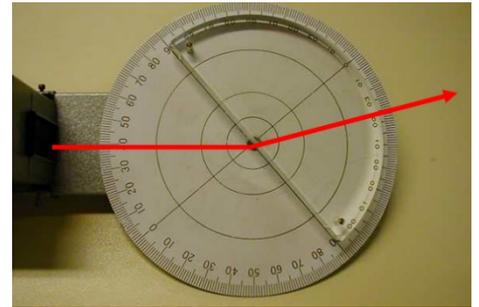


TP 2 :

Mesure d'un indice de réfraction

- L'objectif de cette activité est d'utiliser la loi de Snell-Descartes sur la réfraction afin de déterminer les indices de réfraction du plexiglas et de l'eau. Nous aurons besoin, pour effectuer les mesures des angles, d'un dispositif comportant un rapporteur.

**DOC1: Quelques aides EXCEL**

Pour déterminer une moyenne : « =MOYENNE(plage de cellules) »

Pour déterminer un écart-type : « =ECARTYPE(plage de cellules) »

Pour déterminer une racine carrée : « RACINE(valeur ou adresse de la cellule) »

Pour déterminer une valeur absolue : « ABS(adresse de la cellule) »

DOC2: Validation d'une mesure dans une étude statistique

Si dans le calcul d'une moyenne d'une série de mesures, une valeur x de la série s'écarte de la moyenne \bar{x} de plus de $2s_x$, cette valeur est douteuse et doit être rejetée :

si $|x - \bar{x}| > 2s_x$, alors on rejette x

DOC3: Comparaison d'une valeur déterminée expérimentalement à une valeur de référence

Afin de comparer une valeur déterminée expérimentalement à une valeur de référence, on peut déterminer un écart relatif entre la valeur déterminée et la valeur de référence ou calculer un Z-score qui permet de valider ou non la valeur expérimentale.

► On définit l'**écart relatif** comme l'**écart absolu** entre la valeur mesurée " x " et la valeur de référence " x_{ref} ", divisé par la valeur de référence : $Ecart\ relatif = \frac{|x - x_{ref}|}{x_{ref}}$

► On définit le **z-score** comme l'**écart absolu** entre la valeur mesurée " x " et la valeur de référence " x_{ref} ", divisé par l'**incertitude-type** $u(x)$: $Z_{score} = \frac{|x - x_{ref}|}{u(x)}$

Lorsque $z < 2$, on considère que le résultat de la mesure est compatible avec la valeur de référence.

DOC4: Loi de Snell-Descartes

- Chaque milieu transparent est caractérisé par un indice de réfraction (grandeur sans unité) défini par :

$$n = \frac{c}{v}$$

c ($m.s^{-1}$) : Célérité de la lumière dans le vide

v ($m.s^{-1}$) : Vitesse de la lumière dans le milieu transparent

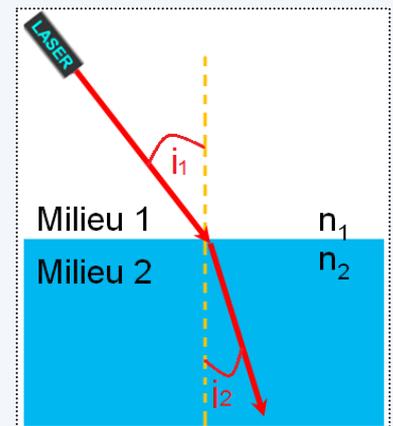
- Lorsque la lumière se déplace d'un milieu (1) d'indice n_1 , vers un milieu (2) d'indice n_2 , la lumière subit une déviation : on dit qu'elle est réfractée.

On appelle i_1 : l'angle d'incidence

On appelle i_2 : l'angle de réfraction

D'après la loi de Snell-Descartes pour la réfraction, on a la relation :

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



Etude expérimentale

→ *Ecrire la loi de la réfraction lorsque la lumière se déplaçant dans l'air (d'indice $n_{air} = 1$) traverse un milieu transparent d'indice n*

→ *Donner l'expression de n en fonction de $\sin i_1$ et de $\sin i_2$*

↪ Au cours de l'expérience, on fait varier l'angle d'incidence i_1 et on note l'angle de réfraction i_2 , lorsque la lumière traverse un cylindre de plexiglas (expérience 1) puis une cuve pleine d'eau (expérience 2)

→ *Recopier et compléter les tableaux suivants*

► Indice de réfraction du plexiglas

i_1	10°	20°	30°
i_2			
i_1	40°	50°	60°
i_2			

► Indice de réfraction de l'eau

i_1	10°	20°	30°
i_2			
i_1	40°	50°	60°
i_2			

↪ Pour chacune des séries de mesures, à l'aide du fichier Excel associé à l'activité :

→ *Calculer la moyenne de l'indice de réfraction*

→ *Calculer la valeur de l'écart-type*

→ *Vérifier s'il faut rejeter certaines valeurs de la série de mesures*

→ *Rentrer la formule qui permet de calculer l'incertitude $u(n)$ de chaque série de mesure*

→ *Exprimer le résultat final $n = \overline{n} \pm u(n)$ en arrondissant convenablement les résultats*

→ *Comparer les valeurs trouvées aux valeurs de référence : $n_{plexi} = 1,5$ et $n_{eau} = 1,33$*