

TP - REFRACTION DE LA LUMIERE

- Correction -

II. Étude de la réfraction

B/ Vérification expérimentale

On fait varier les valeurs de l'angle d'incidence i_1 en tournant le disque gradué. On note les valeurs correspondantes de l'angle de réfraction i_2 . (L'animation calcule automatiquement les valeurs de $\sin i_2$.) :

plexiglas

i_2	$\sin i_2$
7	0.122
13	0.225
19	0.326
25	0.423
30	0.5
35	0.574
39	0.629
41	0.656

A. Pour chaque angle i_1 entre la normale à la surface de séparation et le rayon incident,

- noter dans le tableau, la valeur i_2 de l'angle que fait le rayon réfracté avec la même normale.
- placer le point de coordonnées $(\sin i_2, \sin i_1)$ sur le graphe. Pour effacer un point, cliquer dessus à

i_1 (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$\sin i_1$	0	0,174	0,342	0,500	0,643	0,766	0,866	0,940	0,985
i_2 (°)	0	7	13	19	25	30	35	39	41
$\sin i_2$	0	0,122	0,225	0,326	0,423	0,500	0,574	0,629	0,656

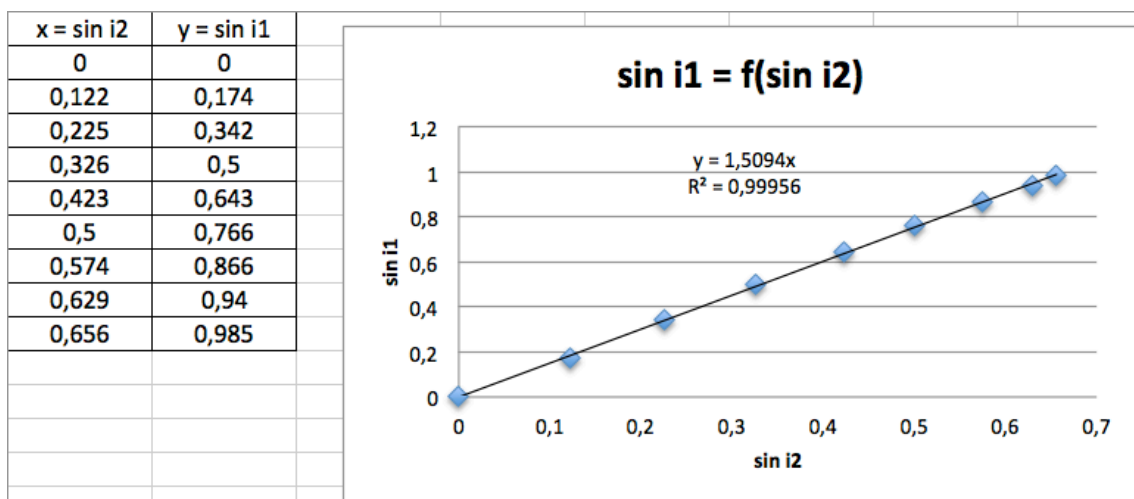
Tracé de $\sin i_1$ en fonction de $\sin i_2$ à l'aide de l'animation :

Etude de la réfraction air/plexiglas

$\sin i_1$	$\sin i_2$
0.174	0.122
0.342	0.225
0.500	0.326
0.643	0.423
0.766	0.5
0.866	0.574
0.940	0.629
0.985	0.656

retour

ou à l'aide d'un tableur (type Excel) :



Equation de la courbe obtenue : $y = 1,5 * x$, soit $\sin i_1 = 1,5 \times \sin i_2$

D'après l'animation, on a :

La courbe obtenue est une droite passant par l'origine.

La relation mathématique entre $\sin i_1$ et $\sin i_2$ est donc du type

$\sin i_1 = a \sin i_2$ où a est un nombre qui ne dépend pas de i_1 .

Dans le cas de la réfraction air/plexiglas, pour cette lumière,

a vaut :

juste

René Descartes, en 1637, énonce $n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin i_2$. Cet énoncé est compatible avec l'étude réalisée avec le simulateur. La relation entre a , n_1 et n_2 serait alors : $a = n_2/n_1$.

Pour trouver 1,5, il faut calculer le coefficient directeur de la droite : $a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$, en prenant deux points de la droite, par exemple les points A (0, 0) et B (0,4 ; 0,6), ainsi $a = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$.

✎ La courbe obtenue correspond à la loi de Snell-Descartes mais elle est écrite sous la forme $\sin i_1 = \frac{n_2}{n_1} \times \sin i_2$ au lieu d'être écrite sous la forme $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$. Donc $a = \frac{n_2}{n_1}$, sachant que l'indice de réfraction de l'air est $n_1 = 1,0$, on en déduit que l'indice de réfraction du plexiglas est égal à 1,5.