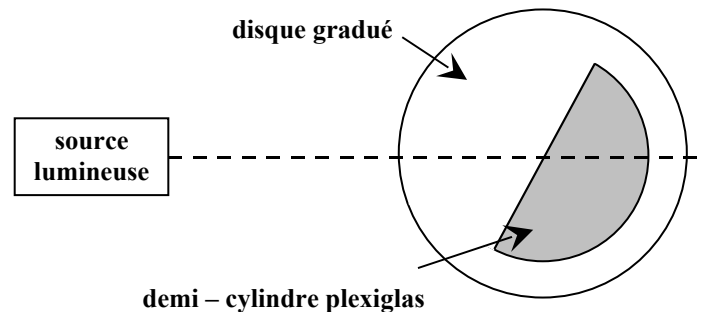


I. Vérification expérimentale de la 2^{ème} loi de Descartes :

1. Montage et principe :

Un rayon lumineux éclaire la face plane d'un demi – cylindre en plexiglas :
la lumière passe ainsi de l'air (milieu 1) dans le plexiglas (milieu 2).
Elle subit donc une réfraction sur le dioptre air – plexiglas.



- tracer et annoter les rayons incident et réfracté sur la figure ci –dessus.
- repérer le point d'incidence I.
- tracer et annoter la normale à la surface de séparation air / plexiglas :
c'est la droite perpendiculaire à la surface de séparation passant par le point d'incidence I.
- repérer les angles d'incidence i_1 et de réfraction i_2 .

2. Mesures :

- alimenter la source lumineuse avec un générateur fournissant une tension continue de 12 V.
- à l'aide des vis de réglage, ajuster la position du rayon lumineux sur le disque gradué pour qu'il soit confondu avec l'axe $0^\circ - 0^\circ$.
- placer le demi – cylindre de plexiglas sur le disque gradué de manière à ce que le rayon lumineux rentre par sa face plane et que le point d'incidence I soit au milieu de cette dernière.
- faire varier l'angle d'incidence i_1 par valeurs de 10° en pivotant le disque gradué.
- mesurer l'angle de réfraction i_2 au demi – degré près pour chaque valeur de l'angle i_1 donnée dans le tableau.

i_1 ($^\circ$)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
i_2 ($^\circ$)									

3. Exploitation : utilisation du tableur – grapheur EXCEL :

• calculs des sinus des angles mesurés :

- calculer le sinus des angles i_1 et i_2 à l'aide du tableur Excel ; afficher les résultats avec 3 chiffres significatifs.

- **attention** : Excel n'accepte que les angles en radian (rad) dans ses formules de calcul ;
les angles i_1 et i_2 sont mesurés en degrés => il faut donc les convertir en rad, sachant que $180^\circ = \pi$ rad.

exemple : $i_1 = 10^\circ = \dots\dots\dots$ rad.

- le nombre π se note pi() dans les formules Excel (sans espaces entre les deux accolades).

sin i_1									
sin i_2									

• tracé de la courbe :

- représenter la courbe $\sin i_1 = f(\sin i_2)$ à l'aide de l'assistant graphique d'Excel ;
la relation précédente est du type $y = f(x)$: on placera donc $\sin i_1$ en ordonnées y et $\sin i_2$ en abscisses x.
- affiner la mise en forme du graphique : titre, annotations des axes, quadrillage, couleur du fond, etc ...
- imprimer le graphe obtenu après validation par le professeur.
- tracer à la règle la droite moyenne passant par le maximum de points expérimentaux.

• **équation de la courbe :**

- quelle est l'allure de la courbe obtenue ?

.....

- quelle type de relation existe – t – il alors entre $\sin i_1$ et $\sin i_2$?

.....

.....

- déterminer la valeur du coefficient directeur k de la droite $\sin i_1 = f(\sin i_2)$:

→ choisir un point M de la droite précédente éloigné de l'origine O.

→ relever ses coordonnées : $x_M = (\sin i_2)_M = \dots\dots\dots$ et $y_M = (\sin i_1)_M = \dots\dots\dots$

→ calculer le coefficient directeur k avec la relation :

$$k = \frac{\text{ordonnée_de_M}}{\text{abscisse_de_M}} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \approx \dots\dots\dots$$

- en déduire l'équation numérique de la droite $\sin i_1 = f(\sin i_2)$:

• **détermination de l'indice de réfraction du plexiglas :**

- d'après la 2^{ème} loi de Descartes, quelle relation existe – t – il entre $\sin i_1$, $\sin i_2$ et n_1 et n_2 , les indices de réfraction des milieux 1 et 2 ?

.....

- en comparant la relation précédente avec l'équation de la droite $\sin i_1 = f(\sin i_2)$, déterminer l'indice de réfraction du plexiglas, sachant que l'indice de l'air égal à 1,00.

.....

.....

.....

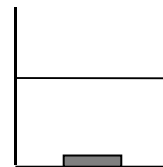
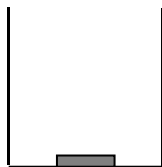
II. Application :

1. Expérience d'Archimède :

- placer une rondelle métallique au fond d'un récipient opaque.
 - éloigner le récipient jusqu'à ce que la rondelle ne soit plus visible.
 - sans modifier la position des yeux, remplir progressivement le récipient d'eau : qu'observe – t – on alors ?
-

2. Interprétation :

Compléter le schéma suivant en représentant, dans chaque cas, le trajet du rayon lumineux qui se propage depuis la rondelle jusqu'à l'œil de l'observateur.



Proposer une explication permettant d'interpréter le phénomène observé.

.....

.....

.....