

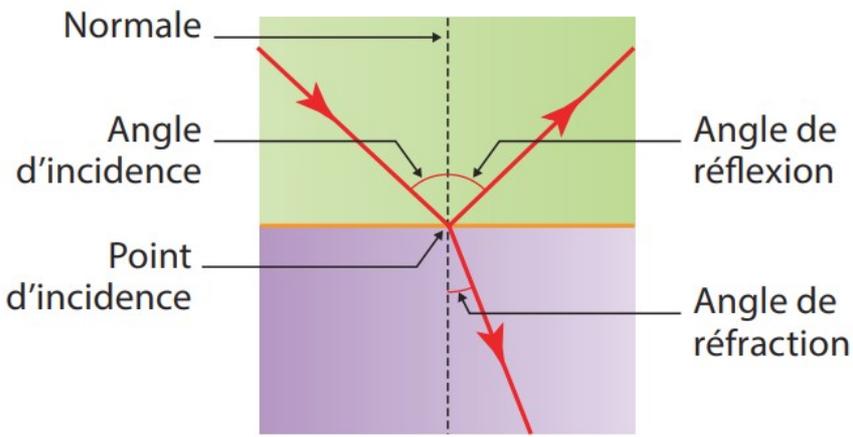
## Correction des exercices du livre – Chapitre 7 – Émission et propagation de la lumière

**Attention : Les corrections présentées ne sont pas rédigées. Il est indispensable pour vous en DS d'étayer vos réponse**

**3** CORRIGÉ **Connaître le vocabulaire**

Angle d'incidence		Angle entre la normale et le rayon réfracté
Angle de réfraction		Intersection du rayon incident avec la surface séparant les deux milieux
Point d'incidence		Angle entre la normale et le rayon incident
Angle de réflexion		Angle entre la normale et le rayon réfléchi

**4** Annoter un schéma



Normale

Angle d'incidence

Point d'incidence

Angle de réflexion

Angle de réfraction

**5** CORRIGÉ **Connaître la réfraction**

1. Le phénomène de réfraction est le changement de direction d'un rayon lumineux passant d'un milieu de propagation à un autre.
2. Les grandeurs  $n_1$  et  $n_2$  représentent respectivement l'indice de réfraction du milieu de propagation du rayon incident et celui du milieu de propagation du rayon réfracté.  $i_1$  et  $i_2$  sont respectivement l'angle d'incidence et l'angle de réfraction.

### 7 CORRIGÉ Calculer des angles d'incidence et de réfraction

• Dans la situation (a), l'angle de réfraction vaut  $90^\circ$ . On calcule alors l'angle d'incidence à l'aide de la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

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

Ainsi :  $\sin i_1 = \frac{1,00 \times \sin 90^\circ}{1,33}$ , soit  $i_1 = 49^\circ$ .

L'angle d'incidence vaut  $49^\circ$ .

• Dans la situation (b), l'angle d'incidence vaut  $90^\circ$ . On calcule l'angle de réfraction à l'aide de la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

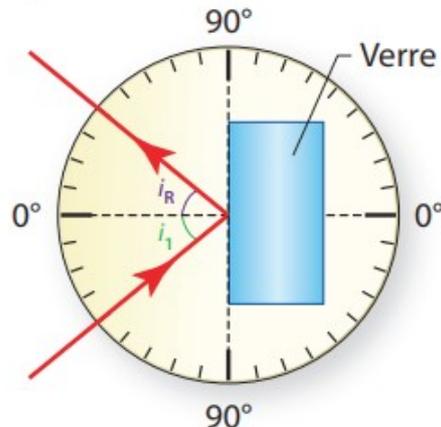
$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2 \text{ donc } \sin i_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{n_2}.$$

Ainsi :  $\sin i_2 = \frac{1,00 \times \sin 90^\circ}{1,33}$ .

L'angle de réfraction  $i_2$  vaut  $49^\circ$ .

### 9 CORRIGÉ Construire un rayon réfléchi

1. D'après le schéma, l'angle d'incidence vaut  $i_1 = 40^\circ$ .
2. L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence. Ainsi  $i_R = 40^\circ$ .
3. Schématisons l'angle de réflexion :



### 11 CORRIGÉ Calculer un indice de réfraction

1. Sur le schéma, l'angle d'incidence  $i_1 = 50^\circ$  et l'angle de réfraction  $i_2 = 35^\circ$ .
2. Utilisons la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

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

Sachant que  $n_1 = 1,00$ , on en déduit :  $n_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{\sin i_2}$ .

$$n_2 = \frac{1,00 \times \sin 50^\circ}{\sin 35^\circ} = 1,3.$$

L'indice de réfraction  $n_2$  est égal à 1,3.

### 15 COMPOSÉ Le verre Crown

1. Par mesure sur le disque optique, on constate que l'angle d'incidence vaut  $i_1 = 30^\circ$  et que l'angle de réfraction vaut  $i_2 = 20^\circ$ .
2. Le milieu incident est l'air, d'indice de réfraction  $n_{\text{air}} = 1,00$ . On applique la loi de Snell-Descartes relative aux angles :

$$n_{\text{air}} \times \sin i_1 = n_{\text{crown}} \times \sin i_2 \text{ donc } n_{\text{crown}} = \frac{n_{\text{air}} \times \sin i_1}{\sin i_2}.$$

$$\text{Ainsi : } n_{\text{crown}} = \frac{1,00 \times \sin 30^\circ}{\sin 20^\circ}.$$

L'indice du verre Crown vaut 1,5.

3. L'angle de réflexion est identique à l'angle d'incidence. Il vaut  $i_R = 30^\circ$ .

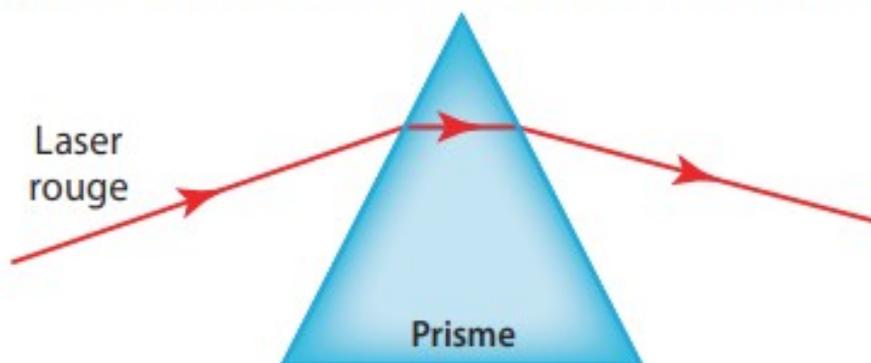
### 13 COMPOSÉ Connaître le phénomène de dispersion

Le prisme disperse la lumière car son indice de réfraction dépend de la longueur d'onde de la radiation lumineuse qui le traverse. Il est ainsi capable de décomposer la lumière blanche qui est une lumière polychromatique.

### 16 COMPOSÉ Expérience de dispersion

1. Pour décomposer la lumière du Soleil, le prisme doit être dispersif.
2. a. La lumière du Soleil n'est pas monochromatique car elle est décomposée par le prisme en radiations monochromatiques.  
b. D'après le schéma, les radiations violettes sont les plus déviées par le prisme.
3. Le faisceau de lumière rouge est monochromatique. Il n'est donc pas dispersé, mais seulement réfracté.

**Remarque :** le schéma suivant montre les deux réfractions.



## 24 Lumière polychromatique

1. On utilise la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

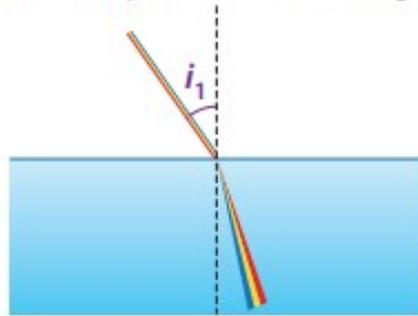
$$n_{\text{air}} \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2.$$

On obtient  $\sin i_2 = \frac{n_{\text{air}}}{n_2} \times \sin i_1$ , où  $n_{\text{air}} = 1,000$ ,  $n_2 = n_{\text{radiation}}$ ,  $i_1 = 40,0^\circ$ .

Les résultats obtenus, pour chaque radiation, sont les suivants :

$$i_{2 \text{ bleu}} = 25,1^\circ ; i_{2 \text{ jaune}} = 25,2^\circ ; i_{2 \text{ rouge}} = 25,3^\circ.$$

2.



3. a. La radiation bleue est la plus réfractée car  $i_{2 \text{ bleu}}$  est le plus petit des angles de réfraction calculés. C'est le rayon qui se rapproche le plus de la normale et qui va donc être le plus dévié par rapport à la direction incidente.

b. La radiation rouge est la moins déviée des trois.

4. L'indice de réfraction du verre étudié dépend de la longueur d'onde de la radiation qui le traverse. Le verre est donc un matériau dispersif (matériau capable de disperser la lumière).

### 7 Comparer les spectres

1. Le spectre de la lumière est continu dans les deux cas, car il ne manque aucune composante colorée entre ses extrémités (l'intensité lumineuse ne repasse jamais par zéro).

2. a. En utilisant la **Méthode 18 p. 250** :

- Pour le spectre représenté en bleu :

Distance en cm	5,9	1,3
Écart en nm	2 000	$\Delta\lambda$

$$\Delta\lambda = \frac{2\,000 \text{ nm} \times 1,3 \text{ cm}}{5,9 \text{ cm}} = 4,4 \times 10^2 \text{ nm.}$$

Ainsi  $\lambda = 0 \text{ nm} + 4,4 \times 10^2 \text{ nm} = 4,4 \times 10^2 \text{ nm}$ .

- Pour le spectre représenté en rouge :

Distance en cm	5,9	2,3
Écart en nm	2 000	$\Delta\lambda$

$$\Delta\lambda = \frac{2\,000 \text{ nm} \times 2,3 \text{ cm}}{5,9 \text{ cm}} = 7,8 \times 10^2 \text{ nm.}$$

Ainsi  $\lambda = 0 \text{ nm} + 7,8 \times 10^2 \text{ nm} = 7,8 \times 10^2 \text{ nm}$ .

b. La longueur d'onde de la radiation émise avec l'intensité maximale du spectre bleu est plus petite que la longueur d'onde de la radiation émise avec l'intensité maximale du spectre rouge. La température du corps dont le spectre est affiché en bleu est donc plus élevée que la température du corps dont le spectre est affiché en rouge.

### 13 Étudier un profil spectral

1. Les mesures des longueurs d'ondes des raies sont portées dans un tableau :

Raie	a	b	c	d	e
Longueur d'onde (nm)	450	505	590	670	710

2. À chaque pic d'intensité correspond une raie colorée du spectre de la lumière émise. On observe principalement cinq raies colorées (les pics non repérés par des lettres correspondent probablement à des raies trop peu intenses pour être visibles).

3. Le spectre d'une lumière monochromatique est constitué d'une seule raie. La lumière de l'hélium n'est donc pas monochromatique.

### **15** Toute la lumière sur les lampes

- 1.** Il s'agit d'un spectre de raies colorées. En effet, on observe des raies lumineuses sur fond noir.
- 2.** Le spectre étudié est composé de différentes radiations colorées. Il ne s'agit donc pas du spectre d'une lumière monochromatique.
- 3. a.** Sur ce spectre, on peut observer quatre raies à environ 410 nm, 434 nm, 486 nm et 655 nm.  
**b.** Ces raies correspondent, aux imprécisions de mesures près, et d'après le tableau, à celles de l'hydrogène.

**32**



Métiers  
& formations

### **Dermatologue**

- 1.** La lumière du laser est monochromatique car elle n'est composée que d'une seule radiation de longueur d'onde déterminée.
- 2. a.** La lumière visible comprend des radiations de longueur d'onde allant de 400 nm à 800 nm. Les radiations de longueur d'onde 532 nm et 755 nm sont situées dans le domaine du visible.  
**b.** La lumière laser de longueur d'onde 532 nm est verte. La lumière laser de longueur d'onde 755 nm est rouge.