le modèle de Grosseteste n'est pas valide car $\frac{i_1}{i_2}$ n'est pas égal à 2.

**b.** Le modèle de Képler n'est pas valide car $\frac{i_1}{i_2}$ est différent d'une constante k. Le modèle de Képler semble valide que pour les petits angles ($i_1 < 40°$) car $\frac{i_1}{i_2} \approx 1{,}5$ mais pas pour les angles plus grand.

**c.** Il faut calculer le rapport : $\frac{\sin(i_1)}{\sin(i_2)}$. On constate que le rapport est constant pour tous les angles : donc le modèle de Descartes $\sin(i_1) = n \times \sin(i_2)$ est valide.

**d.** Pour la réfraction étudiée, n = 1,5.