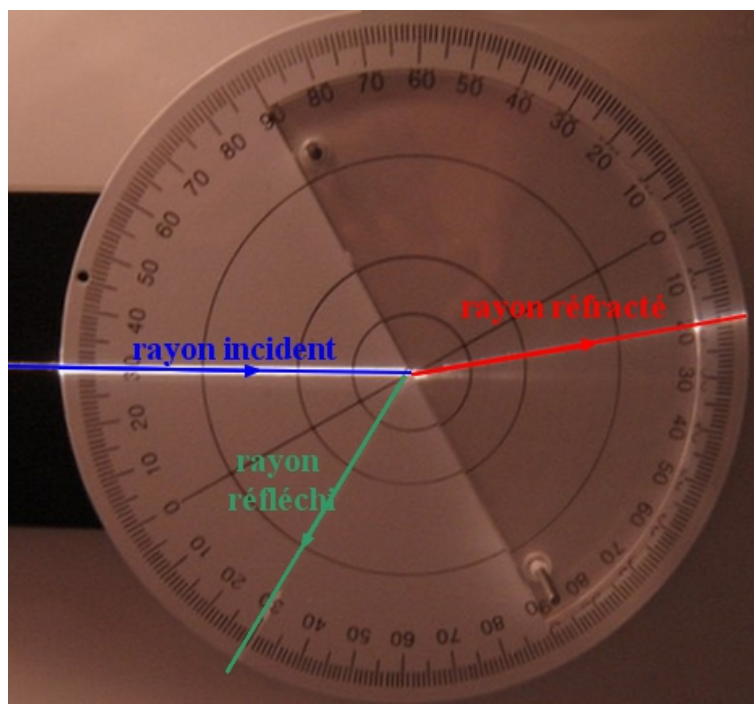


RÉFLEXION ET RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE



angle d'incidence i_1	0	10	20	30	40	50	60	70
angle de réfraction i_2	0	6,5	13	19,5	25	30,5	35	38,5
$\frac{i_1}{i_2}$	nd	1,54	1,54	1,54	1,60	1,64	1,71	1,81
$\sin i_1$	0	0,174	0,342	0,500	0,643	0,766	0,866	0,940
$\sin i_2$	0	0,113	0,225	0,334	0,423	0,508	0,574	0,623
$\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$	nd	1,53	1,52	1,50	1,51	1,51	1,51	1,51



dans l'eau !

3.2. Plusieurs savants ont proposé une relation mathématique entre les angles i_1 et i_2 :

Grosseteste (XIII^e siècle)



i_1 est le double de i_2
 $i_1 = 2 \times i_2$

Képler (XVII^e siècle)



i_1 est proportionnel à i_2
 $i_1 = k \times i_2$

Descartes (XVII^e siècle)



$\sin(i_1)$ est proportionnel à $\sin(i_2)$:
 $\sin(i_1) = n \times \sin(i_2)$

Montrez que la loi proposée par Grossteste ne peut pas être retenue.

Le rapport i_1 / i_2 n'est pas égal à 2.

La loi proposée par Kepler est-elle valide pour tous les angles ? Quelle est son domaine de validité ?

Le rapport i_1 / i_2 est sensiblement constant (1,5) lorsque l'angle d'incidence est petit (inférieur à 30°)

Proposez une démarche pour vérifier la loi proposée par Descartes.

Pour chaque situation, je calcule $\sin i_1$ et $\sin i_2$ puis je calcule le rapport $\sin i_1 / \sin i_2$; je trouve que ce rapport est constant (1,5) pour toutes les situations

Donnez la valeur de n : cette constante est appelée **indice de réfraction du plexiglas**.

Je peux écrire $\sin(i_1) = 1,5 \times \sin(i_2)$

$n = 1,5$ est l'indice de réfraction du plexiglas ; attention , il dépend un peu de la couleur de la lumière (phénomène de dispersion , la lumière est décomposée).

4. Étudiez le phénomène de réfraction lorsque la lumière se propage du plexiglas vers l'air.

Angle d'incidence i_1	0	10	20	30	40	50	60	70
Angle de réfraction i_2	0	15,5	30	49	76	Pas de rayon réfracté Toute la lumière incidente est réfléchi		
$\frac{\sin i_2}{\sin i_1}$		1,54	1,46	1,51	1,51			

L'angle limite d'incidence au delà duquel le rayon réfracté n'existe plus vaut 42°

La loi de Descartes est-elle encore vérifiée ? Expliquez.

Oui, je peux encore écrire $\sin(i_2) = 1,5 \times \sin(i_1)$

i_1 et i_2 ont changé de rôle : l'angle d'incidence est devenu l'angle de réfraction car la lumière se propage dans l'autre sens (les rayons lumineux passent sont identiques mais la lumière se propage dans l'autre sens).



Réflexion totale observé dans l'eau : la surface de l'eau se comporte comme un miroir.

On peut calculer l'angle limite d'incidence en faisant l'opération suivante :

si l'angle de réfraction vaut 90° , alors $\sin 90 = 1$;

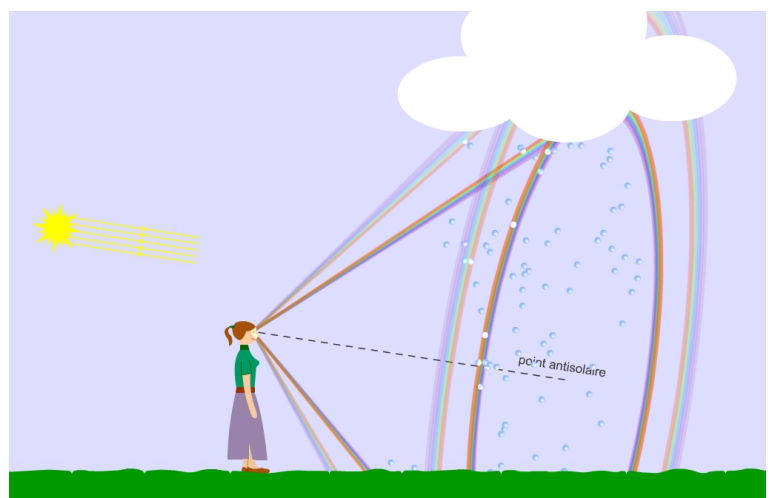
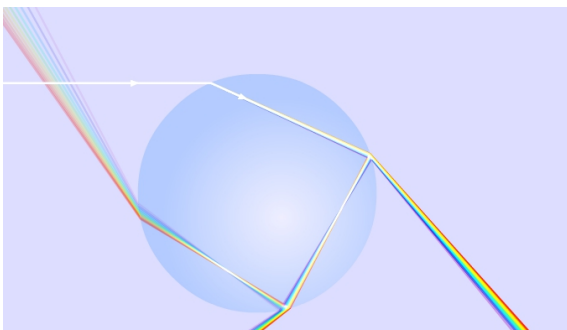
donc $1,5 \sin i = \sin 90 = 1$

donc $\sin i = 1 / 1,5 = 0,666...$

donc $i = \arcsin 0,666 \approx 42^\circ$

On remarque également que le phénomène de dispersion est plus visible pour les angles d'incidence importants (par exemple 40°) ; ceci est du au fait que l'indice du plexiglas dépend de la couleur (avec l'eau, ce phénomène explique l'existence ce l'arc en ciel).

trajet de la lumière dans une goutte d'eau



arc en ciel