

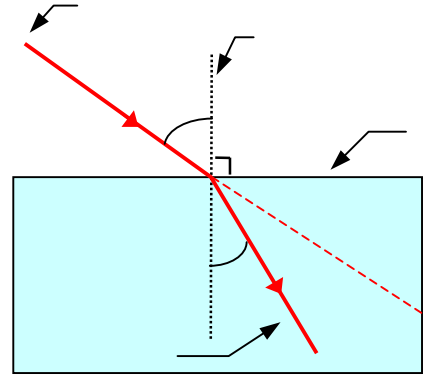
REFRACTION – LOIS DE DESCARTES

OBJECTIFS: établir 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 en verre.



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

- dioptre air - eau, air, eau, rayon incident, rayon réfracté .
- i (angle incident), r (angle réfracté) , normale.

b) Comment se propage la lumière laser dans l'eau et dans l'air ?

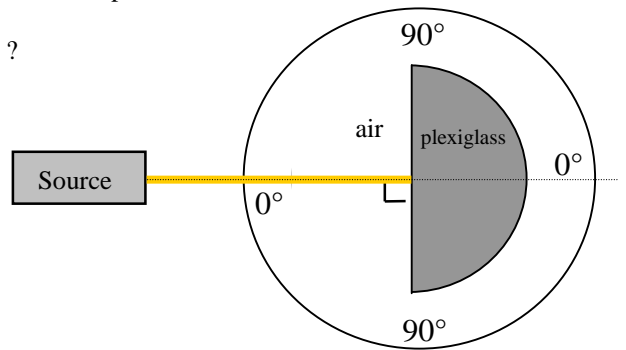
c) Comment est modifiée la direction du faisceau incident à la traversée du dioptre air - eau ?

d) Définir alors le **phénomène de réfraction**.

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

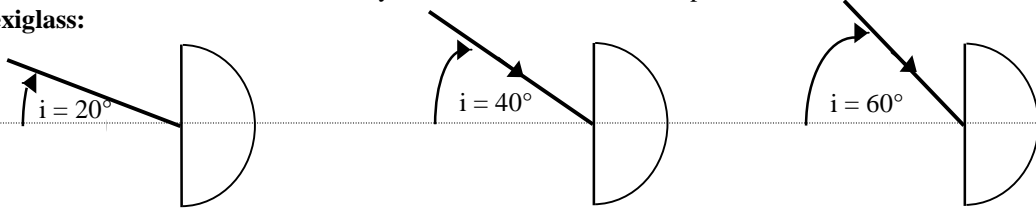
2) Etude qualitative

- **Principe:** un demi-cylindre de plexiglass est posé sur un disque gradué pouvant tourner autour de son axe. Un faisceau lumineux arrive au centre de la surface plane du dioptre air - plexiglass (demi-cylindre). Il subit alors une réflexion (peu visible) et une réfraction dans le plexiglass. Les graduations angulaires du disque permettent de mesurer les angles i et r .

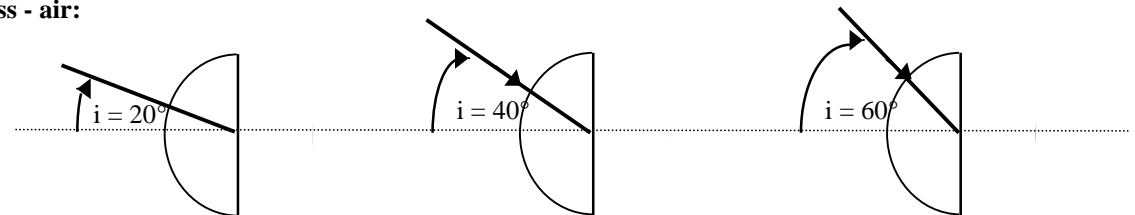


- Pour chacun des schémas ci-dessous et construire le rayon réfracté à la sortie du dioptre:

Réfraction air – plexiglass:



Réfraction plexiglass - air:



a) Comparer i et r dans le cas de la réfraction air – plexiglass.

b) Comparer i et r dans le cas de la réfraction plexiglass – air.

c) Dans la réfraction plexiglass – air déterminer expérimentalement la valeur limite de l'angle d'incidence notée i_c à partir de laquelle il n'y a plus de réfraction mais seulement réflexion du faisceau incident.

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

- 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 sinus.

i ($^\circ$)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
r ($^\circ$)									
$\sin(i)$									
$\sin(r)$									

1) Tracer le graphe $\sin(i) = f(\sin(r))$ sur une 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 dire de $\sin(i)$ et de $\sin(r)$? .

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

4) En 1637, Descartes propose une loi sur les sinus: $\sin(i) = n \cdot \sin(r)$ 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.