

TP - REFRACTION DE LA LUMIERE

I. Réflexion et réfraction de la lumière

Nous avons vu en cours que la lumière se propage en ligne droite dans un milieu transparent et homogène. Nous allons maintenant nous intéresser à ce qu'il se passe lorsque la lumière passe d'un milieu transparent à un autre.

👉 **Expérience à faire chez vous (si vous pouvez) :**

Matériel nécessaire :

- récipient transparent, type petit aquarium ou saladier.
- pointeur laser
- farine ou talc

Remarque : on ne peut pas "voir" la lumière, pour matérialiser le trajet de la lumière il faut placer des objets diffusants sur son chemin. Comme quand la poussière qui vole dans votre chambre vous fait voir les rayons du soleil qui entrent par la fenêtre.

Expérience : - Remplir le récipient d'eau et y ajouter un peu de farine/talc ou éventuellement quelques gouttes de lait. Eclairer la surface de l'eau en biais, avec le pointeur laser (! ne mettez pas vos yeux sur le trajet de la lumière laser !), et saupoudrer doucement l'air au dessus du récipient de farine/talc.

- Observer le trajet de la lumière au passage air/eau et également à la surface de l'eau.

👉 Pour réaliser cette expérience virtuellement, c'est ici :

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/descartes.swf (si nécessaire cliquer sur activer flash)

Choisir comme indice des milieux : $n_1 = 1$ (air) et $n_2 = 1,33$ (eau).

Vous pouvez ensuite tester les différentes possibilités de l'animation.

Quand le rayon de lumière atteint la surface de séparation entre les deux milieux transparents (ici air et eau), il est dévié et change de direction. On dit qu'il est **réfracté**. Une autre partie de la lumière peut être **réfléchi** par la surface de séparation, comme à la surface d'un miroir. Dans certains cas (essayez par exemple de mettre le laser dans l'eau, *dans l'animation pas dans la réalité !*) le rayon réfracté disparaît, et il ne reste que le rayon réfléchi, c'est ce qu'on appelle la **réflexion totale**. C'est ce phénomène qui est utilisé pour piéger la lumière à l'intérieur des fibres optiques.

Mais aujourd'hui, nous allons nous intéresser à la réfraction :

II. Étude de la réfraction

A/ Un peu d'histoire...

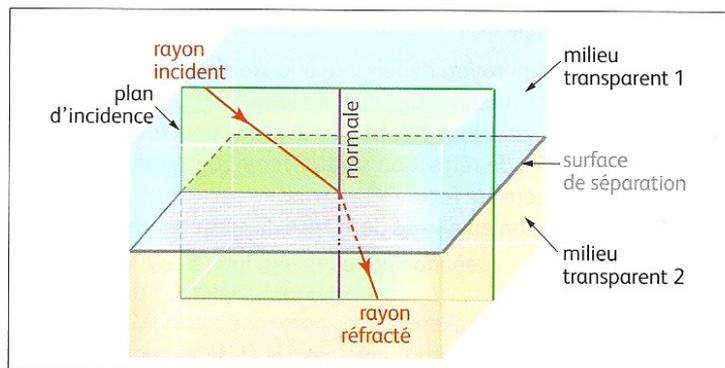


Claude Ptolémée
(Physicien grec)

Claude Ptolémée (110-160 après J.C.) a observé que :

☞ Le rayon incident et le rayon réfracté sont situés dans un plan perpendiculaire à la surface du milieu de réfraction.

☞ Les rayons perpendiculaires à la surface ne sont pas réfractés.



8 Schéma de la réfraction.



René Descartes

Willebrord Snell van Royen (1581-1626), astronome et mathématicien hollandais, établit expérimentalement la loi :

$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$$

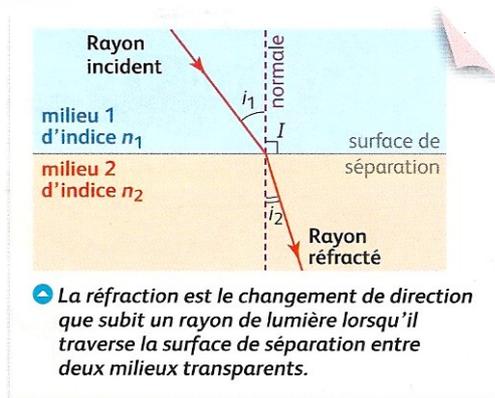


Willebrord Snell van Royen

n_1 et n_2 étant des nombres caractérisant les milieux transparents dans lesquels se déplace le rayon, appelés **indices de réfraction**.

Cette loi porte le nom de loi de **Snell** dans les pays anglo-saxons. **Descartes** (1596-1650) publia peu après une démonstration de la loi des sinus, laquelle, en France porte souvent le nom de Descartes.

Doc. 4 Le vocabulaire de la réfraction



B/ Vérification expérimentale

À l'aide de l'animation suivante :

http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/seconde/refraction_loi_descartes_optique_s_econde_lycee.htm et de l'activité du livre **p288**, nous allons étudier la réfraction de la lumière lorsqu'elle passe de l'eau au plexiglas.

Protocole

- 👉 Sélectionner le demi-cylindre de plexiglas.
- 👉 Cliquer sur : **Cliquer : Etude de la réfraction air/plexiglas**
- 👉 Faire varier les valeurs de l'angle d'incidence i_1 comme indiqué dans le tableau ci-dessous, en tournant le disque gradué (cliquer sur **consigne**, pour plus de précisions sur le fonctionnement de l'animation). Noter, aussi précisément que possible, les valeurs correspondantes de l'angle de réfraction i_2 . Recopier ces valeurs, ainsi que les valeurs de **sin i_2** , calculées par l'animation, dans le tableau suivant :

i_1 (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
sin i_1	0	0,174	0,342	0,500	0,643	0,766	0,866	0,940	0,985
i_2 (°)	0								
sin i_2	0								

- 👉 Tracer **sin i_1** en fonction de **sin i_2** à l'aide de l'animation et/ou d'un tableur (type Excel) et noter l'équation de la courbe obtenue. (Voir fiche méthode Excel pour vous aider).
- 👉 Sachant que l'indice de réfraction de l'air est $n_1 = 1,0$, la courbe obtenue correspond-elle à la loi de Snell-Descartes ? En déduire l'indice de réfraction du plexiglas.