

**INTRODUCTION :** La lumière émise par une source lumineuse et qui se propage dans l'espace s'appelle un faisceau lumineux. Un faisceau lumineux est composé de rayons lumineux qui se propagent en ligne droite dans un milieu transparent.

- OBJECTIFS :**
- Observer le phénomène de réfraction à la traversée d'un dioptre
  - Découvrir les lois de Descartes relatives à la réflexion et à la réfraction.
  - En déduire une mesure de l'indice de réfraction d'un milieu transparent.

**I. LA LUMIERE PEUT-ELLE CHANGER DE DIRECTION ?**

**1. Expérience 1 : tour de magie avec une pièce de monnaie**

**a) Disposition**

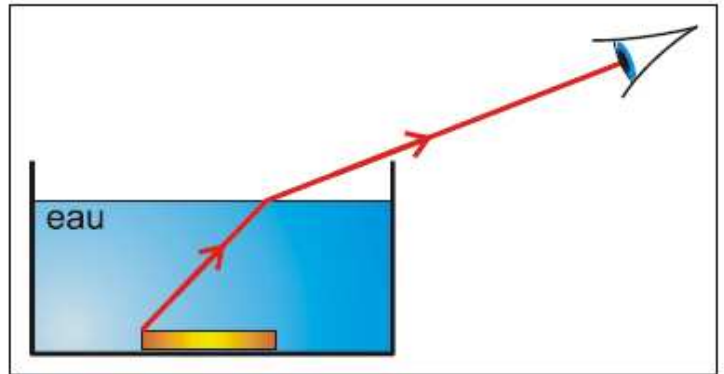
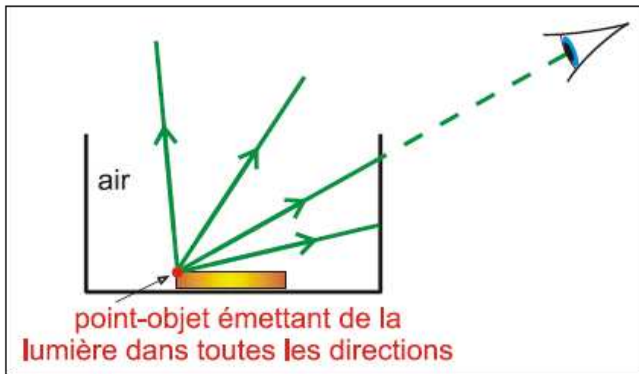
Autour d'une tasse contenant une pièce de 1 € de nombreux observateurs se placent tel que le bord de la tasse cache tout juste la pièce. (Un tout petit déplacement de la tête suffirait pour voir la pièce !)

**b) Déroulement**

Pendant que les observateurs maintiennent leur tête immobile on verse de l'eau dans la boîte.

**c) Observation**

Bien que ni la pièce ni les têtes n'aient bougé la pièce est devenue visible pour tous les observateurs.



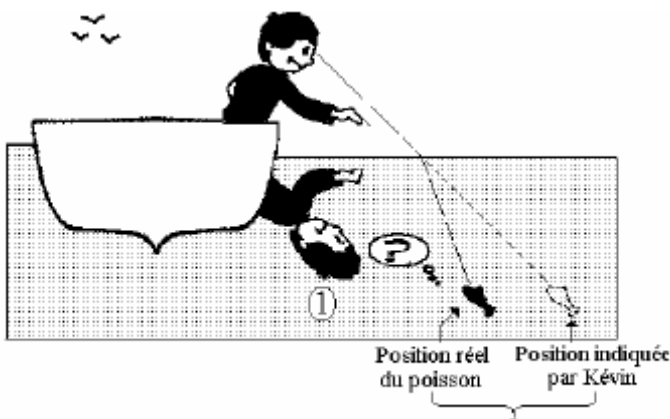
**d) Explication**

Tout point-objet de la pièce émet des rayons lumineux dans toutes les directions.

Lorsqu'il n'y a pas d'eau, aucun de ces rayons n'aboutit à l'oeil.

En présence d'eau, les rayons lumineux émis par la pièce traversent la surface de séparation entre l'eau et l'air. Ces rayons subissent alors un **brusque changement de direction : la lumière est réfractée !** Ce phénomène s'appelle la **réfraction de la lumière**.

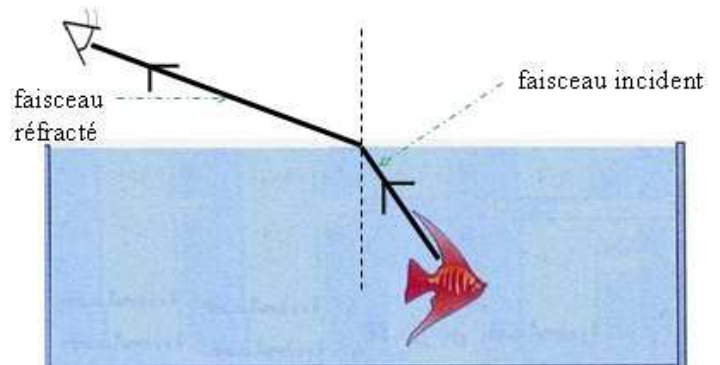
**2. Expérience 2 :**



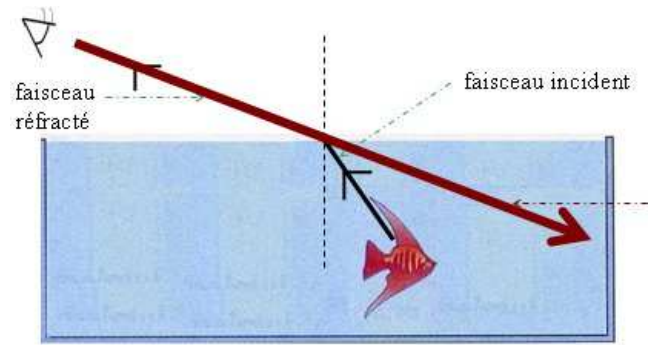
Le faisceau lumineux diffusé par le poisson est dévié à la surface de séparation entre l'eau et l'air à cause du phénomène de réfraction.

**• Situation:**

Kévin observe un poisson. Pourtant il commet une erreur en indiquant la position du poisson. Expliquer ce phénomène.



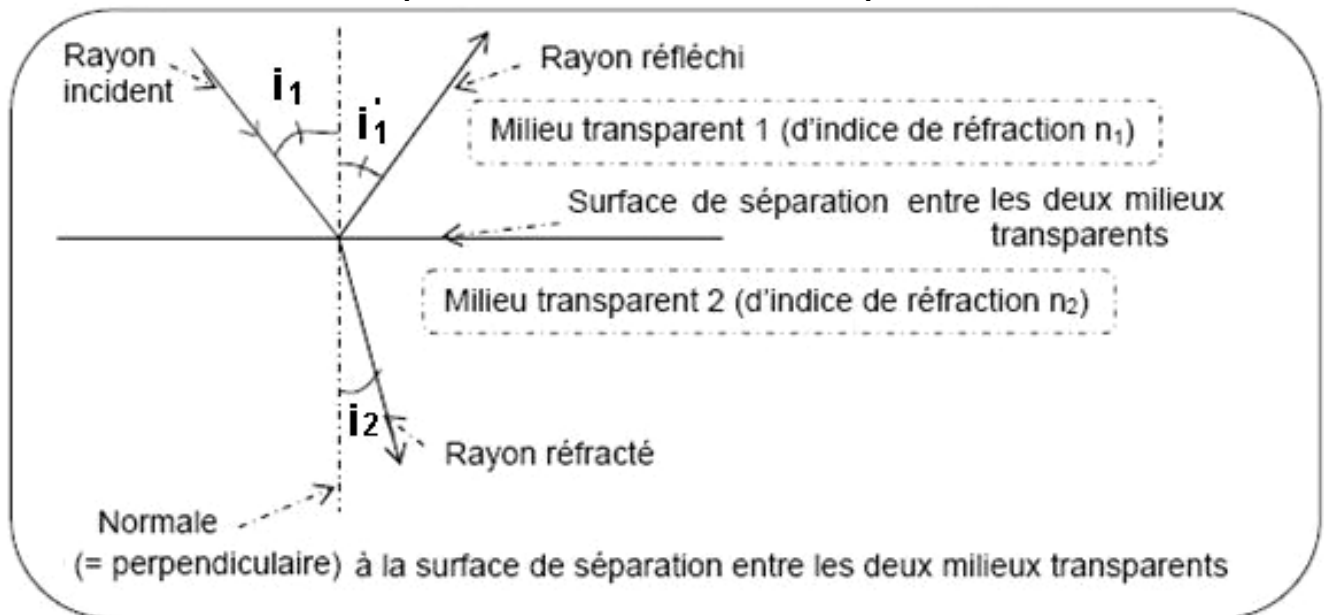
L'œil de Kévin vise le poisson dans la direction du faisceau réfracté. Repère-t-il la position exacte du poisson ? : ....



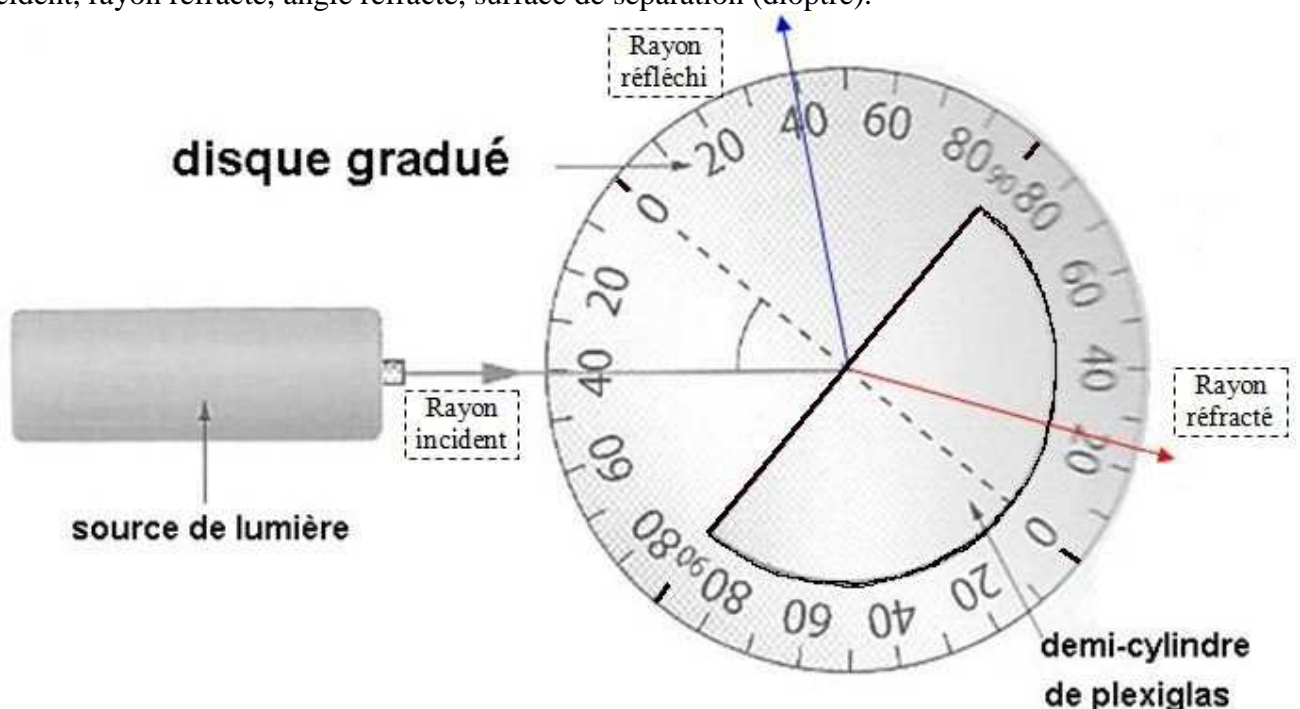
## II. PHENOMENE DE REFLEXION ET DE REFRACTION DE LA LUMIERE :

### 1) Vocabulaire :

On appelle **réfraction de la lumière** le changement de direction que la lumière subit à la traversée de la surface de séparation entre deux milieux transparents.



En vous aidant du schéma précédent, légendez la figure ci-dessous correspondant au dispositif expérimental que vous allez utiliser en utilisant le vocabulaire suivant : milieu 1, milieu 2, normale, rayon incident, angle incident, rayon réfracté, angle réfracté, surface de séparation (dioptré).



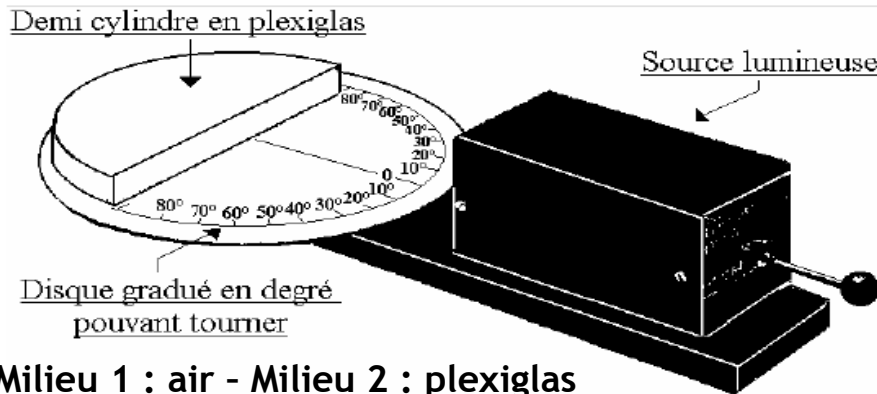
## 2) ETUDE EXPERIMENTALE DU PASSAGE DE LA LUMIERE A TRAVERS LA SURFACE DE SEPARATION:

### Dispositif :

Un rayon émis par la source lumineuse est dirigé vers le bloc semi-circulaire en plexiglas.

Réglage préliminaire :

- La source lumineuse doit être alimentée par un générateur 12 V (non représenté).
- Le point d'incidence I coïncide avec le milieu du diamètre du bloc de plexiglas.



### a) Milieu 1 : air - Milieu 2 : plexiglas

• Quand le rayon lumineux arrive perpendiculairement à la surface de séparation ENTRE LES DEUX MILIEUX TRANSPARENTS, il continue en ligne droite sans changer de direction.

Par contre si le rayon lumineux n'arrive pas perpendiculairement à la surface de séparation ( $i_1 \neq 0$ ) alors il change de direction ; on dit qu'il subit **une réfraction**.

• Diriger un faisceau lumineux monochromatique vers le milieu de la face plane d'un bloc de plexiglas hémicylindrique fixé sur un rapporteur.

Mesurer l'angle  $i_1$ , appelé angle d'incidence. Mesurer l'angle  $i_2$ , appelé angle de réfraction.

**Tourner le disque** pour modifier l'angle d'incidence.

1. La lumière est-elle déviée lorsqu'elle sort du plexiglas hémicylindrique ? Le résultat est-il surprenant ?
2. Compléter le tableau ci-dessous pour différentes valeurs de  $i_1$ . Compléter en calculant  $\sin i_1$  et  $\sin i_2$ .

$i_1$ (°)	0	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	$i_{\max} \approx 85^\circ$
$i_2$ (°)	0									
$\sin i_1$	0									
$\sin i_2$	0									
$\sin i_1 / \sin i_2$	-									

3. Représenter graphiquement  $\sin i_1$  (en ordonnées) en fonction de  $\sin i_2$  (préciser l'échelle). Conclure

4. Enoncer les deux lois de Descartes.

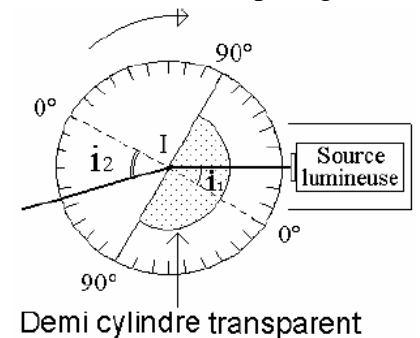
5. Déterminer le coefficient directeur de la droite. Conclure : quel est l'indice de réfraction du plexiglas ?

### b) Milieu 1 : plexiglas - Milieu 2 : air

Faites tourner le disque pour que le rayon passe d'abord par le plexiglas. et que l'angle d'incidence  $i_1 = 10^\circ$  (voir figure ci-contre).

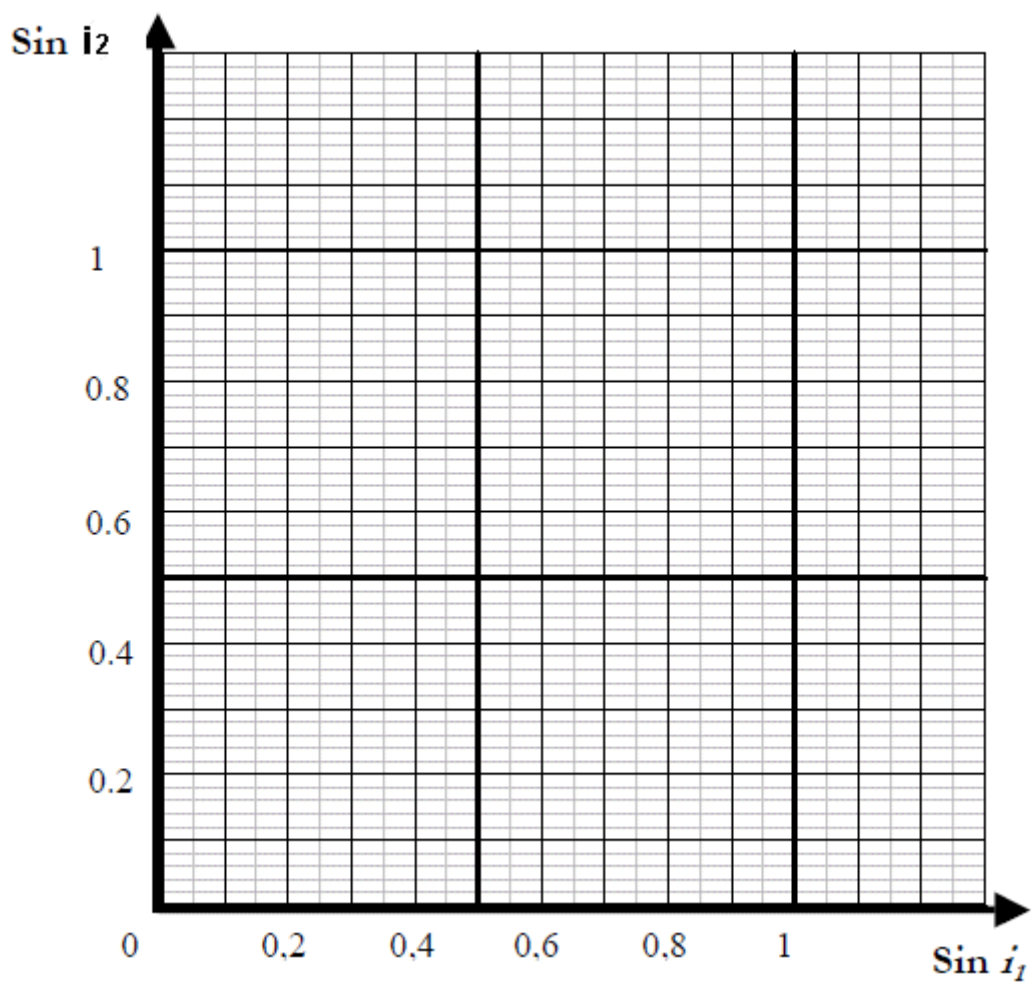
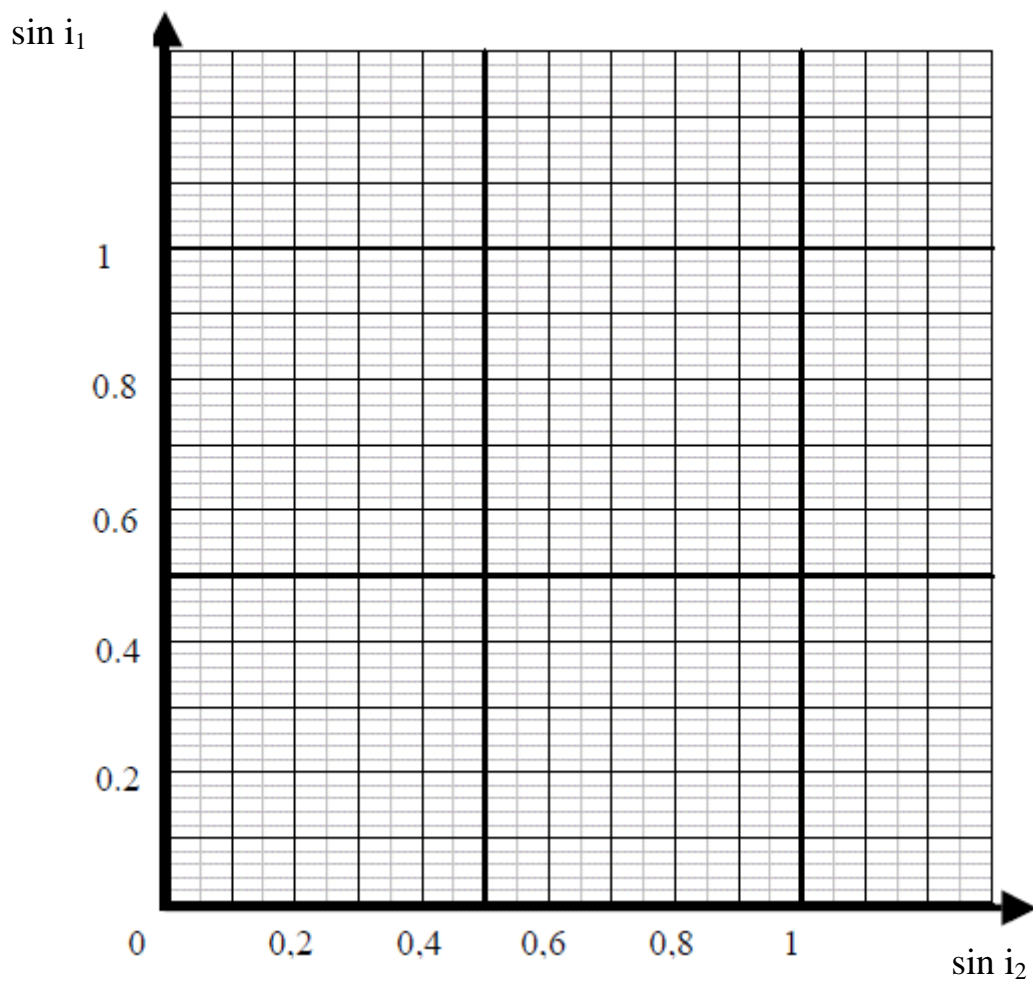
**Questions.**

1. Observer le trajet du rayon lumineux; que constatez-vous ?  
**Le rayon lumineux est dévié à la sortie du demi cylindre**
2. Comment appelle-t-on ce phénomène ? **C'est le phénomène de réfraction**
4. Faire l'expérience pour les différentes valeurs de l'angle d'incidence  $i_1$  et relever  $i_2$ .



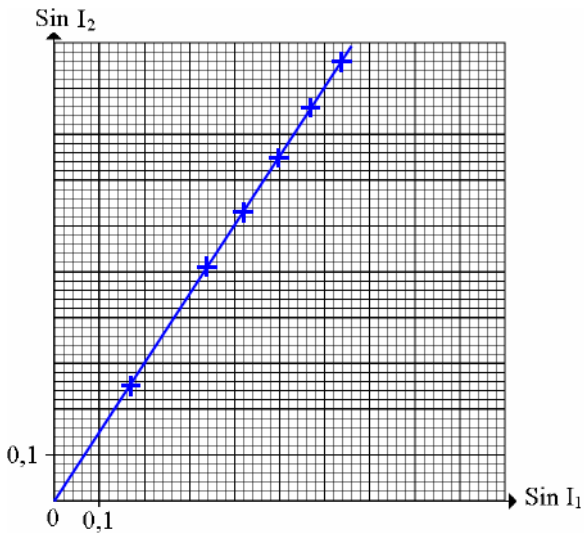
$i_1$	0°	10°	20°	25°	30°	35°	$i_{1\max} = 40^\circ$
$i_2$	0°						
$\sin i_1$	0						
$\sin i_2$	0						
$\frac{\sin i_2}{\sin i_1}$	-						

5. Tracer sur le graphique suivant la courbe représentative de la fonction :  $\sin i_2 = f(\sin i_1)$ . Remarque :  $\sin i_2$  est en ordonnée).
6. **Conclure.**



$i_1$	$10^\circ$	$20^\circ$	$25^\circ$	$30^\circ$	$35^\circ$	$40^\circ$	$I_{1\text{MAX}} = \dots$
$i_2$	15	31	39	49	59	74	
$\sin i_1$	0,17	0,34	0,42	0,5	0,57	0,64	
$\sin i_2$	0,25	0,51	0,63	0,75	0,86	0,96	
$\frac{\sin i_2}{\sin i_1}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	

5. Tracer sur le graphique suivant la courbe représentative de la fonction :  $\sin i_2 = f(\sin i_1)$



6. Conclusion :

Le rapport :  $\sin i_2 / \sin i_1$  est appelé l'indice  $n_1$  du plexiglas (milieu 1) ;

Le milieu 2 étant l'air : l'indice de l'air est  $n_2 = 1$ .

Déterminer la formule qui relie  $i_1$  et  $i_2$  (en fonction de  $n_1$  et  $n_2$ ) :  $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

Loi de la réfraction :

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