



# TP P5

## Lois de la réfraction

### Objectif :

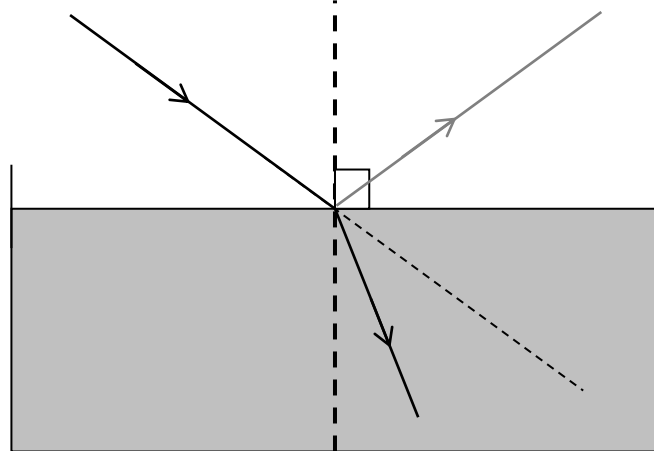
- Tester les lois de Snell-Descartes à partir d'une série de mesures et déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.

### I. Le phénomène de réfraction :

Expérience professeur : Un faisceau LASER pénètre dans une cuve remplie d'eau.

Q1. Légendez le schéma de cette expérience avec les termes suivants :

- Eau
- Air
- Rayon incident
- Rayon réfracté
- Rayon réfléchi
- $i_1$  angle d'incidence
- $i_2$  angle de réfraction
- $r$  angle de réflexion
- Normale



Q2. Compléter les phrases suivantes :

Lorsqu'un rayon lumineux ..... arrive à la surface de séparation entre deux milieux, il se sépare en deux rayons qui ont des directions différentes.

- Le rayon ..... a pénétré dans l'eau en étant dévié.
- Le rayon ..... a été renvoyé par la surface de l'eau, celle-ci s'est comportée comme un .....

### II. Mise en place du dispositif d'étude de la réfraction :

Un LASER émet un faisceau dont le trajet est repérable sur un disque gradué en degrés.

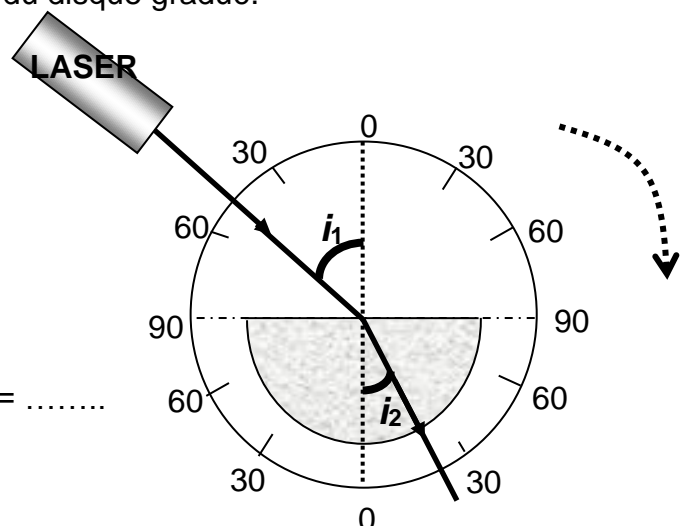
Allumer le LASER et faire passer le faisceau lumineux par les graduations zéro du disque gradué.

Poser le demi-cylindre de plexiglass au centre du disque gradué.

On peut repérer à l'aide des graduations les valeurs des angles  $i_1$  et  $i_2$ .

Le disque peut tourner ce qui permet de faire varier la valeur de l'angle d'incidence  $i_1$ .

Q3. Régler le disque pour obtenir  $i_1 = 40^\circ$ .  
Noter alors la valeur de l'angle de réfraction  $i_2 = \dots\dots\dots$   
Faire valider cette valeur par le professeur.



### III. Mesures :

Q4. Faire varier  $i_1$  de 0 à 70° et mesurer  $i_2$ . Compléter le tableau.

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

### IV. Exploitation des mesures :

#### Loi de Snell-Descartes

Le sinus de l'angle d'incidence  $\sin(i_1)$  est proportionnel au sinus de l'angle de réfraction  $\sin(i_2)$ .  
Le coefficient de proportionnalité est appelé indice de réfraction, noté  $n_2$ .

$$\sin(i_1) = n_2 \cdot \sin(i_2)$$

#### Objectif n°1 : Obtenir la courbe représentative de $\sin(i_1)$ en fonction de $\sin(i_2)$

Ouvrir le logiciel Regressi

Dans le menu Fichier, choisir Nouveau, puis Clavier.

Dans la fenêtre qui s'ouvre, entrer comme « variables expérimentales » :

$i_1$  exprimé en ° ; il est inutile de préciser le minimum ou le maximum

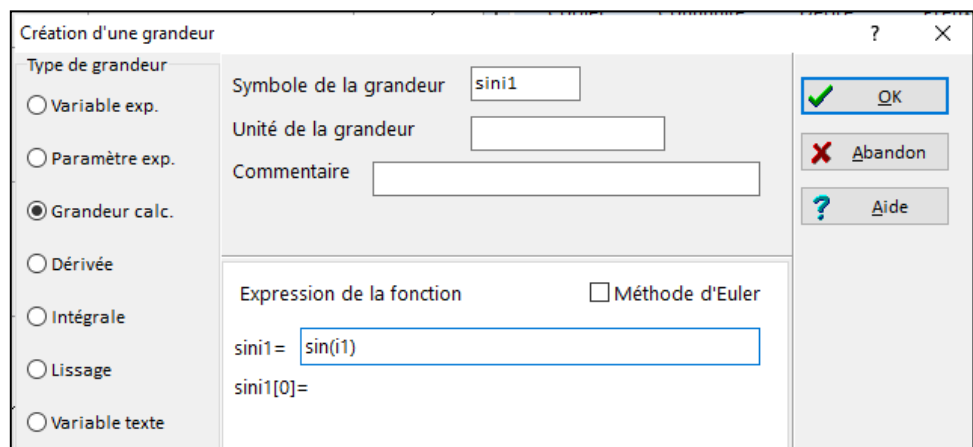
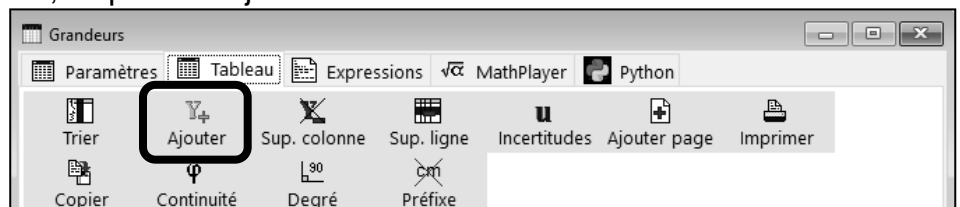
$i_2$  exprimé en °.

Valider par OK.

Dans la fenêtre Grandeurs, entrer les valeurs de  $i_1$  et de  $i_2$ .

Faire calculer les sinus : Calcul de  $\sin(i_1)$

Dans la fenêtre Grandeurs, cliquer sur Ajouter Y+



De la même manière, faire calculer  $\sin(i_2)$

Afficher la courbe représentative de  $\sin(i_1)$  en fonction de  $\sin(i_2)$

Coordonnées du graphe

sini1=f(sini2)

Abscisse    Zéro inclus    Graduations

sini2        linéaire

Ordonnée    Zéro inclus    Graduations    Echelle

sini1        linéaire    à gauche

Options de représentation de sini1(sini2)

Ligne    ■ Noir    Lissage    3    —

Point    + Croix    Taille 6    Pas 1

Mécanique    Optique    Chimie    Texte    Astronomie

Vitesse     Accélération     Options

Options générales

Abscisse unique     Zéros Y identiques    Epaisseur des traits 1

Courbes séparées (et non superposées)     Tracé de grille

Polaire     Axes orthonormés     Axes passant par zéro

Imprimer la courbe.

À l'aide d'une règle, tracer une droite passant par l'origine et au plus près de tous les points expérimentaux.

### Rappel Proportionnalité

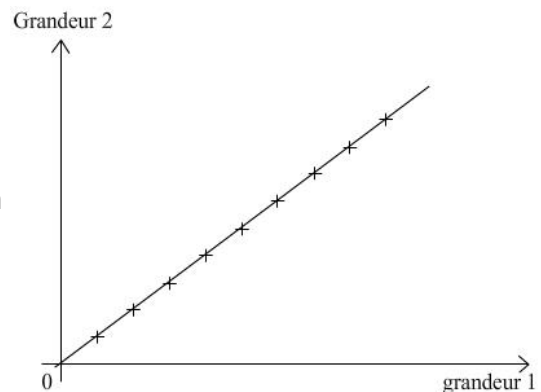
Si deux grandeurs sont proportionnelles, alors :

$$\text{Grandeur 2} = k \times \text{Grandeur 1}$$

avec  $k$  constant, et le tracé de la Grandeur 2 en fonction de la Grandeur 1 est une droite passant par l'origine.

Grandeur 1 est une fonction linéaire de Grandeur 2.

$k$  est égal au coefficient directeur de la droite.



**Q5.** La courbe obtenue avec les valeurs expérimentales permet-elle de valider la loi de Snell-Descartes ? Justifier.

- **Objectif n°2 : Trouver la valeur de l'indice de réfraction  $n_2$  du plexiglass**

Méthode 1 :

**Q6.** Exprimer  $n_2$  en fonction de  $\sin(i_1)$  et  $\sin(i_2)$  :  $n_2 = \dots\dots\dots$

Créer la nouvelle grandeur (Ajouter Y+) nommée  $n_2$ .

Faire la moyenne des valeurs de  $n_2$  :  $\dots\dots\dots$

Méthode 2 : Regressi va calculer le coefficient directeur de la droite

Dans la fenêtre Graphe, faire un clic droit, puis Modélisation.

En haut à gauche, sous Expression du modèle, taper la loi de Snell Descartes  $\sin i_1 = n \cdot \sin i_2$

Cliquer sur Ajuster.

**Q7.** Recopier l'intervalle de confiance à 95% :  $n = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots$