

Nom : Prénom : Classe :

Activité expérimentale 4.2 – La réfraction

Compétences	Items	D	C	B	A
REA	Réaliser une série de mesures avec précision.				

Objectifs de la séance :

- Comprendre le phénomène de réfraction
- Découvrir la loi de Snell-Descartes

La lumière se propage en ligne droite dans un même milieu.

Lorsque la lumière passe d'un milieu à un autre sa direction de propagation change : on dit qu'elle est **réfractée**.

Pour notre cerveau, la lumière se déplace toujours en ligne droite : c'est pour cela que les objets immergés dans de l'eau nous apparaissent déformés.

→ **Comment décrire mathématiquement le phénomène de réfraction ?**

Document 1 – Indice de réfraction

Quand la lumière se propage dans un milieu, sa vitesse est réduite.

La capacité d'un milieu à réduire la vitesse de la lumière est mesurée par un nombre que l'on appelle **l'indice de réfraction** et que l'on note n_{milieu} .

Dans le milieu, la vitesse de la lumière est

$$c_{\text{milieu}} = \frac{c}{n_{\text{milieu}}}$$

→ *Exemples :*

- L'air a un indice de réfraction $n_{\text{air}} = 1,00$ et donc $c_{\text{air}} = c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
- L'eau a un indice de réfraction $n_{\text{eau}} = 1,33$ et donc $c_{\text{eau}} = 2,26 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Document 2 – La proportionnalité

Deux grandeurs (a et b par exemple) sont **proportionnelles** si le graphique représentant la grandeur a en fonction de la grandeur b est une droite passant par l'origine du repère. Ces deux grandeurs a et b sont alors reliées par l'égalité

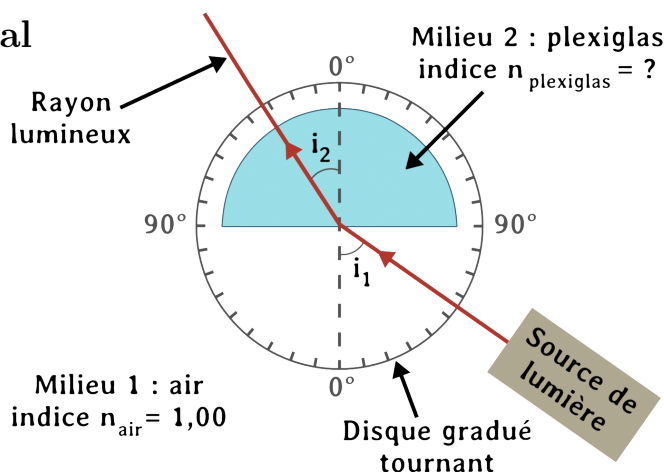
$$a = k \times b$$

Dans cette égalité, k est une constante, le coefficient directeur de la droite.

Document 3 – Schéma expérimental

Matériel disponible :

- 1 source de lumière alimentée en 6-12 V continu ;
- 1 demi-cylindre de plexiglas sur son disque-support gradué en degrés.



1 – Brancher la source lumineuse. Appeler le professeur pour vérifier le branchement.

2 – Mesurer la valeur de l'angle de réfraction i_2 pour dix angles d'incidence i_1 différents. Noter les deux valeurs i_1 et i_2 pour chaque mesure. Appeler le professeur pour une des mesures.

3 – Utiliser le premier programme python pour tracer i_1 en fonction de i_2 . Ces grandeurs sont-elles proportionnelles ?

.....

4 – Utiliser le second programme python pour tracer $\sin(i_1)$ en fonction de $\sin(i_2)$. Ces grandeurs sont-elles proportionnelles ?

.....

Document 4 – Loi de Snell-Descartes

Lorsque la lumière passe d'un milieu d'indice n_1 à un milieu d'indice n_2 , alors

- le rayon incident, le rayon réfracté et la normale sont
-

Cette relation entre l'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 s'appelle la **loi de Snell-Descartes**.

On retrouve bien la relation de proportionnalité mesurée :

$$\sin(i_1) = \frac{n_2}{n_1} \times \sin(i_2)$$

5 – En utilisant la valeur du coefficient directeur $k = n_{\text{plexiglas}}/n_{\text{air}}$ calculée par le second programme python, calculer la valeur de l'indice de réfraction $n_{\text{plexiglas}}$.

.....