

Loi de Descartes à la réfraction



Objectifs: vérifier expérimentalement la loi de Descartes à la réfraction.

I. LE PHENOMENE DE REFRACTION

1) Mise en évidence

• Un faisceau laser est envoyé obliquement à la surface de l'eau contenue dans un récipient.

a) Légender le schéma ci-contre avec les mots suivants:

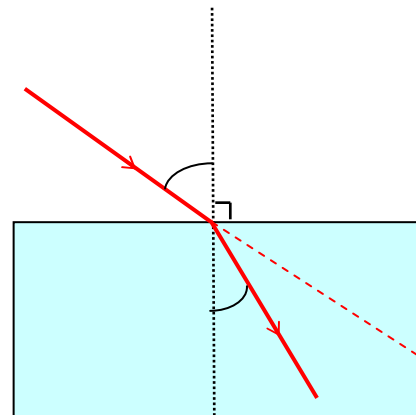
« air », « eau », « dioptre air – eau », « rayon incident », « rayon réfracté » .
« i » (angle incident), « r » (angle réfracté), « normale » .

b) L'air et l'eau sont deux milieux homogènes et transparents. Comment se propage la lumière laser dans l'eau et dans l'air ?

c) Par rapport à quelle droite particulière sont repérés les angles i et r ?

d) Comparer les directions du rayon incident et du rayon réfracté.

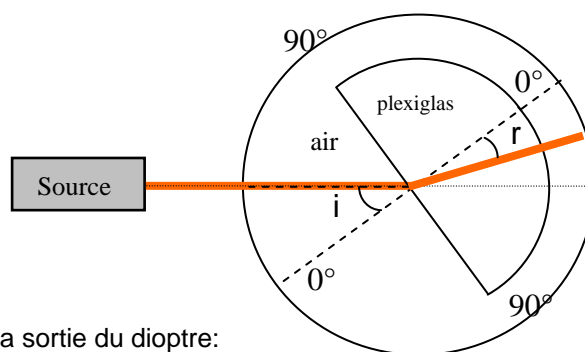
e) Définir le **phénomène de réfraction**.



2) Etude qualitative

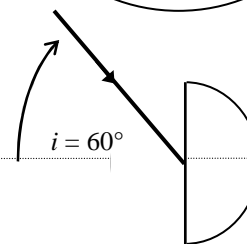
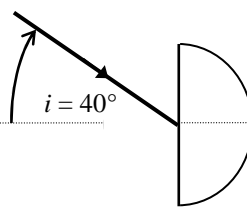
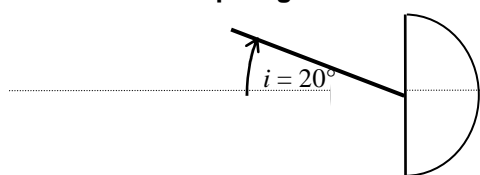
• **Principe:** un demi-cylindre de plexiglas est posé sur un disque gradué pouvant tourner autour de son axe.

Une source de lumière blanche émet un faisceau lumineux au centre de la surface plane du dioptre air - plexiglass. Le rayon incident est réfracté dans le plexiglas. Les graduations angulaires du disque permettent de mesurer les angles i et r .



• Pour chacun des schémas ci-dessous construire le rayon réfracté à la sortie du dioptre:

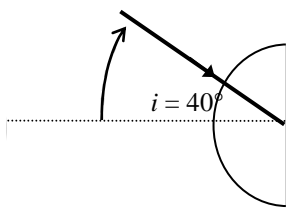
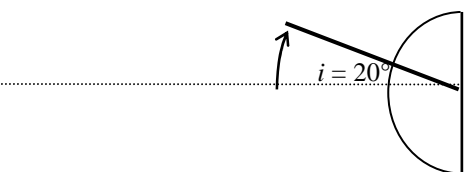
Réfraction air → plexiglas:



a) Comparer les angles i et r dans le cas de la réfraction air → plexiglas.

b) Lorsque i double r double-t-il ? Lorsque i triple r triple-t-il ? Conclusion ?

Réfraction plexiglas → air:



c) Comparer les angles i et r dans le cas de la réfraction plexiglas → air.

d) Que se passe-t-il si on continue à augmenter l'angle d'incidence i ?

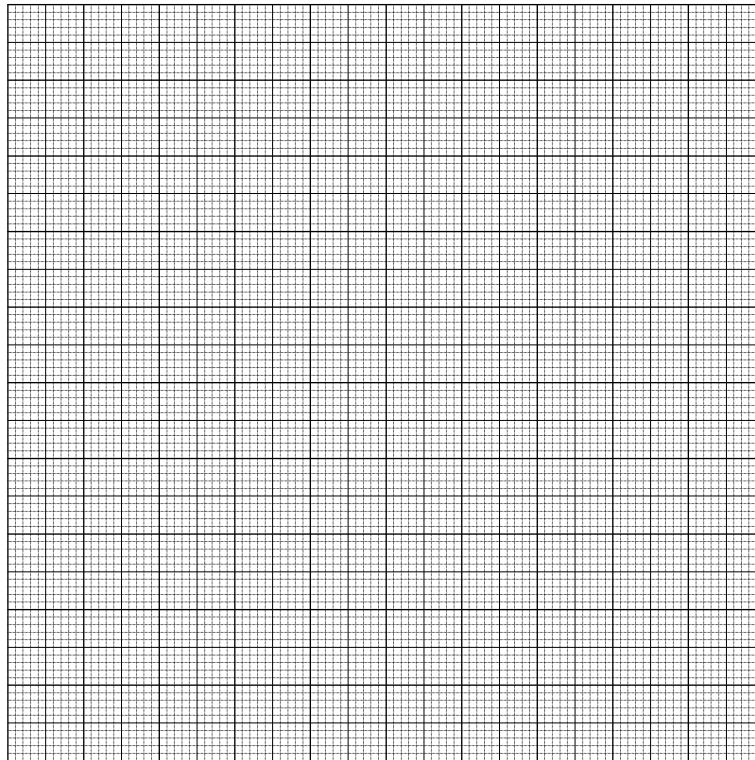
II. LOI DE DESCARTES A LA REFRACTION POUR LE DIOPTRE AIR → PLEXIGLAS

• Faire tourner le disque optique autour de son axe en faisant varier i de 10° en 10° puis remplir le tableau. Régler la calculatrice en degré et conserver 3 chiffres significatifs pour les valeurs des sinus.

$i (^\circ)$	0								80
$r (^\circ)$									
$\sin (i)$									
$\sin (r)$									

1) Tracer le graphe $\sin (i) = f(\sin (r))$ sur la demi-feuille de papier millimétré.

Echelles: en abscisse, $\sin (r)$: 1 cm \leftrightarrow 0,100 en ordonnée, $\sin (i)$: 1 cm \leftrightarrow 0,100



2) Quelle est l'allure du graphe obtenu ? Que peut-on alors en conclure ?

3) Calculer le coefficient directeur noté " a " de la droite en choisissant deux points particuliers. Détailler le calcul.

4) En déduire une relation numérique entre $\sin (i)$ et $\sin (r)$.

5) En 1637, René Descartes (voir photo) propose une loi sur les « sinus ». Sur le dioptre étudié elle s'écrit :

$$\sin (i) = n \times \sin (r)$$

avec n , nombre sans dimension appelé **indice de réfraction**.

A partir de la question 3) déterminer la valeur de n , indice de réfraction du plexiglas.