

|                           |                         |                        |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| Physique<br>P1/CH3/TP n°4 | Partie                  | Chapitre               |
|                           | Exploration de l'espace | Messages de la lumière |

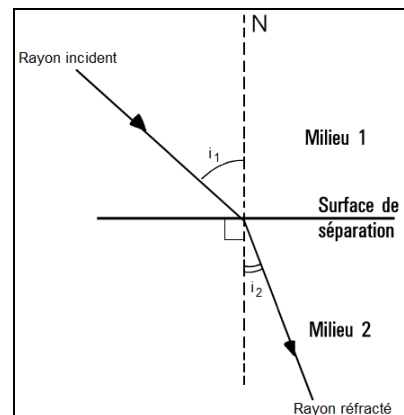
TP physique n°4

2nde

## La réfraction de la lumière

Nous avons vu en cours qu'au passage d'un milieu à un autre, un faisceau lumineux était dévié. C'est le phénomène de **réfraction**. Ce phénomène est schématisé sur la figure ci-contre.

*Wajdi et Younès s'affrontent pour savoir quelle relation mathématique permet de relier l'angle  $i_1$  à l'angle  $i_2$  (les angles sont définis sur la figure ci-contre). Les deux auront-ils raison ?*



### Objectif :

Partant d'une série de mesures de couples de valeurs ( $i_1$ ,  $i_2$ ) chercher, parmi divers essais de modèles mathématiques, la relation entre  $i_1$  et  $i_2$  qui convient le mieux pour rendre compte des résultats obtenus.

### Matériel :

Pour réaliser des mesures vous avez à disposition : un dispositif comportant une lanterne munie d'un cache permettant d'isoler un fin faisceau de lumière, un disque gradué et un hémicylindre en plexiglas.

### Protocole :

- Fais les réglages nécessaires pour utiliser le dispositif dans de bonnes conditions : c'est-à-dire fais rentrer le faisceau lumineux issu de la lanterne dans l'hémicylindre afin de pouvoir mesurer les angles  $i_1$  et  $i_2$  définis sur la figure ci-dessus.
- Fais une série d'une vingtaine de mesures de couples de valeurs ( $i_1$ ,  $i_2$ ) : fais varier  $i_1$  entre 0 et 90° et relève les valeurs correspondantes de  $i_2$ . Assure-toi que pour la moitié des mesures,  $i_1$  soit compris entre 0 et 30°

### Exploitation des mesures :

- En utilisant le tableur REGRESSI, place sur un système d'axes ( $i_2$  vertical  $\rightarrow$  axe des ordonnées,  $i_1$  horizontal  $\rightarrow$  axe des abscisses) les points expérimentaux correspondant à chaque couple de mesures.
- Modélise ces points par une droite, c'est-à-dire que l'on trace avec REGRESSI une droite passant au plus proche des points de mesure.
- La modélisation de cet ensemble de points te semble-t-elle satisfaisante ? Justifie la réponse.
- Un illustre physicien nommé Wajdi Z. juge devant cette série de mesures que la loi  $i_1 = n \times i_2$  pouvait assez bien convenir pour des petits angles. Qu'en penses-tu ? Détermine dans quel intervalle de valeurs de  $i_1$  cette loi convient assez bien.
- Un autre illustre physicien nommé Younès B. formule une relation de proportionnalité entre les grandeurs  $\sin(i_1)$  et  $\sin(i_2)$  valable pour tous les angles d'une série de mesures telle que celle qui a été réalisée. Place, dans un système d'axes ( $\sin(i_2)$  vertical et  $\sin(i_1)$  horizontal), les points expérimentaux.
- La modélisation par une droite de cet ensemble de points te paraît-elle satisfaisante ?

### Conclusion :

Quelle est la relation entre  $i_1$  et  $i_2$  qui traduit le meilleur accord avec l'expérience qui vient d'être menée ?

**Compte rendu :** Pour la prochaine séance de TP ; rédiger un compte rendu détaillant le matériel utilisé, les mesures réalisées, l'exploitation faite et conclure. Donner les réponses aux questions posées dans l'énoncé.

### Remarque :

En réalité, la relation de Wajdi a été formulée avant lui par le physicien allemand **Johannes Kepler** en 1604 et la relation de Younès a été formulée avant lui par le physicien français **René Descartes** en 1637.

|                           |                         |                        |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| Physique<br>P1/CH3/TP n°4 | Partie                  | Chapitre               |
|                           | Exploration de l'espace | Messages de la lumière |

TP physique n°4



2nde

## Ce dont vous avez besoin pour utiliser REGRESSI

### Création d'un graphique :

- Ouvrir le logiciel REGRESSI
- Dans le menu, aller dans « Fichier », « Nouveau », « Clavier »
- La fenêtre qui s'ouvre permet de créer les variables du graphique. Créer les variables et cliquer sur OK.  
Exemple pour le TP : symbole  $\rightarrow$  i1, unité  $\rightarrow$  ° (degré), minimum  $\rightarrow$  0, maximum  $\rightarrow$  90
- Un tableau s'ouvre : y renseigner les couples de valeurs mesurées. Les points de mesures s'affichent dans la fenêtre « graphe »

### Modélisation des points de mesures :

Dans la fenêtre du graphique, cliquer sur l'icône  , puis sur l'icône  . Pour réaliser une modélisation par une droite, cliquer sur l'icône correspondant puis cliquer sur OK.

Remarque : sur le graphe obtenu, on peut ajuster la droite en déplaçant les carrés rouges qui apparaissent.

### Ajout de grandeurs calculées :

- Dans la fenêtre dans laquelle apparait le tableau avec les valeurs mesurées faire un clic droit puis sélectionner « créer grandeur ».
- Dans la fenêtre qui apparait, sélectionner « grandeur calculée » et créer la nouvelle variable :  
Exemple pour le TP : symbole  $\rightarrow$  sini1, expression de la fonction  $\rightarrow$  sin(i1)

### Changer les variables dans un graphique :

Aller dans la fenêtre du graphique et cliquer sur l'icône  . On peut alors modifier les variables en abscisse et en ordonnée du graphique.