

TP PH 5 : Détermination de l'indice de réfraction d'un hémi-cylindre

I – Dispositif expérimental

1) a) Compléter la légende du schéma ci-dessous

sin i2	sin i1

b) Indiquer l'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 sur le schéma ci-dessus.

2) Pourquoi la lumière n'est-elle pas déviée à la sortie du demi-cylindre ?

La lumière n'est pas déviée car elle arrive **perpendiculairement** au dioptre (à la surface qui sépare les deux milieux plexiglas et air)

II – Mesures

• Réaliser les différentes mesures puis les différents calculs permettant de compléter le tableau suivant :

i_1 en °	0	10	20	30	40	50	60	70
i_2 en °	0	8	15	23	30	36	42	46
sin i_1	0,00	0,17	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87	0,94
sin i_2	0,00	0,13	0,26	0,38	0,49	0,59	0,67	0,72

III – Exploitation des mesures

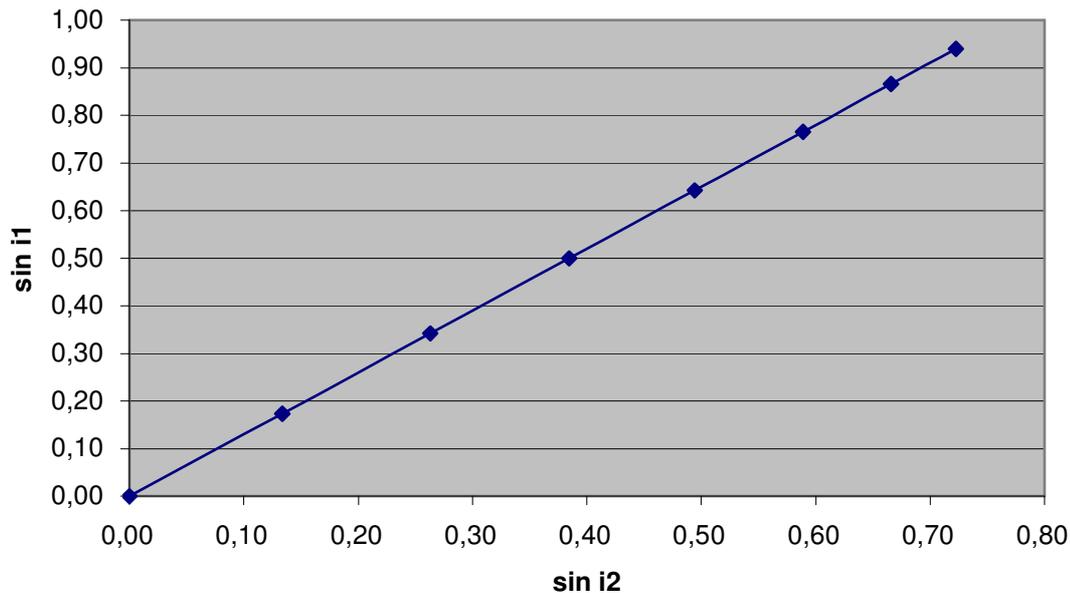
1) Tracer le graphe donnant les variations de i_1 en fonction de i_2 . Obtient-on une droite ?

On n'obtient pas une droite

2) Tracer alors le graphe donnant les variations de sin i_1 en fonction de sin i_2 .

Remarque : sin i_1 en ordonnée et sin i_2 en abscisse

sin i1 en fonction de sin i2



3) Donner l'équation du deuxième graphe tracé.

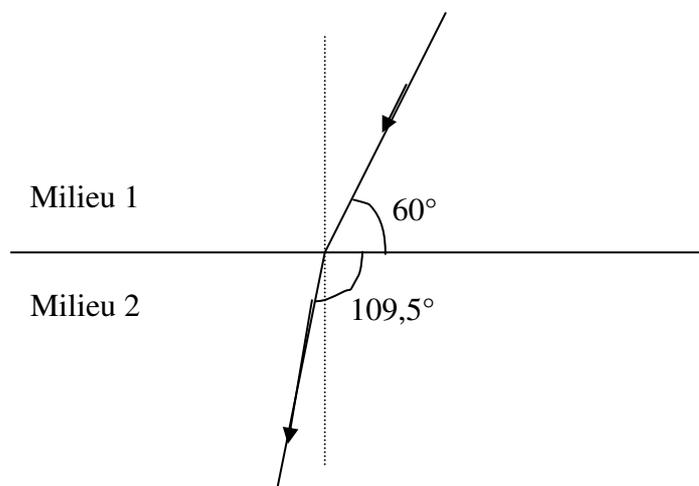
$$\sin i_1 = 1,3 \times \sin i_2$$

4) Rappeler la loi de Descartes pour la réfraction. En déduire l'indice n_2 du demi-cylindre. (voir livre P225-226)

$$n_2 = 1,33$$

IV – Exercices

Exercice 1 : Le milieu 1 est l'air, le milieu 2 est un autre milieu transparent.



a) Que vaut l'angle d'incidence i_1 ?

$$90 - 60 = 30^\circ$$

$$\underline{i_1 = 30^\circ}$$

b) Que vaut l'angle de réfraction i_2 ?

$$109,5 - 90 = 19,5^\circ$$

$$\underline{i_2 = 19,5^\circ}$$

c) Déterminer l'indice de réfraction du milieu 2.

D'après la loi de Descartes $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$

$$n_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{\sin i_2} \text{ avec } n_1 = 1,0 \text{ (car c'est de l'air dans le milieu 1)}$$

$$\underline{n_2 = 1,5}$$

Exercice 2 : « profondeur apparente d'une piscine »

On se propose d'expliquer pourquoi une piscine remplie d'eau paraît moins profonde qu'à vide. On s'intéresse à un point lumineux I. Celui émet des rayons lumineux dans toutes les directions et notamment

- 1) Quelle est la distance entre les points A et B ?

$$AB = 2 \times h \times \tan 30$$

$$\underline{AB = 3,5 \text{ m}}$$

- 2) Faire un schéma à l'échelle.

- 3) Tracer la marche 1' et 2' dans l'air des rayons réfractés issus des rayons 1 et 2. Justifier.

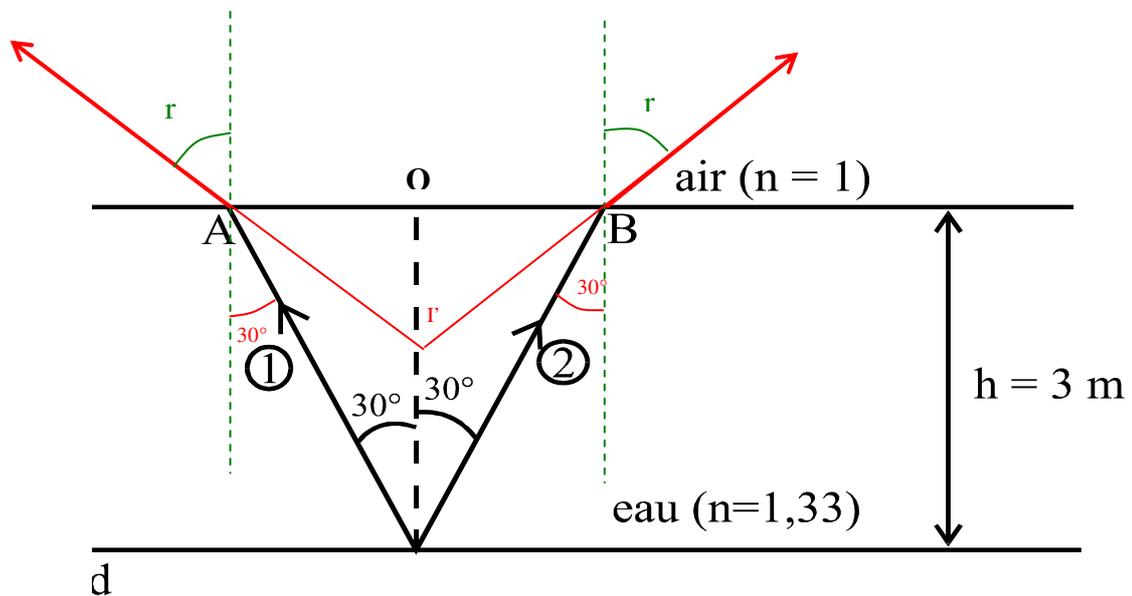
Calculons r l'angle de réfraction :

$$1,33 \times \sin 30^\circ = 1 \times \sin r$$

$$\text{d'où } \sin r = 0,665 \text{ soit } \underline{r = 41,7^\circ}$$

- 4) A quelle profondeur sous la surface les rayons 1' et 2' se croisent-ils ? Indiquer alors sur le schéma la position de I', le point d'où semblent provenir les rayons lumineux.

$$\tan r = \frac{OI'}{\frac{AB}{2}} \text{ soit } OI' = \frac{AB}{2} \times \tan r \text{ d'où } \underline{OI' = 1,56 \text{ m}}$$



Matériel :

Hémi-cylindre transparent

Lampe pour faire un faisceau (peigne, générateur, fils)

Rapporteur en papier

TP PH 5 bis : Détermination de l'indice de réfraction d'un héli-cylindre

- ouvrir Excel® et un nouveau classeur
- Sauvegarder immédiatement dans le répertoire « 2nde » sous un nom explicite.
- Réaliser un tableau du type et compléter avec vos valeurs :

Réalisation du graphe sous Excel

- Sélection des colonnes « sin i2 » et « sin i1 » : bouton gauche de la souris enfoncé , faire glisser la souris pour sélectionner les deux colonnes.

- Assistant graphique : cliquer sur l'icône « **assistant graphique** » 

- Caractéristiques du graphique : un nouvel écran apparaît

⇒ Etape 1 sur 4 : *Type de graphique* choisir

«**nuage de points**» puis suivant

⇒ Etape 2 sur 4 : *Données sources* faire suivant

⇒ Etape 3 sur 4 : *Options du graphique*
compléter les titres :

Titre du graphique : indice de réfraction de l'eau

Axe des abscisses (X) : sin i2

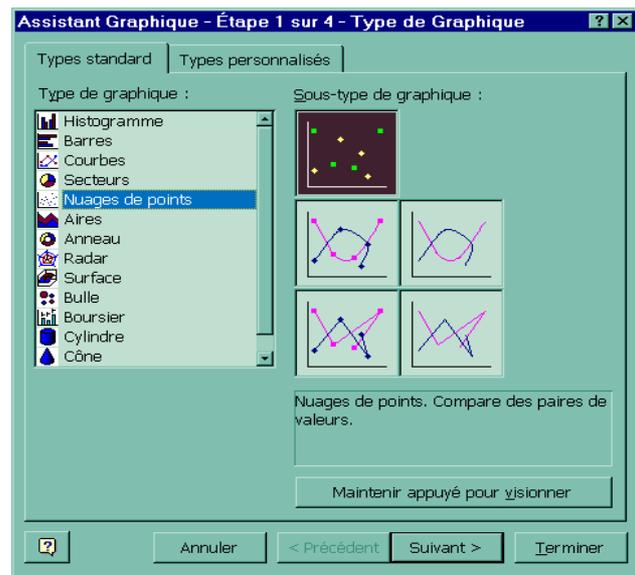
Axe des ordonnées (Y) : sin i1

faire suivant

⇒ Etape 4 sur 4 : *Emplacement du graphique*

en tant qu'objet

puis Terminer



- Déplacer le graphe et ajuster sa taille.

Equations du graphe

- Cliquer sur un des points du graphe (l'ensemble des points se valide)
- Effectuer un clic sur le bouton droit de la souris et choisir dans le menu qui s'ouvre « **ajout d'une courbe de tendance** ».

Type : « **linéaire** »

Options : cocher « **afficher l'équation sur le graphique** »
« **coupe l'axe en 0** »

- remplacer dans l'équation du graphe, Y par sin i1 et X par sin i2
- améliorer la présentation du graphique.

