

TP Phys
n°4

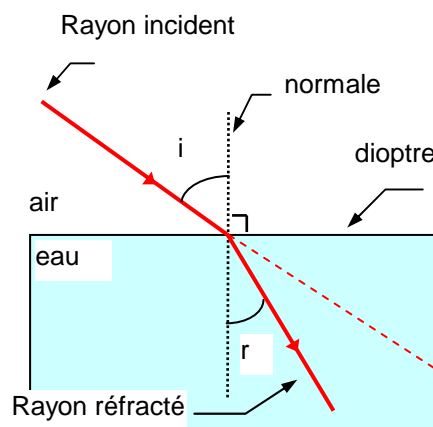
Loi de Descartes à la réfraction

Correction



I. LE PHENOMENE DE REFRACTION

1) Mise en évidence



- a) Voir schéma
- b) La lumière laser se propage en **ligne droite** dans l'air et dans l'eau.
- c) Les angles i et r sont repérés par rapport à **la normale** au dioptr.
- d) A la traversée du dioptr air – eau, la direction du faisceau réfracté se rapproche de la normale ($r < i$).
- d) Le **phénomène de réfraction** est le changement de direction d'un faisceau lumineux à la traversée d'un dioptr.

2) Etude qualitative

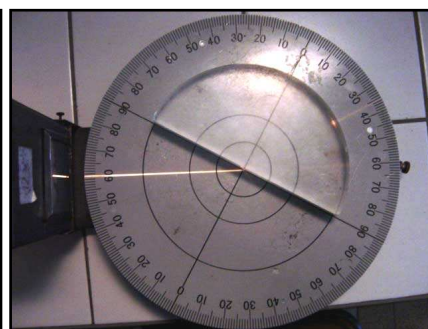
Réfraction air – plexiglas:



$i = 20^\circ$ $r = 13^\circ$



$i = 40^\circ$ $r = 26^\circ$



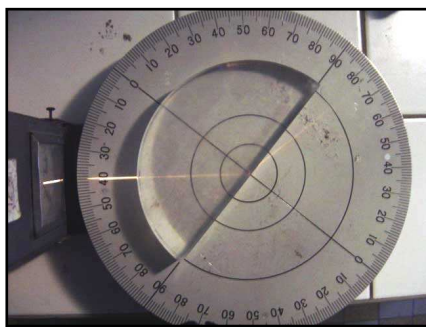
$i = 60^\circ$ $r = 36^\circ$

- a) On a $i > r$ dans tous les cas.
- b) Lorsque i double, r double mais lorsque i triple r ne triple pas ($36 < 3 \times 13$)... Donc i et r ne sont pas proportionnels. (i et r sont proportionnels seulement pour les « petits angles »).

Réfraction plexiglas - air:



$i = 20^\circ$ $r = 32^\circ$



$i = 40^\circ$ $r = 76^\circ$

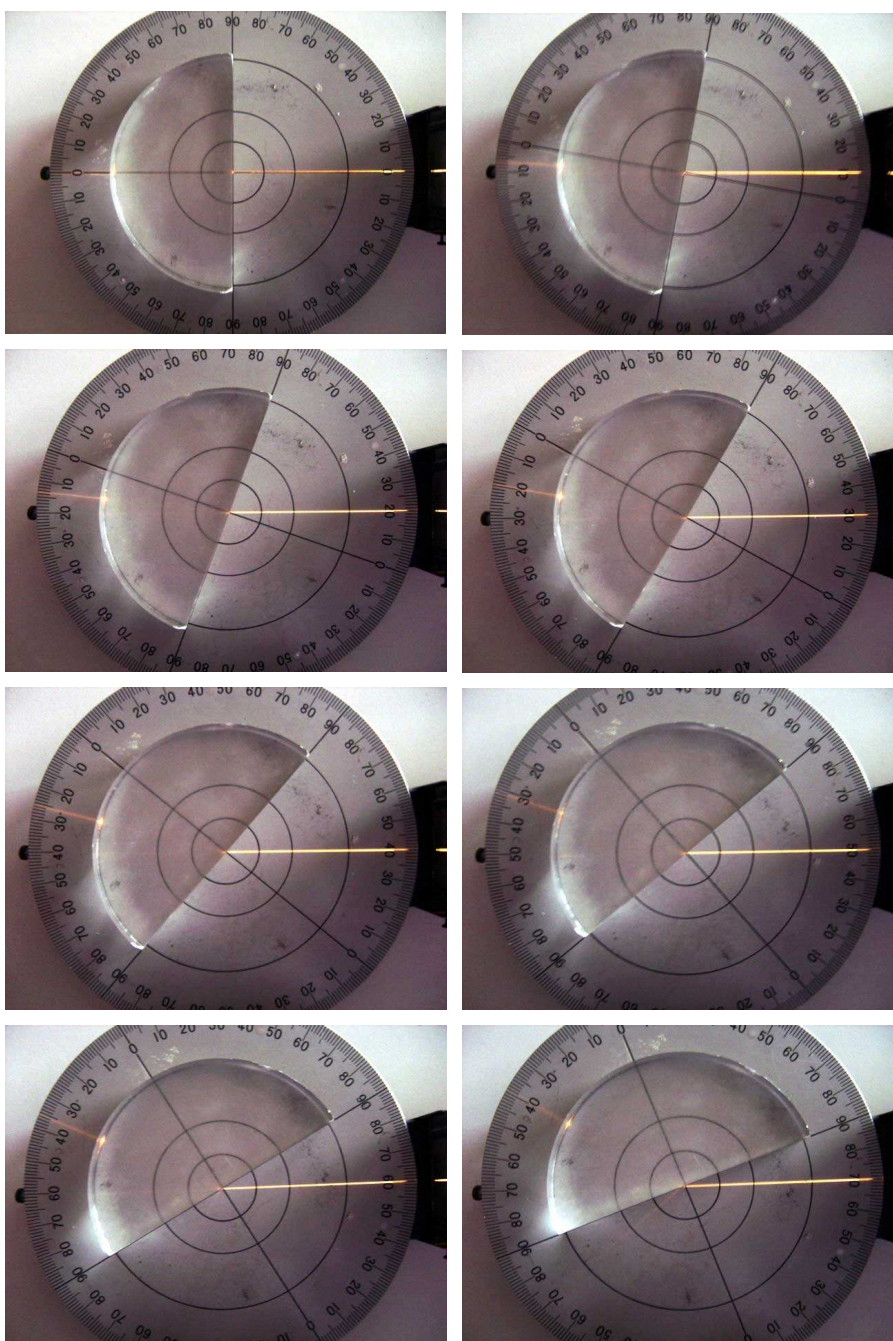


$i = 60^\circ$ pas de rayon réfracté,
seulement un rayon réfléchi

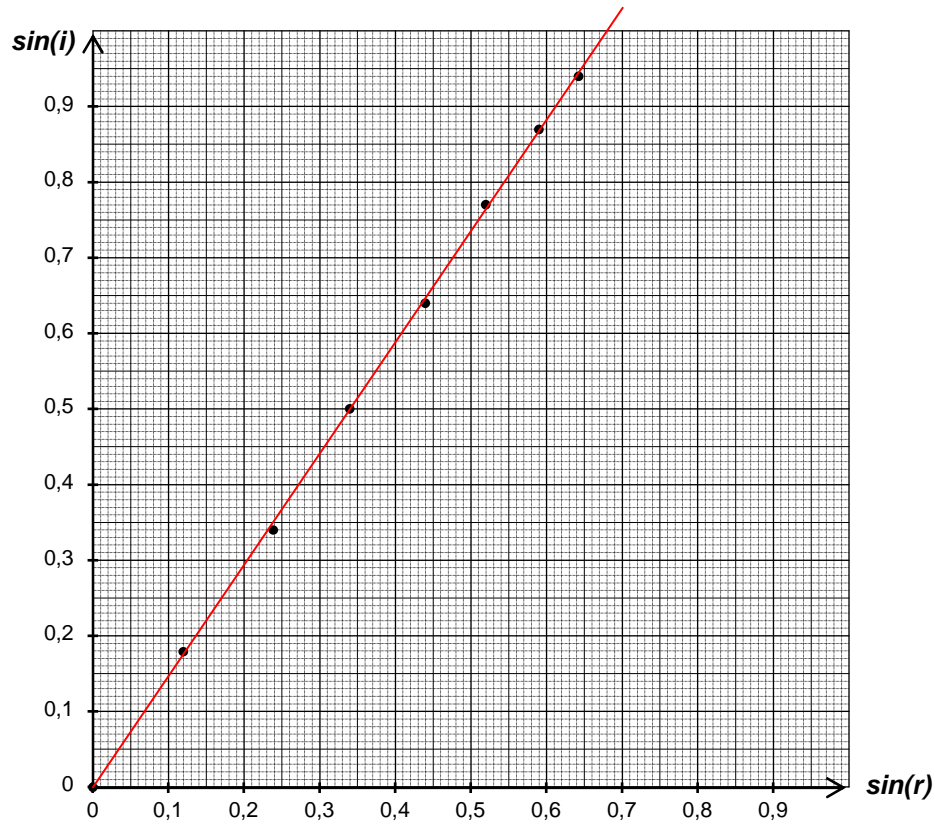
c) Dans le cas de la réfraction plexiglas – air: $i < r$ (tant que $i < 42^\circ$).
On constate que lorsque i double, r ne double pas.

d) Lorsque i continue d'augmenter il existe une valeur limite de l'angle d'incidence notée i_l à partir de laquelle il n'y a plus de réfraction mais seulement réflexion du faisceau incident: $i_l = 42^\circ$.

II. LOI DE DESCARTES A LA REFRACTION DU DIOPTRE AIR - PLEXIGLASS



i (°)	0	10	20	30	40	50	60	70
r (°)	0	7	14	20	26	31	36	40
sin(i)	0,00	0,17	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87	0,94
sin(r)	0,00	0,12	0,24	0,34	0,44	0,52	0,59	0,64



2) Le graphe obtenu est une droite passant par l'origine: donc $\sin(i)$ est proportionnel à $\sin(r)$.

3) Calcul du coefficient directeur noté "a" de la droite:

$$a = (1,0 - 0) / (0,68 - 0) = 1,5$$

4) relation numérique : **$\sin(i) = 1,5 \times \sin(r)$**

5) En 1637, Descartes propose une loi sur les sinus: **$\sin(i) = n \cdot \sin(r)$** avec n, nombre sans dimension appelé indice de réfraction.

Or expérimentalement, nous avons obtenu: **$\sin(i) = 1,5 \times \sin(r)$** .

En comparant les deux expressions on identifie: $n = 1,5$.

L'indice de réfraction du plexiglas est donc : **$n = 1,5$** .