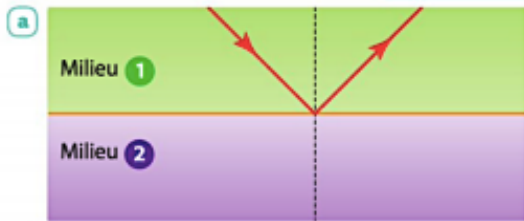


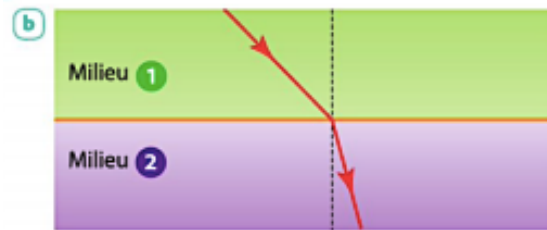
Correction des exercices : Chapitre 8 : Réflexion, réfraction et dispersion de la lumière



Exercice 1 : Identifier des phénomènes

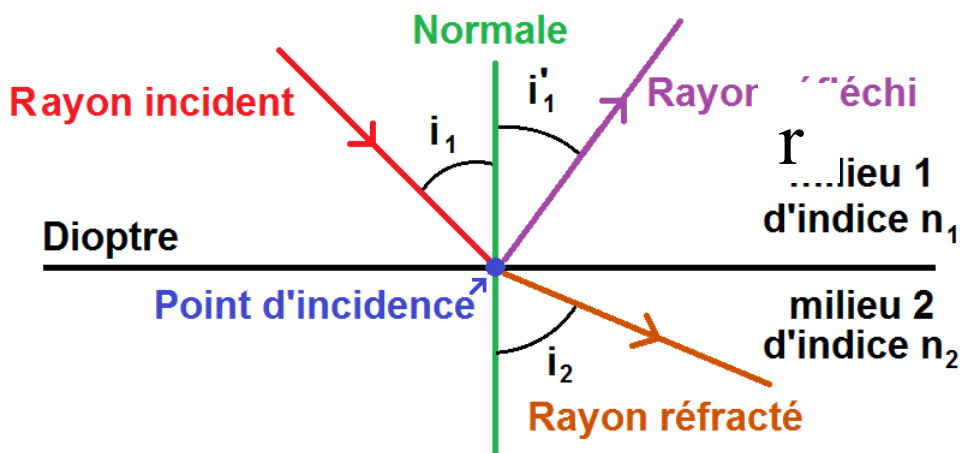


Il s'agit du phénomène de réflexion car le rayon lumineux incident reste dans le milieu 1.



Il s'agit du phénomène de réfraction car le rayon lumineux incident passe du milieu 1 au milieu 2 et changeant de direction.

Exercice 2 : Annoter un schéma



- r : Angle de réflexion
- i_1 Angle d'incidence
- i_2 Angle de réfraction

Exercice 3 : Connaître la réfraction

1. La réfraction, c'est lorsqu'un rayon passe d'un milieu transparent à un autre et qu'il change de direction de propagation.
2. Dans la loi de Snell-Descartes, on a :
 - i_1 : Angle d'incidence (entre le rayon incident et la normale à la surface)
 - i_2 : Angle de réfraction (entre le rayon réfracté et la normale à la surface)
 - n_1 et n_2 sont des nombres sans unités appelés indices de réfraction, qui caractérisent les milieux d'incidence et de réfraction. Il est toujours supérieur ou égal à 1.

Thème 3 : Ondes et signaux

Exercice 4 : Utiliser une loi

La bonne relation pour déterminer l'indice de réfraction n_2 est la relation b :
$$b) n_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{\sin i_2}$$

Justification :

D'après la loi de Snell-Descartes, on a :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

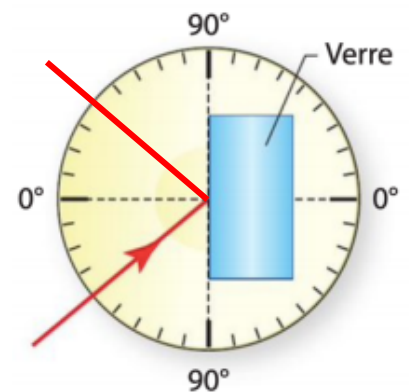
$$\frac{n_1 \sin i_1}{\sin i_2} = \frac{n_2 \sin i_2}{\sin i_2}$$

$$\frac{n_1 \sin i_1}{\sin i_2} = n_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{\sin i_2}$$

Exercice 5 : Construire un rayon réfléchi

1. D'après le schéma, on a $i_1 = 40^\circ$
2. Déterminons l'angle de réflexion. D'après loi de Descartes, on a $i_1 = r$. On l'angle de réflexion $r = 40^\circ$



3. Déterminons l'angle de réfraction i_2 . D'après loi de Descartes, on a $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$\text{donc } \sin i_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{n_2} \text{ donc } i_2 = \arcsin \left(\frac{n_1 \sin i_1}{n_2} \right)$$

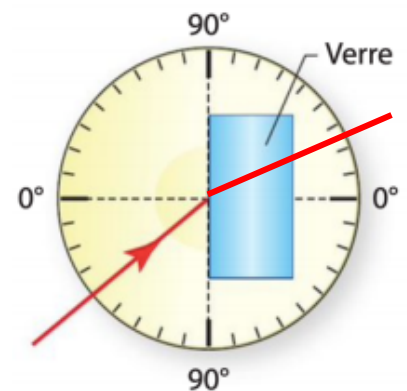
$$n_1 = n_{\text{air}} = 1$$

$$n_2 = n_{\text{verre}} = 1,5$$

$$i_1 = 40^\circ$$

A.N:

$$i_2 = \arcsin \left(\frac{1 \times \sin 40^\circ}{1,5} \right) = 25^\circ$$



Exercice 6 : Calculer un indice de réfraction

1. D'après le schéma, on a :
 - L'angle d'incidence $i_1 = 50^\circ$
 - L'angle de réfraction $i_2 = 35^\circ$
2. Grâce à la loi de Descartes, déterminons n_2 l'indice de réfraction de l'eau :

$$\text{On sait que : } n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

On connaît i_1, i_2, n_1 cherchons la valeur de n_2 :

$$n_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{\sin i_2}$$

Thème 3 : Ondes et signaux

Données :

$$i_1 = 50^\circ$$

$$n_1 = n_{\text{air}} = 1$$

$$i_2 = 35^\circ$$

$$n_2 = \frac{1 \times \sin 50^\circ}{\sin 35^\circ} = 1,3 \quad . \text{ L'indice de réfraction de l'eau est de 1,3.}$$

Exercice 7 : Calcul d'un angle de réfraction

D'après loi de Descartes, on a :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$\text{donc } \sin i_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{n_2}$$

$$i_2 = \arcsin (i_2) = \arcsin \left(\frac{n_1 \sin i_1}{n_2} \right)$$

Données :

$$n_1 = 1,00$$

$$n_2 = 1,39$$

$$i_1 = 25^\circ$$

$$i_2 = \arcsin \left(\frac{1,00 \times \sin 25^\circ}{1,39} \right) = 18^\circ$$

Exercice 8 : Le verre de Crown

1. D'après le schéma :

$$i_1 = 30^\circ$$

$$i_2 = 25^\circ$$

2. Déterminons l'indice de réfraction n_2 du verre de Crown :

On sait que : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

On connaît i_1 , i_2 , n_1 cherchons la valeur de n_2 :

$$n_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{\sin i_2}$$

Données :

$$i_1 = 30^\circ$$

$$i_2 = 20^\circ$$

$$n_1 = n_{\text{air}} = 1$$

$$n_2 = \frac{1 \times \sin 30^\circ}{\sin 25^\circ} = 1,5 \quad . \text{ L'indice de réfraction du verre de Crown est de 1,5.}$$

3. D'après la loi de la réflexion de Descartes, $i_1 = r = 30^\circ$.

L'angle entre la normale et ce rayon est de 30° .

Exercice 9 : Expérience de dispersion

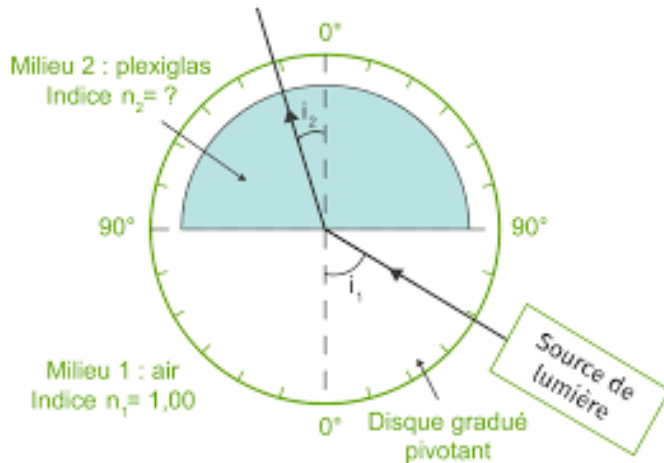
1. La propriété du prisme à l'origine de la décomposition de la lumière est le fait qu'il soit dispersif.

L'indice de réfraction du prisme dépend de la radiation lumineuse qui le traverse.

Thème 3 : Ondes et signaux

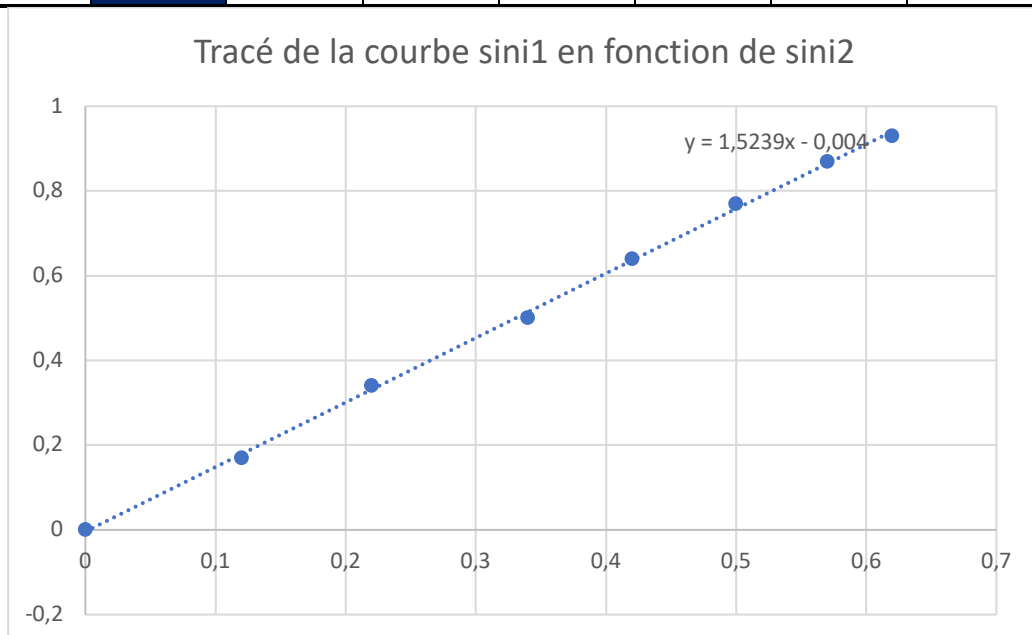
2. a) La lumière blanche n'est pas monochromatique puisque en se décomposant, on voit qu'elle est constituée de plusieurs radiations (couleurs)
 - b) Les radiations les plus déviées sont le violet et le bleu.
3. Dans le cas d'un faisceau monochromatique en « entrée », on aura un seul faisceau en sortie de couleur rouge.

Exercice 10 : Recherche d'un indice de réfraction



- 1.
2. a)

i_1 (en °)	0	10	20	30	40	50	60	70
i_2 (en °)	0	7	13	20	25	30	35	38
$\sin i_1$	0	0,17	0,34	0,5	0,64	0,77	0,87	0,93
$\sin i_2$	0	0,12	0,22	0,34	0,42	0,5	0,57	0,62
$\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$		1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5



Thème 3 : Ondes et signaux

b) L'équation de la courbe est : $\sin i_1 = 1,5 \times \sin i_2$

3. Loi de Descartes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

4. ~~$\frac{n_1 \sin i_1}{n_1} = \frac{n_2 \sin i_2}{n_1}$~~

Donc $\sin i_1 = \frac{n_2 \sin i_2}{n_1}$

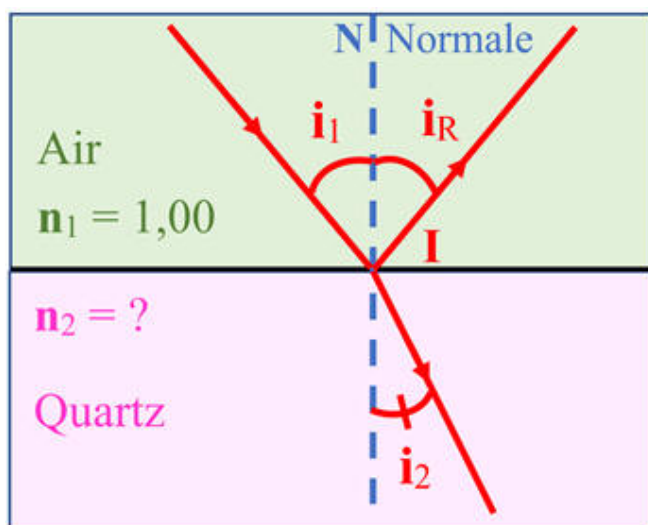
D'après l'équation le rapport n_2/n_1 correspond au coefficient directeur de la droite.

4. $n_2/n_1 = 1,5$ or $n_1 = 1$ donc $n_2 = 1,5$

Pour aller plus loin et réviser

Exercice 11 : Cristal de quartz

1.



2. Loi de la réfraction : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

3. Calcul de l'indice de réfraction du quartz n_2 :

On sait que : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

On connaît i_1 , i_2 , n_1 cherchons la valeur de n_2 :

$$n_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{\sin i_2}$$

Données :

$$i_1 = 40,0^\circ$$

$$i_2 = 24,5^\circ$$

$$n_1 = n_{\text{air}} = 1$$

$$n_2 = \frac{1 \times \sin 40,0^\circ}{\sin 24,5^\circ} = 1,6 \text{ . L'indice de réfraction du quartz est de } 1,6.$$

Thème 3 : Ondes et signaux

Exercice 12 : Exercice en eau trouble

1. Le phénomène physique mis en jeu dans le doc.
A est la réfraction.
- 2.
3. L'indice de réfraction pour une radiation violette $n_{2\text{violette}}$ est de 1,335

L'indice de réfraction pour une radiation rouge $n_{2\text{rouge}}$ est de 1,324

4. Calcul de l'angle $i_{2\text{violette}}$ dans le cas de la radiation violette :

D'après loi de Descartes, on a :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$\text{donc } \sin i_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{n_2}$$

$$\text{donc } i_2 = \arcsin(i_2) = \arcsin\left(\frac{n_1 \sin i_1}{n_2}\right)$$

Données :

$$n_1 = 1,00$$

$$n_{2\text{violette}} = 1,335$$

$$i_1 = 20,0^\circ$$

$$i_2 = \arcsin\left(\frac{1,00 \times \sin 20,0^\circ}{1,335}\right) = 14,8^\circ$$

Calcul de l'angle $i_{2\text{rouge}}$ dans le cas de la radiation rouge :

Données :

$$n_1 = 1,00$$

$$n_{2\text{rouge}} = 1,324$$

$$i_1 = 20,0^\circ$$

$$i_2 = \arcsin\left(\frac{1,00 \times \sin 20,0^\circ}{1,324}\right) = 15,0^\circ$$

5. Puisque l'indice de réfraction de l'eau dépend de la radiation lumineuse qui le traverse alors, on peut en conclure que l'eau est un milieu dispersif.

