

## Activité expérimentale : A la découverte de la réfraction

Lorsqu'elle passe d'un milieu à un autre, la lumière est **réfractée** : sa direction de propagation change. C'est ce phénomène qui est à l'origine des déformations apparentes que l'on constate lorsque l'on regarde un objet plongé dans l'eau.

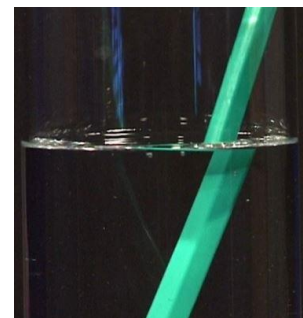


figure 1 : Un crayon dans un verre d'eau.

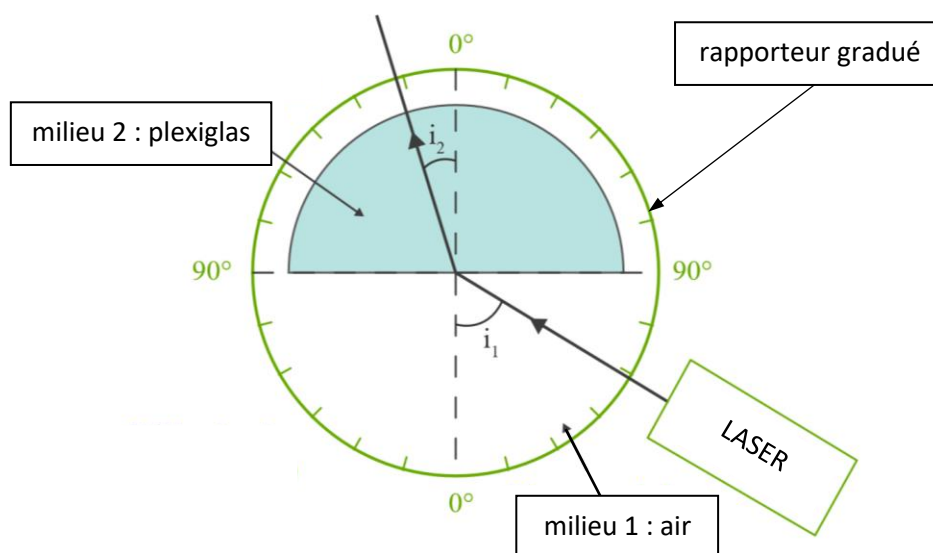
Comment décrire mathématiquement le phénomène de réfraction ?

### Objectifs :

- Réaliser et exploiter une série de mesure
- Connaître et exploiter la loi de Snell-Descartes en réfraction

### A. Réalisation d'une série de mesures

On réalise le montage schématisé ci-dessous.



**La source de lumière utilisée est une source de type LASER. Ne jamais regarder ce rayonnement par vision directe.**

- A l'aide du rapporteur gradué, faire varier l'**angle d'incidence** (angle  $i_1$ ) entre 0 et 60° par pas de 5°.
- Mesurer pour chaque valeur de l'angle  $i_1$ , la valeur de l'**angle de réfraction** (angle  $i_2$ ) correspondant.
- Consigner ces mesures dans le tableau ci-dessous.

angle d'incidence $i_1$ (°)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
angle de réfraction $i_2$ (°)													



**Appeler le professeur.**

## B. Exploitation d'une série de mesure

- Ouvrir le logiciel **EduPython**. Cliquer sur Fichier/Ouvrir/Documents et sélectionner le script intitulé **snell-descartes**.
- Immédiatement, cliquer sur Fichier/Sauvegarder sous/Documents et enregistrer le fichier sous le nom suivant : snell-descartes-nom\_élève1-nom\_élève2.
- Compléter dans le script les lignes «  $i_1 = \text{np.array}([\dots])$  » et «  $i_2 = \text{np.array}([\dots])$  » avec les valeurs des angles  $i_1$  et  $i_2$  du tableau précédent. **Attention ! Il faut penser à séparer les valeurs des angles par des virgules !**
- Lancer le programme en cliquant sur la flèche verte.
- Le graphe qui s'ouvre donne la valeur de  $\sin(i_2)$  en fonction de  $\sin(i_1)$  pour les valeurs des angles mesurés expérimentalement.
- Noter l'équation de la droite qui s'affiche à côté du graphe dans le cadre ci-dessous.

Lire attentivement le **document 1** puis répondre aux questions.

Depuis près de 2000 ans, des savants se sont penchés sur le phénomène de réfraction.

> Ptolémée (vers 90-168) s'intéresse au passage de la lumière de l'air à l'eau et en conclut que l'angle de réfraction  $i_2$  augmente avec l'angle d'incidence  $i_1$ .

> Kepler (1571-1630) affine le modèle en proposant que l'angle d'incidence  $i_1$  et l'angle de réfraction  $i_2$  sont proportionnels.

> Snell (1580-1626) et Descartes (1596-1650) continuent de perfectionner le modèle en énonçant que  $\sin(i_2)$  est proportionnel à  $\sin(i_1)$ .

document 1 : La construction d'un modèle de l'Antiquité au XVII<sup>e</sup> siècle

1. Le graphe obtenu vous permet-il d'affirmer que  $\sin(i_2)$  est proportionnel à  $\sin(i_1)$  (lire le coup de pouce mathématiques ci-dessous si besoin) ?

### Coup de pouce mathématique

Deux grandeurs sont **proportionnelles** si le **graphique** représentant une des grandeurs en fonction de l'autre est une **droite passant par l'origine du repère**. Ces deux grandeurs (x et y par exemple) sont alors reliées par l'égalité  $y = k \times x$ , avec k qui est une constante (coefficient directeur de la droite linéaire).

2. Quelle relation peut-on alors écrire entre  $\sin(i_2)$  et  $\sin(i_1)$  (cf. coup de pouce mathématiques) ?