

## TP3 : Réflexion – Réfraction

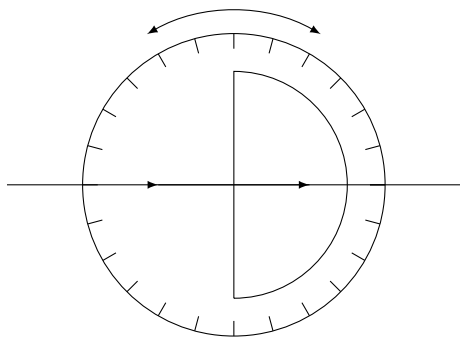
**MATÉRIEL :** Matériel d'étude des lois de la réflexion et réfraction : laser, demi-disque Al-tuglas, demi-disque vide, ordinateur.

### 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, qu'on fera varier par pas de  $5^\circ$  entre 0 et  $85^\circ$ , et où  $i_2$  est 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.

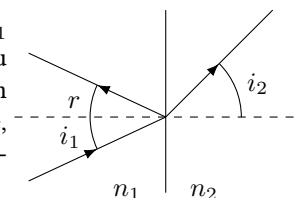
- Une réflexion totale est-elle possible sur un dioptre air-altuglas ? Sur un dioptre altuglas-air ? En déduire comment observer la réflexion totale avec le matériel disponible.
- En déduire une autre façon de mesurer l'indice  $n$  de l'altuglas.

### 4 Étude du dioptre air-eau

- Remplacer le demi-disque plein par le demi-disque vide après l'avoir rempli d'eau.
- Déterminer expérimentalement l'indice de l'eau.
- Pourquoi peut-on négliger le récipient en altuglas et considérer que l'on a un dioptre air-eau ?

### 5 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.