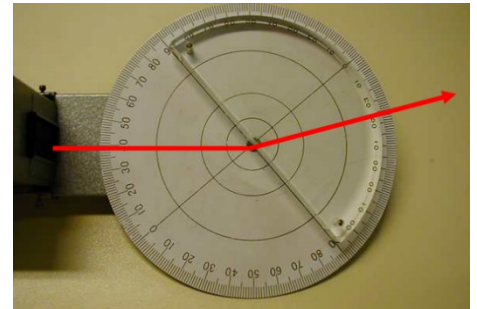


TP 2 : Mesure d'un indice de réfraction

- 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

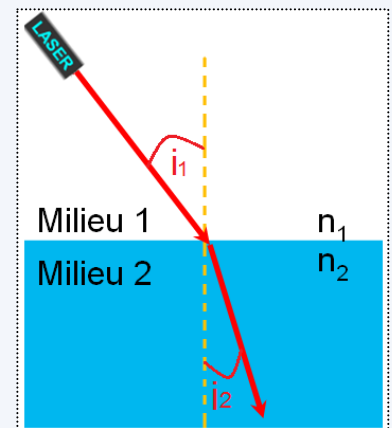
- Lorsque la lumière se déplace d'un milieu (1) d'indice n_1 , vers un milieu (2) d'indice n_2 , la lumière subit une déviation : on dit qu'elle est réfractée.

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 $n_{eau} = 1,33$*