

<b>Thème : Ondes et signaux</b>	<b>P1 : dispersion , réfraction et réflexion de la lumière</b>
<b>Cours P1</b>	

### → Je dois savoir

Je sais	Je sais faire	Exercices /activités
Lumière blanche, lumière colorée. Spectres d'émission : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies.	Caractériser le spectre du rayonnement émis par un corps chaud et estimer la température du corps chaud à partir de données.	26p257
Longueur d'onde dans le vide ou dans l'air.	Dire si une source est monochromatique ou polychromatique. Convertir des nm en m et inversement	22p256 15p255
Dispersion de la lumière blanche par un prisme ou un réseau.	Exploiter un spectre de raies (donner la composition chimique d'une étoile par exemple). Expliquer qualitativement le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.	28p257 , 42 p 261 18p256
Propagation rectiligne de la lumière.	Donner l'ordre de grandeur de la célérité de la lumière	15p233
Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction. Indice optique d'un milieu matériel.	Exploiter les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction.	21,22p234 40p239

### → Grandeurs physiques du chapitre

Nom	Notation	Unité
Longueur d'onde		
Célérité		
Indice de refraction		

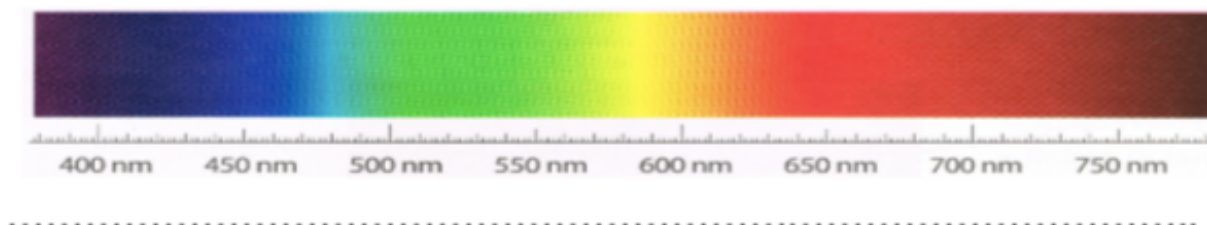
## → La dispersion de la lumière

### Explication du phénomène

Isaac Newton a prouvé que la lumière est une **onde**. Il a décomposé la lumière blanche par un prisme, et a obtenu un spectre.

La lumière blanche est ainsi composée de toutes **les couleurs de l'arc-en-ciel**.

Le spectre de la lumière blanche est obtenu par **dispersion**. Exemples de systèmes dispersifs : **prisme et réseau**.



Le domaine du visible s'étend de 400 à 800 nm.

Chaque couleur est associée à une **radiation monochromatique**, et à une **longueur d'onde**.

Plus tard, il a été démontré que la lumière était **une onde se déplaçant à une vitesse de  $c = 3,00 \times 10^8$  m/s**.

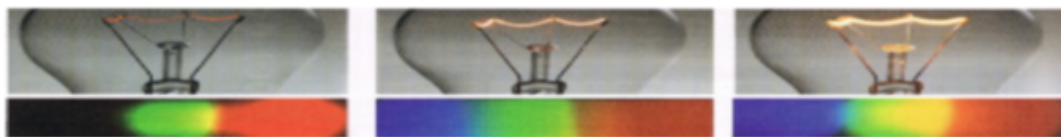
### Différents types de sources lumineuses

**Lumière monochromatique** : lumière qui ne comporte qu'une seule radiation lumineuse. Son spectre ne comporte qu'une seule raie. (Ex : LASER)

**Lumière polychromatique** : lumière qui comporte plusieurs radiations lumineuses. Son spectre comporte au moins deux raies (ex : lampe fluocompacte).

### Spectres continus d'origine thermique

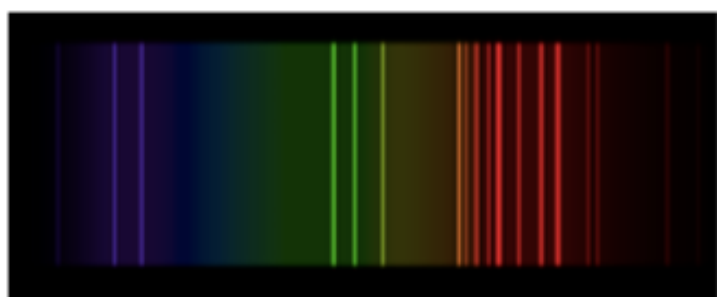
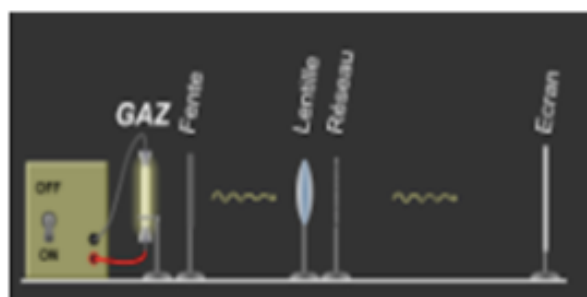
Un corps chaud émet de la lumière, appelée **radiation d'origine thermique**. Plus on chauffe ce corps, plus le spectre **s'enrichit en longueurs d'ondes**.



Exemple d'étoiles et leur couleur apparente, en fonction de la température :

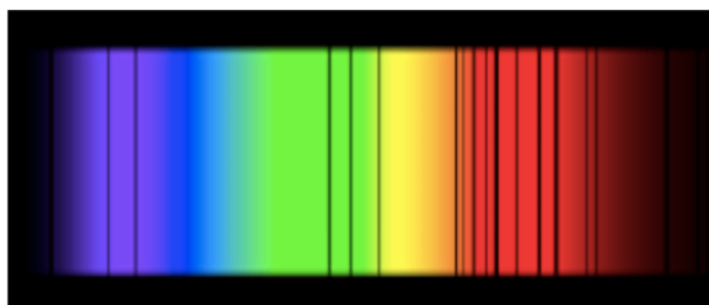
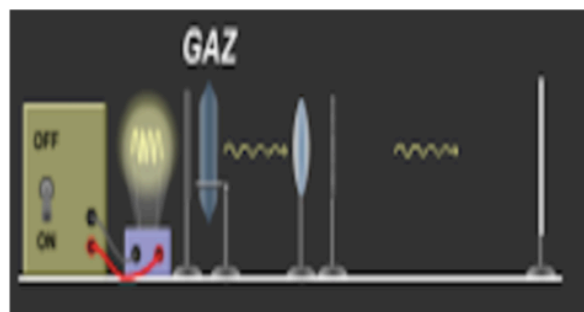
Nom de l'étoile	Bételgeuse	Soleil	Sirius	Rigel
Température (en °C)	3000	5500	11000	20000
couleur apparente	Rouge	Jaune	Blanche	Bleue

### Spectres d'émission (cas de l'oxygène)



Lampe à vapeur (gaz à faible pression) + système dispersif + écran

### Spectres d'absorption (hors programme)



Dans ce cas , la lumière blanche **émet un spectre continu**.

Le gaz sous faible pression , situé après la source de lumière blanche **absorbe** une partie des radiations lumineuses (présence de raies noires).

### Identification d'espèces chimiques grace aux spectres

Chaque **élément chimique** a sa propre signature, et donc son propre spectre d'émission.

Pour un même atome (ou ion), les raies occupent les **mêmes** positions dans le spectre d'émission et d'absorption.

### → Propagation rectiligne de la lumière



La lumière se propage dans tous les milieux transparents. La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène. La propagation rectiligne de la lumière permet de mesurer des distances ; pour cela il faut connaître sa vitesse (avec le plus de précision possible).

### → Vitesse de la lumière

La valeur de la vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air est :

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$$

La connaissance de la vitesse de la lumière permet de mesurer des distances par la méthode de l'écho-laser.

La distance  $d$  parcourue par la lumière pendant la durée  $\Delta t$  est :

$$d = c \times \Delta t$$

### → L'indice d'un milieu :

Pour une longueur d'onde donnée, l'**indice de réfraction**  $n$  caractérise un milieu transparent . L'**indice de réfraction**  $n$  d'un milieu transparent est un nombre sans unité toujours **supérieur ou égal à 1**.

Le tableau ci-dessous regroupe quelques valeurs d'indice de réfraction :

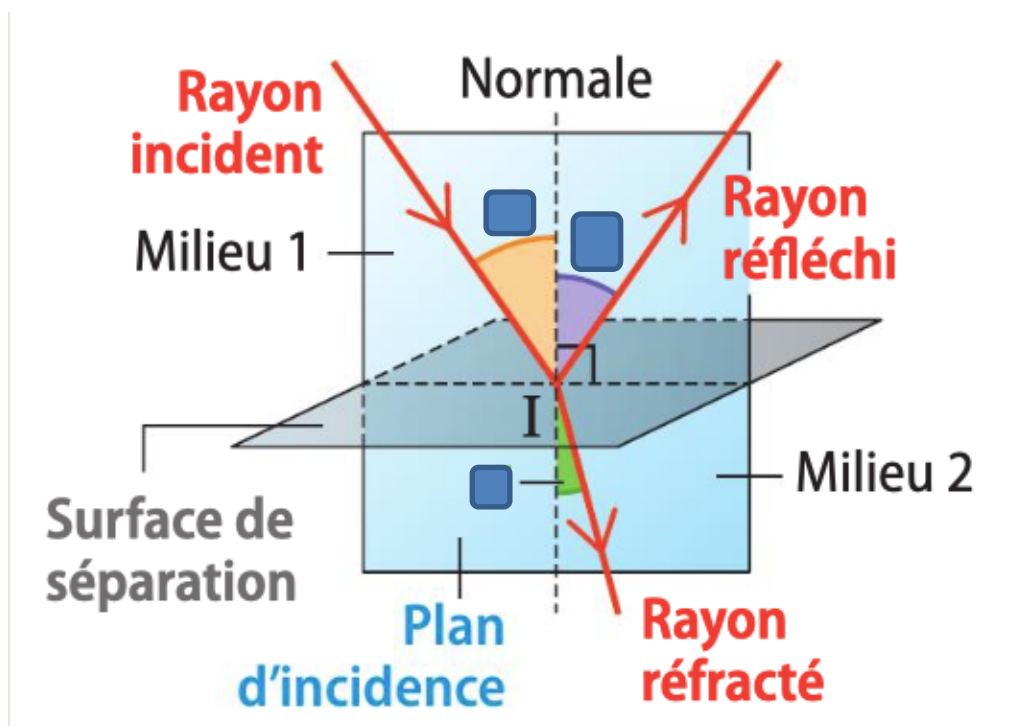
Milieu	Indice $n$
vide	1 (exactement)
air	1,00
eau	1,33
verre	1,50 à 1,80
diamant	2,43

### → Le phénomène de réfraction

La lumière se propage en ligne droite dans un milieu transparent et homogène. Elle peut être déviée lorsqu'elle change de milieu de propagation monochromatique se propageant dans l'air.

Au point  $I$ , appelé point d'incidence, ce faisceau pénètre dans le deuxième milieu en changeant de direction.

La réfraction est le changement de direction de propagation d'un faisceau lumineux passant d'un milieu de propagation à un autre.



### → Les lois de Snell-Descartes

#### 1<sup>ère</sup> loi de Snell-Descartes :

Le rayon incident, le rayon réfracté et la normale sont contenus dans le plan d'incidence.  
Le rayon incident et le rayon réfracté sont situés de part et d'autre de la normale.

#### 2<sup>nde</sup> loi de Snell-Descartes :

##### Pour la réfraction :

Les angles d'incidence  $i_1$  et de réfraction  $i_2$  vérifient la relation :

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

$n_1$  est l'indice de réfraction du milieu 1 ;  $n_2$  est l'indice de réfraction du milieu 2.

Attention ! La calculatrice doit être réglée en degrés.

##### Pour la réflexion :

Les angles d'incidence  $i_1$  et  $i_r$  vérifient la relation :

$$i_1 = i_r$$