

TP 12 : REFRACTION ET MODELES PHYSIQUES

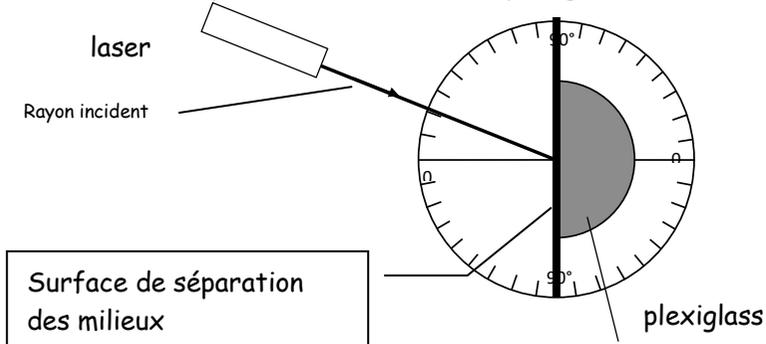
- Objectifs :** - Observer le phénomène de réfraction
- Etablir expérimentalement la deuxième loi de Descartes à la réfraction

Document 4 : Lancer un programme PYTHON

De nombreux programmes informatiques utilisent le langage PYTHON. Pour exécuter un programme rédigé en PYTHON, ouvrez le programme THONNY et cliquer sur l'onglet Run puis Execute file

Réfraction et Python

Document 1 : Rayons et interface air/ plexiglass



Document 2 : Indice de réfraction (propre à chaque milieu)

Un indice de réfraction est caractéristique d'un milieu transparent et homogène. Sa valeur est différente lorsque selon le milieu.

L'indice de réfraction de l'air est $n_{\text{air}} = 1,0$

L'indice de réfraction du plexiglass est $n_{\text{plexiglass}} = 1,5$

Document 3 : Modèle de Kepler et de Descartes (avec i et r en degré)

D'après Jonas Kepler, physicien allemand l'angle de réfraction r est proportionnel à l'angle d'incidence i, tel que :

$$n_{\text{air}} \times i = n_{\text{plexi}} \times r$$

D'après Snell (physicien Hollandais) et Descartes, physicien Français, les lois de la réfraction sont régies par le modèle suivant :

$$n_{\text{air}} \times \sin i = n_{\text{plexi}} \times \sin r$$

Etude qualitative

Repasser sur le schéma du document 1 :

- Le rayon incident en rouge
- La normale en vert

Tracer sur le schéma du document 1 :

- Le rayon réfléchi en vert d'angle de réflexion $i' = 20^\circ$
- un rayon réfracté en rouge ayant un angle de réfraction de 13°

Etude quantitative

1°) a) Selon le modèle de Kepler, choisir parmi les propositions suivantes, celle donnant la valeur de r :

- $r = n_{\text{plexi}} / n_{\text{air}} \times i$ $r = n_{\text{air}} \times i - n_{\text{plexi}}$ $r = n_{\text{air}} \times i / n_{\text{plexi}}$

b) Selon le modèle de Snell, choisir parmi les propositions suivantes, celle donnant la valeur de r :

- $r = n_{\text{air}} \times i / n_{\text{plexi}}$ $r = \sin(n_{\text{air}} \times i / n_{\text{plexi}})$ $r = \arcsin(n_{\text{air}} \times \sin i / n_{\text{plexi}})$

2°) Analyse de programmes PYTHON

- Après avoir ouvert le logiciel THONNY et le fichier « programme 1 », indiquer quel modèle est testé dans ce programme. Quelle ligne du programme le montre ?
- Après une analyse attentive du programme 1 ; créer votre programme Python 2, permettant de tester l'autre modèle

TP 13 : REPRESENTATION GRAPHIQUE ET MODELISATION

Objectifs : - Observer le phénomène de réfraction

- Réaliser des représentations graphiques et des modélisations

I. Utilisation du modèle de Snell-Descartes

1°) En utilisant le programme PYTHON correspondant au modèle de Snell-Descartes, déterminer les valeurs de r correspondant aux valeurs de i données dans le tableau ci-dessous et calculer pour chaque angle, la valeur de son sinus

i	10	25	40	55	70	85
r						
$\sin i$						
$\sin r$						

2°) Vérifier expérimentalement (en vous servant du disque de Plexiglass mis à disposition) les valeurs de r données par le programme PYTHON

i	10	25	40	55	70	85
r						

3°) Tracer sur feuille de papier millimétré $\sin(i) = f(\sin(r))$. Que peut-on dire de $\sin i$ et $\sin r$? Justifier

4°) Après avoir enregistré le programme Python « Programme permettant de tracer $Y=f(X)$ » dans votre espace, modifiez le afin qu'il affiche $\sin(I) = f(\sin(r))$. Ce graphique doit comporter un titre, les axes doivent être légendés, les points de mesure seront des carrés bleus et ne seront pas reliés.

II. Modélisation à partir d'une représentation graphique

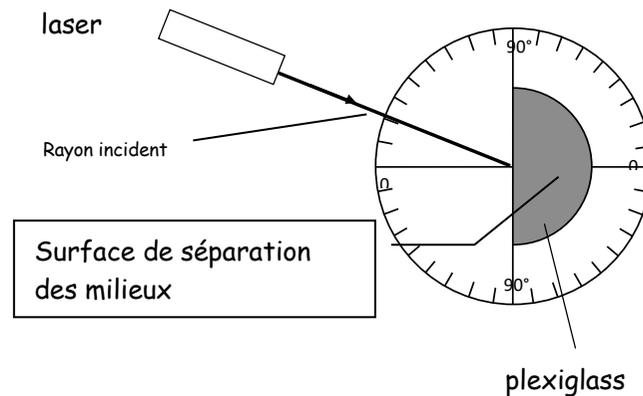
A partir du graphique tracé sur papier millimétré

1°) Déterminer le coefficient directeur de la droite

2°) Exprimer la relation entre $\sin i$ et $\sin r$

3°) A quelle grandeur physique correspond le coefficient directeur de la droite ?

Document 1 : Rayons et interface air/ plexiglass



Document 2 : Indice de réfraction (propre à chaque milieu)

Un indice de réfraction est caractéristique d'un milieu transparent et homogène. Sa valeur est différente lorsque selon le milieu.

L'indice de réfraction de l'air est $n_{\text{air}} = 1,0$

L'indice de réfraction du plexiglass est $n_{\text{plexiglass}} = 1,5$