

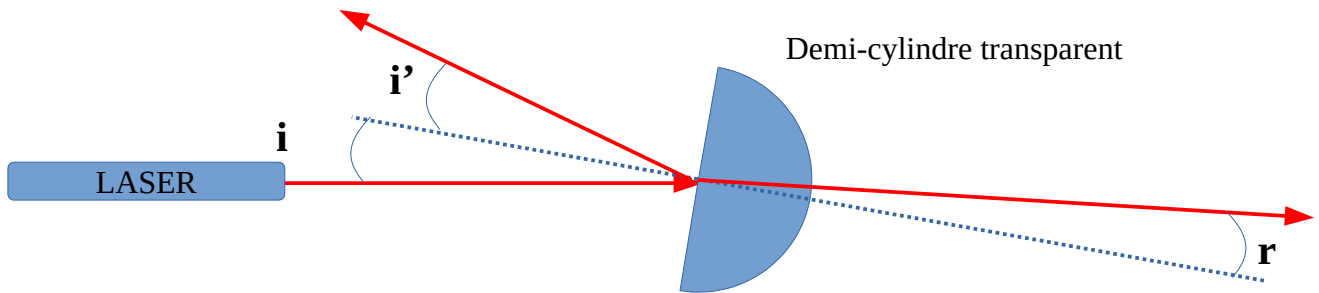
TP2 Les lois de Snell (1580 - 1626 Néerlandais) - Descartes (1596 - 1650 - Fr)

Objectifs : Repérer et mesurer un angle entre un rayon lumineux et une référence
 Etudier expérimentalement la loi de Descartes sur la réfraction

Activité 1 : Mise en évidence du phénomène de la réfraction de la lumière

(Manipulation réalisée par le professeur)

Sur le schéma ci-dessous, ajouter les termes suivants : Surface de séparation - La normale - Rayon incident
 Rayon réfracté - Rayon réfléchi - Angle d'incidence (i) - Angle de réfraction (r)



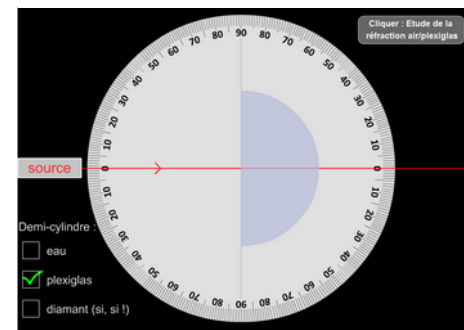
- Formuler une définition du phénomène de réfraction :

Activité 2 : Etude expérimentale

Dans l'activité 1, l'existence du phénomène de réfraction est mise en évidence.
 Ce phénomène de réfraction est-il régi par une loi mathématique ?
 La démarche suivie ici pour tenter de répondre à cette question s'inspire de la démarche historique.

A - Dispositif expérimental :

Afin d'étudier le phénomène de réfraction de la lumière, on utilise une source de lumière rouge et un demi-cylindre transparent posé sur un disque graduée.



B - Mesures expérimentales :

- Avec le faisceau lumineux, viser le milieu de la face plane du demi-cylindre.
- En tournant le demi-cylindre sur lui-même, faites varier l'angle d'incidence i de 5° en 5° , pour des valeurs comprises entre 0 et 60° . L'angle d'incidence est l'angle formé par le rayon lumineux et la perpendiculaire à la surface du demi-cylindre (C schéma ci-dessous).

Pour chaque valeur de i :

- mesurer i' , l'angle du rayon réfléchis
- mesurer r , l'angle entre la perpendiculaire à la surface et le rayon lumineux dans le demi-cylindre. Ce rayon lumineux qui pénètre dans le demi-cylindre est appelé **rayon réfracté**.

- Regrouper les valeurs obtenues dans un tableau .**

i	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
i'													
r													
sinus (i)													
sinus (r)													

C – Loi de Descartes :

Le physicien français **Descartes** trouva, devant une série de mesures équivalentes à celle que vous venez de faire, une relation de proportionnalité entre les grandeurs **sin (i)** et **sin (r)**.

1. Calculer dans votre tableau les valeurs de **sin (i)** et **sin (r)** pour chaque position.
2. A partir de vos mesures, réaliser le graphique de **sin (i)** en fonction de **sin (r)**.



3. A partir du graphique, peut-on se prononcer sur la proportionnalité entre **sin (i)** et **sin (r)** ? Pourquoi ?

4. Soit **n**, le coefficient directeur de la droite représentant **sin(i)** en fonction de **sin(r)**.

Par analogie avec le fait qu'une droite qui passe par l'origine a pour équation $Y = a \times X$, quelle est la relation correcte entre **n**, **sin i** et **sin r** (loi de Descartes) : Pour information le (*justifier*)

a) $\sin (i) \times \sin (r) = n$?

b) $\sin (i) = n \times \sin (r)$?

c) $\sin (r) = n \times \sin (i)$?

5. On appelle **n** l'indice de réfraction du milieu (*nombre sans unité*).

L'indice de réfraction de l'air, *milieu de propagation du rayon incident*, est égal à 1. C'est pourquoi on peut écrire $\sin (i) = n \times \sin (r)$. Pour être plus précis on devrait écrire $n_1 \times \sin (i) = n_2 \times \sin (r)$ avec $n_1=1$. Par calculs, en déduire alors la valeur de **n₂**, l'indice de réfraction du demi-cylindre transparent.

6. A l'aide du tableau, déterminez le matériau dans lequel a été fabriqué le demi-cylindre :

Matériau	Eau	Cristal	Plexiglas	Diamant
Indice de réfraction (n)	1,33	1,60	1,50	2,42