

TP3 : Réflexion – Réfraction

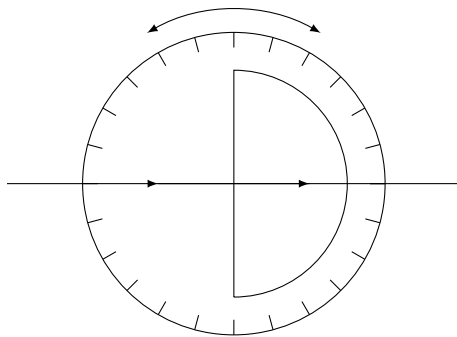
MATÉRIEL : Matériel d'étude des lois de la réflexion et réfraction : laser, demi-disque Altuglas, ordinateur.

1 Présentation du matériel

On dispose de matériel spécialement destiné à étudier les lois de la réflexion et de la réfraction : une lampe muni d'une fente envoie un faisceau incident sur un demi-disque en altuglas (ou un demi-disque vide qu'on peut remplir de liquide). Celui-ci est fixé sur un rapporteur. Si le demi-disque n'est pas fixé, le placer précisément tel que son centre soit au centre du rapporteur. Si besoin, ajuster la position de la lampe pour que le faisceau passe précisément par ce point.

2 Étude de la réflexion et de la réfraction sur un dioptre air-altuglas

On souhaite étudier la réflexion et la réfraction sur le dioptre plan. Pour cela, on fera arriver le pinceau lumineux sur la partie plate du demi-disque, comme sur la figure ci-dessous.



- Quel est l'intérêt d'avoir un second dioptre de forme circulaire ?
- Vérifier la loi de Snell-Descartes de la réflexion pour plusieurs valeurs de l'angle d'incidence.
- À l'aide d'un tableur, tracer la courbe expérimentale $\sin i_1$ en fonction de $\sin i_2$, où i_1 est l'angle d'incidence sur le dioptre plan et i_2 l'angle réfracté.
- En appelant y l'ordonnée et x l'abscisse, quelle doit-être théoriquement la fonction $y(x)$? Tracer la droite passant au plus près des points expérimentaux et en déduire l'indice n de l'altuglas.

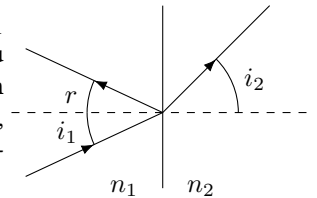
3 Réflexion totale

Un rappel de cours sur la réflexion totale est donné en annexe à la fin de l'énoncé.

- Une réflexion totale est-elle possible sur un dioptre air-altuglas ? Sur un dioptre altuglas-air ? En déduire comment observer la réflexion totale avec le matériel disponible.
- En déduire une autre façon de mesurer l'indice n de l'altuglas.

4 Annexe - Réflexion totale

On considère un dioptre entre un milieu 1 d'indice n_1 et un milieu 2 d'indice n_2 . Un rayon incident (milieu 1) fait un angle i_1 avec la normale au dioptre, le rayon réfléchi fait un angle r avec la normale au dioptre, l'éventuel rayon réfracté fait un angle i_2 avec la normale au dioptre.



D'après les lois de Snell-Descartes de la réfraction, on a :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2 \quad \text{donc} \quad \sin i_2 = \frac{n_1}{n_2} \sin i_1. \quad (1)$$

Quand on fait varier l'angle d'incidence i_1 de 0 (incidence normale) à $\pi/2$, $\sin i_1$ varie entre 0 et 1, donc $\frac{n_1}{n_2} \sin i_1$ varie donc entre 0 et $\frac{n_1}{n_2}$. Si $n_1 > n_2$, la quantité $\frac{n_1}{n_2} \sin i_1$ peut donc être plus grande que 1. Or un sinus est toujours inférieur ou égal à 1 donc il existe des valeurs de l'angle d'incidence telles que aucune valeur de i_2 ne peut vérifier $\sin i_2 = \frac{n_1}{n_2} \sin i_1$. Ceci signifie qu'il n'existe pas de rayon réfracté, donc que la lumière est totalement réfléchie.