

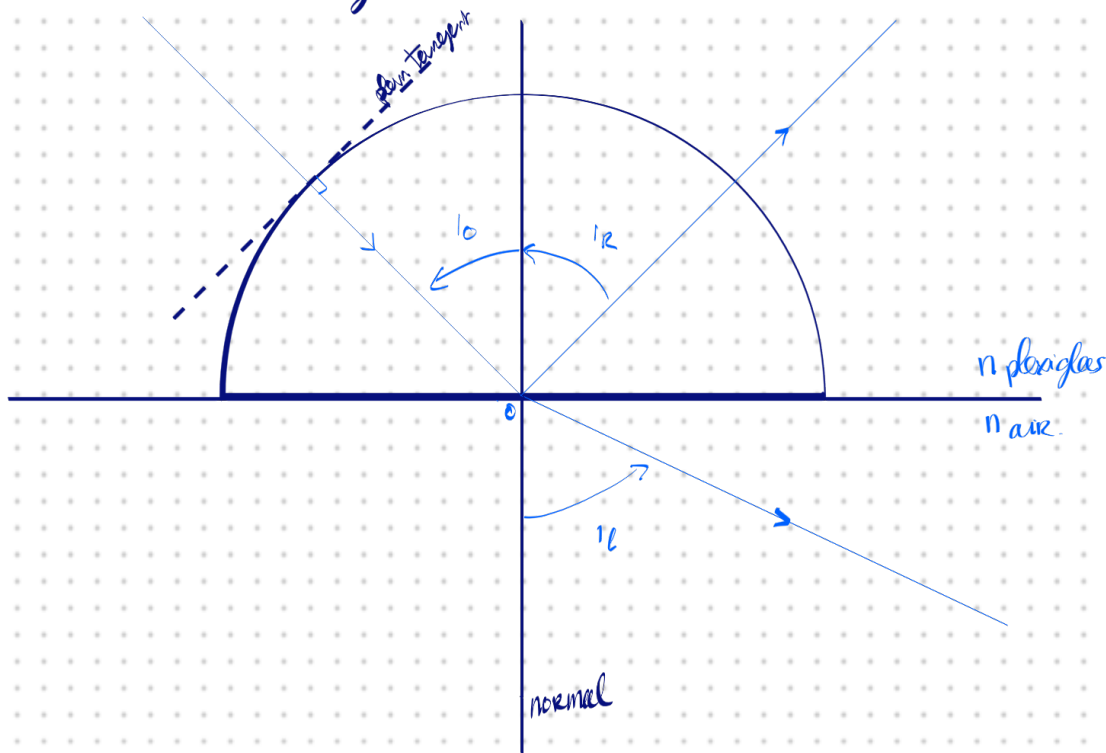
TD 1 : Réfraction de la lumière sur un dioptré plan

1 - Etude expérimentale de la réfraction sur un dioptré plan

1-1 - Système expérimental

Dans le sens plexiglas vers air, le rayon réfracté va s'éloigner car on passe le dioptré dans le sens (plexiglas $\xrightarrow{n=1}$ air)

Schema du montage dans le sens réel



1-2 - Observations qualitatives

- On utilise un laser comme source lumineuse. On vérifie les bonnes conditions d'utilisation (on contrôle les rayons réfléchis et transmis dans l'ensemble du système en prenant garde à ce qu'aucun n'éclaire le visage d'un utilisateur ou d'un membre de votre entourage).
- La mesure d'une graduation du rapporteur correspond à 1° .
- Loi de Snell-Descartes sur la Réflexion

$i_0 (^\circ)$	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
$i_R (^\circ)$	40	30	20	10	0	-10	-20	-30	-40

On vérifie bien la loi de Snell - Descartes sur la réflexion, aux variations de mesures près.

$$i_R = -i_0$$

- On observe le phénomène de réflexion totale pour $i_0 \geq i_R = 42^\circ$. Cette lecture n'est pas facile et cette observation n'est pas vraiment exploitable pour obtenir une évaluation de l'indice optique n .

2- Exploitation de mesures pour déterminer l'indice optique à l'aide de la loi de Snell-Descartes sur la réfraction.

2-1- Commençons par une mesure unique

➤ On se place dans une configuration où le rayon réfracte traverse l'interface dans le sens plexiglas vers air.

$$i_0 \rightarrow 30^\circ \quad i_1 \rightarrow 48,5^\circ$$
$$\sin \frac{1}{2}(i_0) \rightarrow 0,5 \quad \sin \frac{1}{2}(i_1) \rightarrow 0,5$$

Quand un système est gradué, le minimum pour l'évaluation de la $\frac{1}{2}$ largeur de l'intervalle de mesure est $\frac{1}{2}$ graduation.

➤ Grâce au logiciel Python, on a réalisé un très grand nombre de simulations de la même expérience. On retiendra que pour une mesure "à effectuer à l'aide d'un système gradué" par exemple ici le rapporteur pour lequel on peut estimer que la valeur mesurée est située sur un intervalle de demi largeur " $\frac{1}{2}$ ", l'incertitude type " $u(i)$ " sera exprimable directement par la relation théorique

$$u(i) = \frac{l}{2\sqrt{3}}$$

On procède ainsi à une évaluation de type B de l'incertitude sur la mesure effectuée.

➤ la loi de Snell-Descartes permet d'exprimer $\Rightarrow n = \frac{\sin(i_1)}{\sin(i_0)}$

➤ la simulation permet de partir de $(i_1 = 30^\circ ; \delta_{1/2}(i_1) = 1^\circ \parallel i_2 = 48,5^\circ ; \delta_{1/2}(i_2) = 1^\circ)$ $\rightarrow n = 1,5096128$
 $\rightarrow u(n) = 0,0298764$
arrondir à la valeur supérieure 0,03

Conclusion 2.1- Cette mesure unique et le programme python permet de donner l'estimation de l'indice optique du plexiglas

$$\left(\begin{array}{l} n = 1,51 \\ u(n) = 0,03 \end{array} \right) \text{ à déterminer.}$$