

2 ^{nde} Bac Pro	Sciences physiques					Optique 1	
Réflexion et réfraction de la lumière							
Nom :	Compétence	1	2	3	4		
	S'approprier						
Classe :	Analyser / Raisonner						
	Réaliser						
Date :	Valider						
	Communiquer						

Activité 1 La réflexion ou la surface réfléchissante

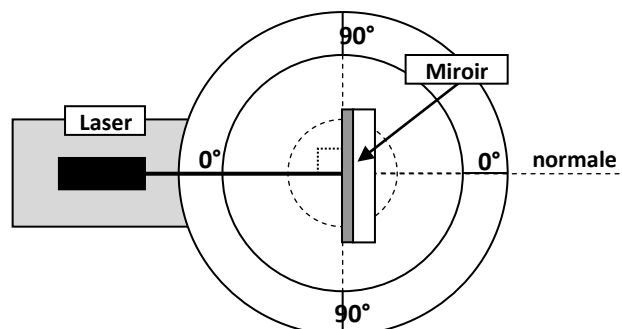


Problème : Quel phénomène est-il mis en évidence par ces deux photos ?

- 1) **Réaliser** Effectuer le montage comme indiqué sur le schéma ci-contre.

La droite **normale** est **perpendiculaire** au plan du miroir. Elle symbolise l'axe d'angle 0° .

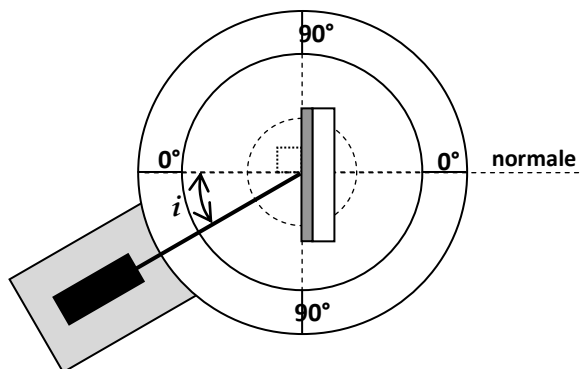
Un **rayon lumineux incident** est envoyé **perpendiculairement** au centre du miroir.



- 2) **Réaliser** Faire pivoter le disque gradué afin de régler un angle d'incidence $i = 20^\circ$.

- 3) **Analyser/Raisonner** Relever la position et la valeur de l'angle du **rayon réfléchi** r par le miroir. Dessiner le rayon réfléchi.

.....



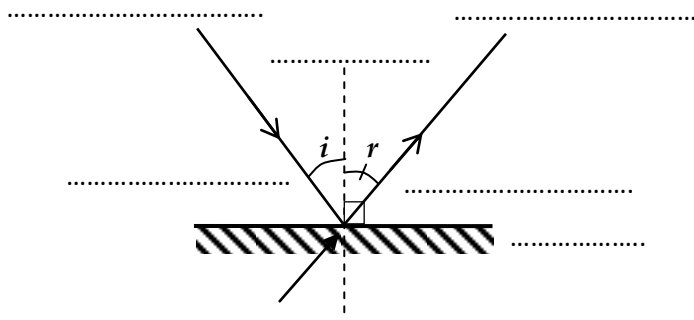
- 4) **Réaliser** Pour différentes valeurs du rayon incident i , mesurer l'angle du rayon réfléchi r .

Angle i ($^\circ$)	20	30	40	50
Angle r ($^\circ$)				

- 5) **Valider**

Compléter les pointillés avec les termes suivants :

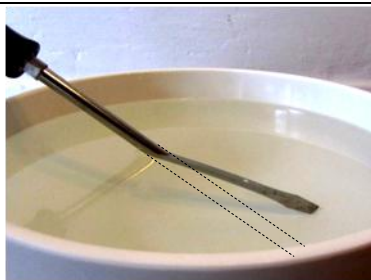
rayon incident
 angle de réflexion
 point d'incidence
 angle d'incidence
 normale
 rayon réfléchi
 miroir



- 6) **Valider/Communiquer** Répondre à la question du problème.

Loi de Descartes 1 : La réflexion

Activité 2 La réfraction ou le changement de milieu transparent

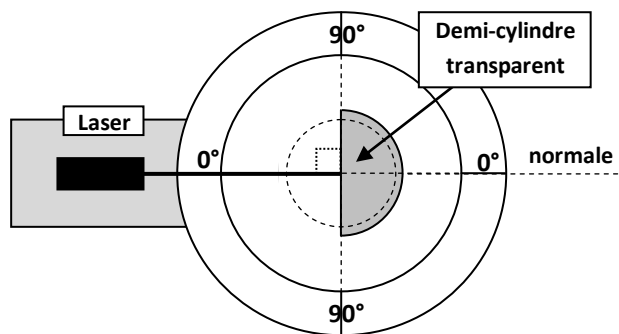


Un tournevis est plongé dans un récipient rempli d'eau.
Problème : Pourquoi nous semble-t-il tordu ?

- 1) **Réaliser** Aligner le laser sur le rapporteur selon la normale.

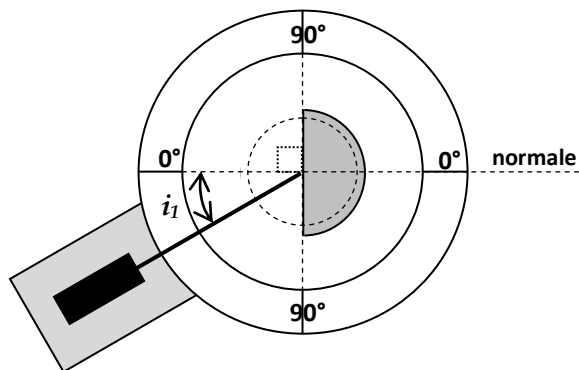
Positionner un demi-cylindre transparent en plexiglas de telle manière que son axe passe par le centre du rapporteur (voir schéma).

Le rayon lumineux se propage de l'air dans le plexiglas.



- 2) **Analyser/Raisonner** Le rayon incident est réglé à $i_1 = 0^\circ$. Observer le trajet du rayon lumineux qui change de milieu transparent. Donner une première observation.

- 3) **Réaliser** Faire pivoter le disque gradué et régler le rayon incident à $i_1 = 30^\circ$. Combien observe-t-on de rayons lumineux ?



- 4) **Analyser/Raisonner** On observe un **rayon réfléchi** d'angle r puis un rayon traversant le demi-cylindre appelé **rayon réfracté** d'angle i_2 .

Mesures : $r = \dots\dots\dots$ $i_2 = \dots\dots\dots$

Cocher la bonne réponse : ☐ $i_2 > i_1$ ☐ $i_2 < i_1$

- 5) **Réaliser** Pour différentes valeurs de i_1 , mesurer l'angle du rayon réfracté i_2 puis calculer les rapports $\sin(i_1)/\sin(i_2)$. Arrondir à 0,1.

La calculatrice doit être réglée en degrés

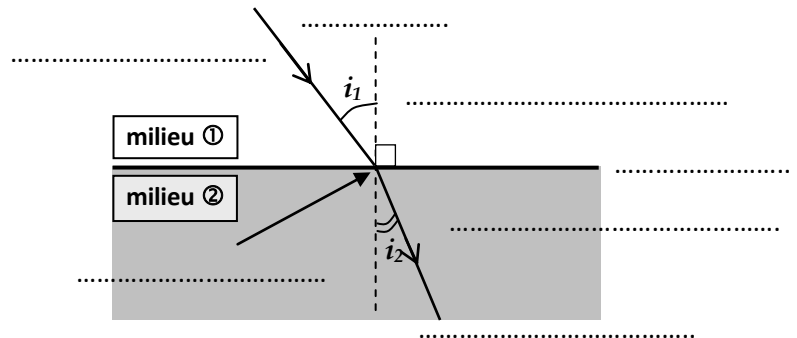
Angle i_1 ($^\circ$)	15	30	45	60	75
Angle i_2 ($^\circ$)					
$\frac{\sin(i_1)}{\sin(i_2)}$					

- 6) **Analyser/Raisonner** Que peut-on dire des valeurs des rapports $\sin(i_1)/\sin(i_2)$?

Donner une description du rayon lumineux qui change de milieu transparent.

- 7) **Valider** Compléter les pointillés avec les termes suivants :

angle d'incidence
dioptrie
rayon incident
angle de réfraction
normale
point d'incidence
rayon réfracté



- 8) **Valider/Communiquer** Répondre à la question du problème.

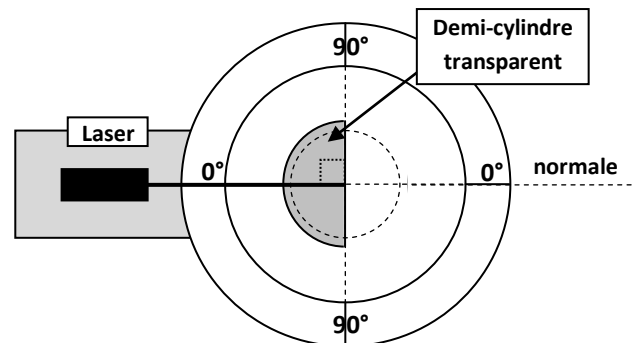
Activité 3] Limite de réfraction - Réflexion totale

Cette fois-ci, on inverse le changement de milieu.

- 1) **Réaliser** Aligner le laser sur le rapporteur selon la normale.

Positionner le demi-cylindre transparent en plexiglas dans l'autre sens de telle manière que son axe passe par le centre du rapporteur (voir schéma).

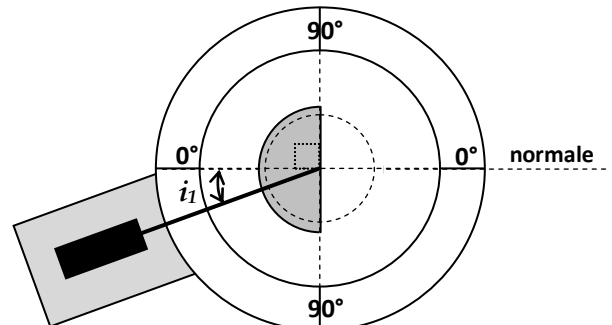
Le rayon lumineux se propage du plexiglas dans l'air.



- 2) **Réaliser** Régler le rayon incident à $i_1 = 20^\circ$, mesurer et dessiner l'angle réfracté i_2 sur le schéma ci-contre.

Mesure : $i_2 = \dots\dots\dots$

Cocher la bonne réponse : ☐ $i_2 > i_1$ ☐ $i_2 < i_1$



- 3) **Réaliser** Augmenter l'angle d'incidence i_1 et relever la valeur maximale pour laquelle le rayon réfracté disparaît. On notera λ (Lambda) cet angle appelé **angle limite**.

Mesure : $\lambda = \dots\dots\dots$

- 4) **Analyser/Raisonner** Donner une description de la situation.

Activité 4 Indice d'un milieu transparent

La vitesse de la lumière est de $300\,000\text{ km/s}$ dans le **vide** et approximativement identique dans l'air. On l'appelle **célérité** et on la note c .

Dans d'autres milieux transparents, elle sera plus faible. Elle est de $200\,000\text{ km/s}$ dans le **verre** et de $225\,000\text{ km/s}$ dans l'**eau**. C'est ce changement de vitesse qui provoque une déviation du rayon lumineux.

Pour chaque milieu, on détermine un indice noté n tel que : $n = \frac{c}{v}$ où v est la vitesse dans le milieu transparent.

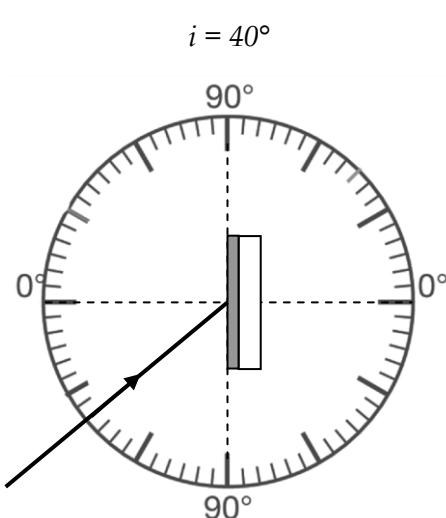
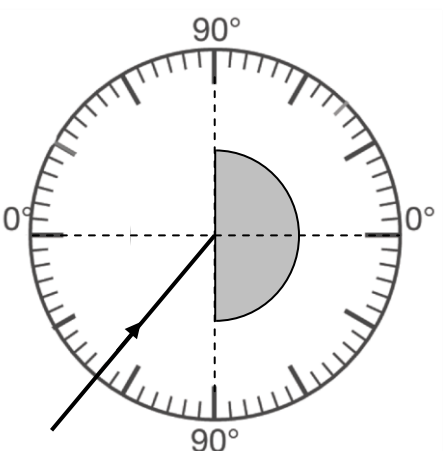
Réaliser Calculer les indices ci-contre (arrondir à 0,01) :

Matériau	Air	Verre	Eau
Indice n			

Loi de Descartes 2 : La réfraction

Réflexion totale :

Application

Rayon réfléchi	Rayon réfléchi et rayon réfracté
<p>Tracer le rayon réfléchi par le miroir ci-dessous sachant que :</p> <p>$i = 40^\circ$</p> 	<p>Tracé le rayon réfléchi par le demi-cylindre en plexiglas et le rayon réfracté ci-dessous sachant que :</p> <p>$i_1 = 50^\circ$ et $i_2 = 30^\circ$</p> 

Exercice 1 La loi de Descartes

Un rayon lumineux incident arrive sur une surface plane d'eau avec un angle par rapport à la normale $i_1 = 40^\circ$.

Problème : Quel sera l'angle i_2 du rayon réfracté dans l'eau ?

Indice de l'air : $n_1 = 1$

Indice de l'eau : $n_2 = 1,33$

1) La loi de Descartes nous donne :

$$n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$$

Exprimer : $\sin(i_2) =$ _____

Remplacer par les valeurs : $\sin(i_2) =$ _____

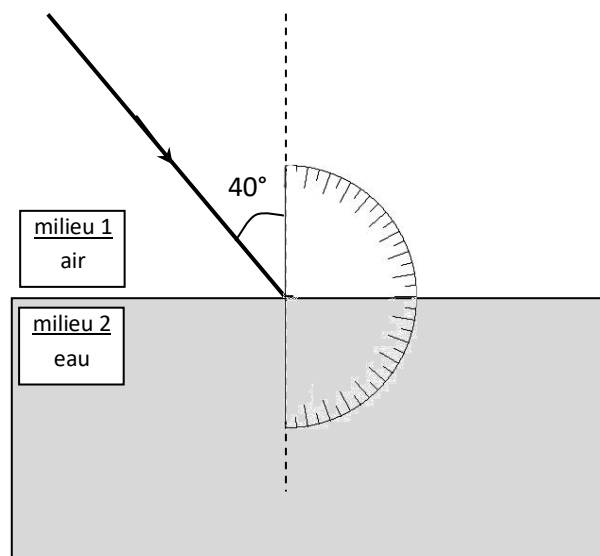
Calculer :

$$\sin(i_2) = \dots\dots\dots (\text{arrondir à } 0,001)$$



$$i_2 = \text{Arcsin}(\dots\dots\dots) = \dots\dots\dots (\text{Arrondir à l'unité})$$

2) Dessiner le rayon réfracté et le rayon réfléchi sur le schéma.



Exercice 2 La vitre

Problème : Quelle est la trajectoire d'un rayon lumineux traversant une vitre ?

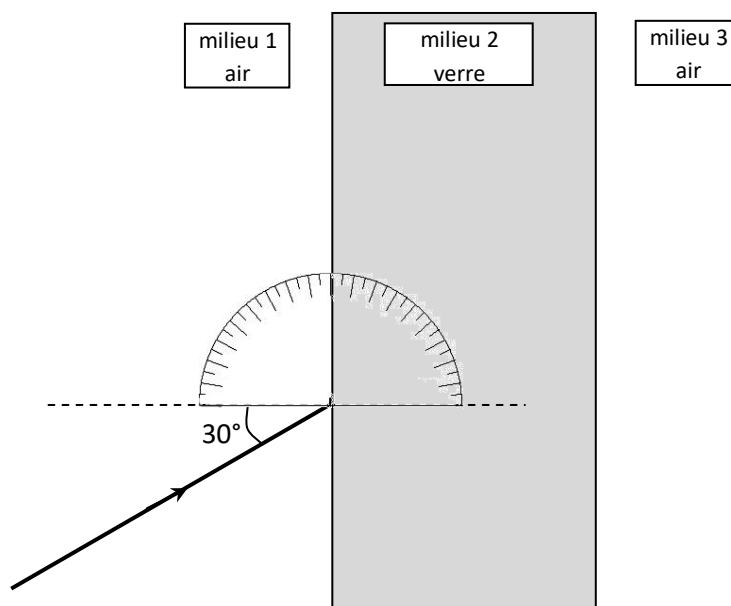
Un rayon lumineux incident arrive sur une vitre avec un angle i_1 de 30° .

1) A l'aide de la loi de Descartes, calculer l'angle de réfraction i_2 dans le verre.

Indice de l'air : $n_1 = n_3 = 1$

Indice du verre : $n_2 = 1,5$

.....
.....
.....
.....



2) Tracer le rayon lumineux dans le verre.

3) Déterminer l'angle d'incidence sur le dioptre verre - air puis calculer l'angle de réfraction i_3 .

.....
.....
.....
.....

4) Tracer le trajet du rayon lumineux réfracté sortant du verre.

5) Conclusion : Répondre à la question.

.....
.....
.....