

Les spectres lumineux

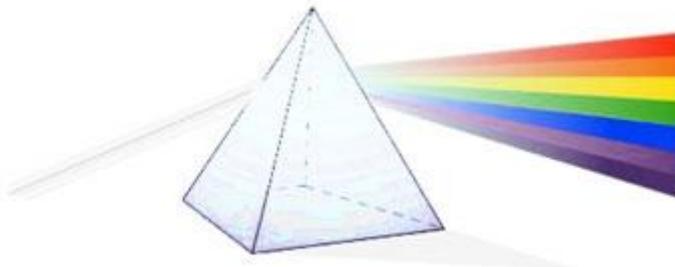
<https://youtu.be/BC9Pod4cnpk>



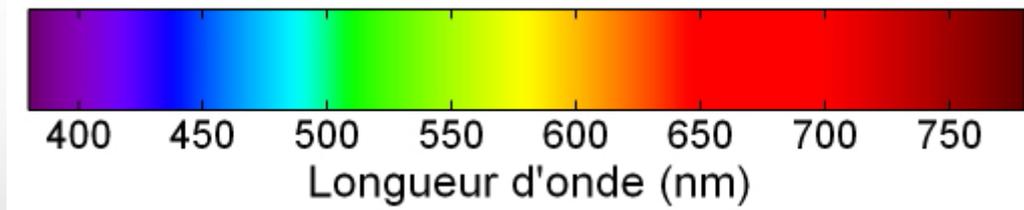
I) Les spectres

1) Dispersion de la lumière

A l'aide d'un système dispersif tel qu'un prisme ou un réseau, on peut disperser une lumière, c'est-à-dire « étaler » les différentes radiations qui la composent.



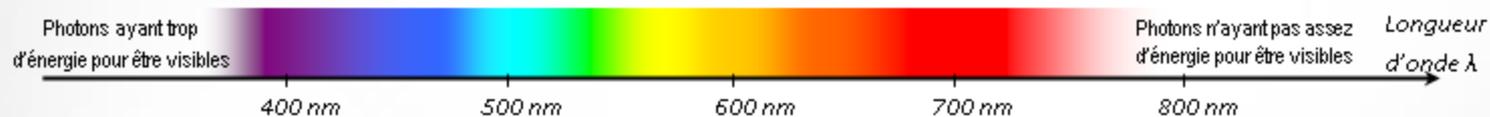
Une fois passée dans un système dispersif, on obtient le spectre de la lumière.



La lumière blanche est donc en réalité constitué d'une infinité de lumière colorées.

Ce spectre est **polychromatique** (plusieurs couleurs), il est composé de radiations **monochromatique** (une seule couleur).

Un rayonnement monochromatique est caractérisé par sa **longueur d'onde** λ (lambda). Elle s'exprime en mètres et correspond à la distance parcourue par l'onde pendant la durée d'une période.



Le domaine du visible est compris entre 400 et 800 nm.

Donner un encadrement des longueurs d'onde dans lequel la lumière est visible.

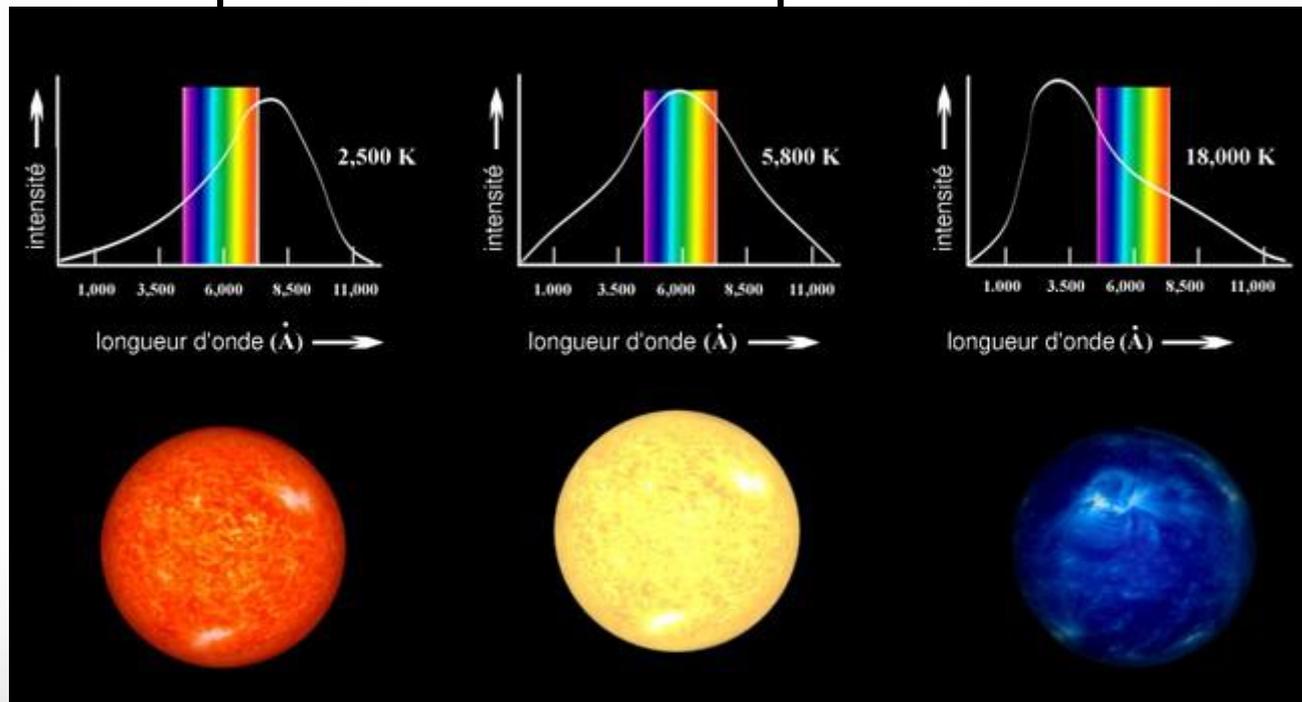
Quelle est la couleur d'un photon de longueur d'onde 707 nm ?

Même question pour un photon de 531 nm ?



2) Spectres d'émission continu

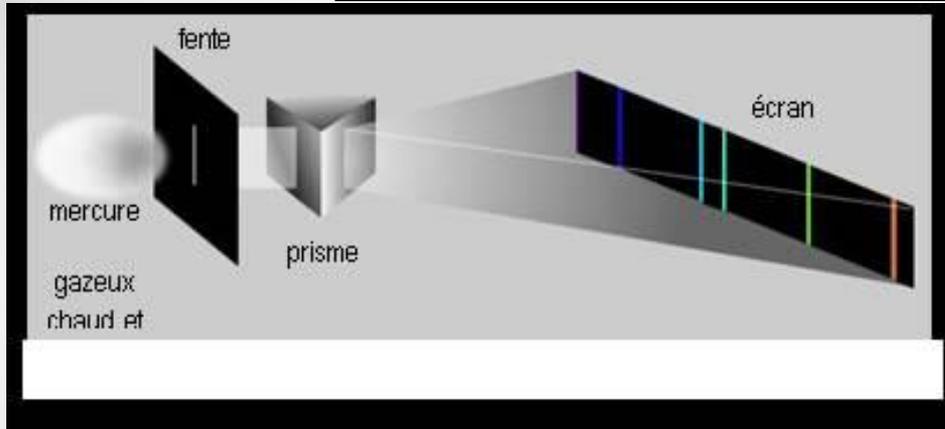
Un **corps chaud** émet un rayonnement d'origine thermique dont le spectre est **continu** et dont les propriétés dépendent de la température.



Plus le corps est chaud, plus le rayonnement se déplace vers le violet.



3) Spectre de raies d'émission



Spectre de l'hydrogène H excité :



Exercice

On chauffe du mercure (Hg) gazeux jusqu'à ce qu'il devienne lumineux. On isole alors un filet de lumière qui émerge de ce gaz par une fente verticale et on le décompose à l'aide d'un prisme.

- Comment nomme-t-on la figure que l'on observe sur l'écran après décomposition de cette lumière ?
- Cette lumière est-elle monochromatique ou polychromatique ? Justifier.
- Quels motifs de couleurs observe-t-on sur l'écran ? Cette figure de lumière est-elle continue ?
- L' autre élément chimique gazeux produit-il la même figure sur l'écran ? Justifier.

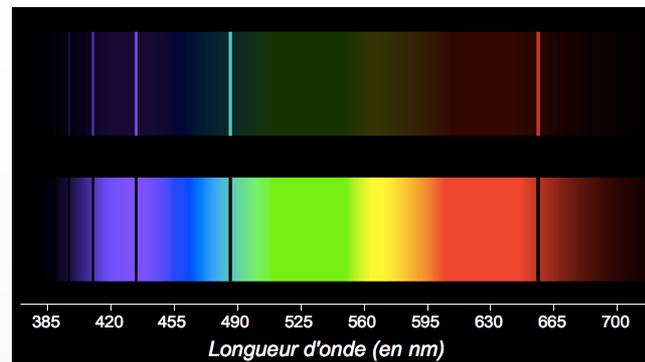


Si l'on décompose la lumière émise par un gaz chaud, on observe un **spectre de raies d'émission**.

Chaque gaz possède un spectre de raies d'émission qui lui est propre.

On peut ainsi déterminer la nature d'un gaz en observant son spectre.

Le spectre de la lumière qui a **traversé un gaz** est un spectre de raies d'absorption.



II) Propagation d'une onde lumineuse

Une onde lumineuse est une onde électromagnétique (à la différence du son qui est une onde mécanique). C'est une onde se propage en ligne droite dans le vide et dans les milieux transparents homogènes. **On parle de propagation rectiligne de la lumière.**

La vitesse de propagation de la lumière dans le vide (ou dans l'air) est $c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$.

On retiendra $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.



1) Réflexion et réfraction

- Vidéo pièce

Lorsqu'un rayon de lumière arrive (rayon incident) sur une surface transparente (dioptre), une partie du rayon est renvoyée par la surface (rayon réfléchi) et une autre partie pénètre au travers de la surface (rayon réfracté) en étant dévié.

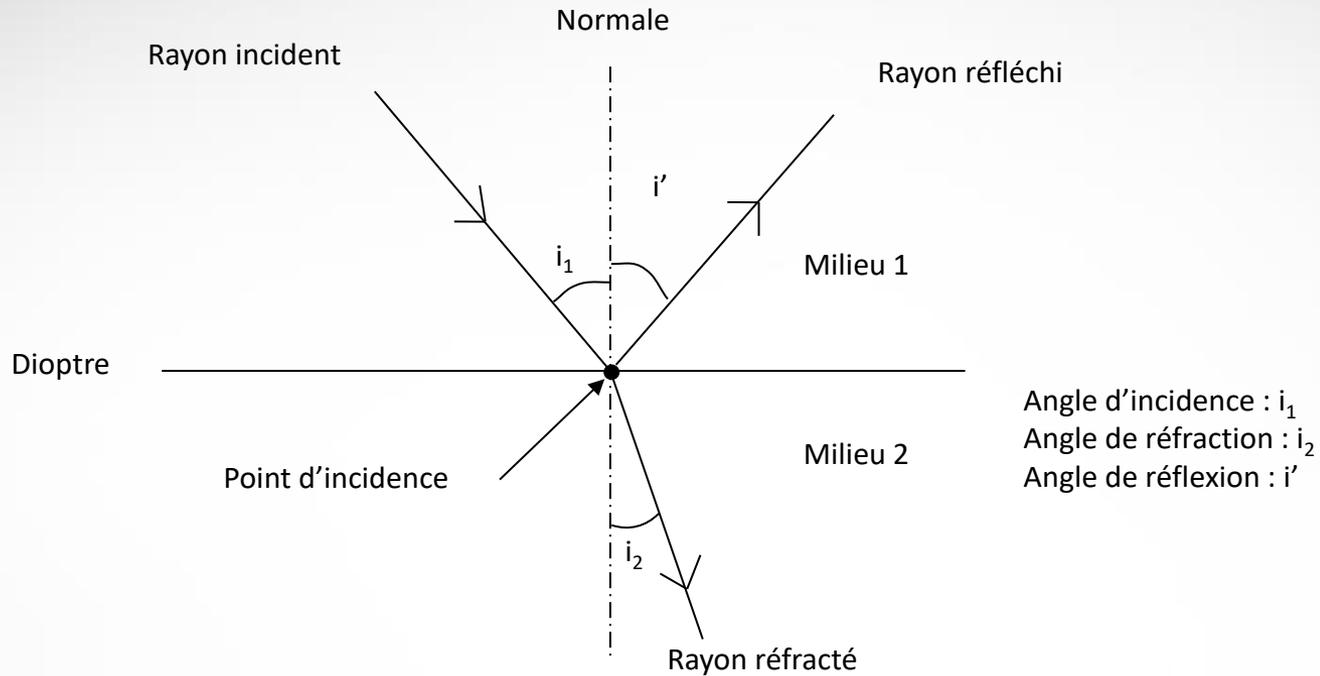
Ce changement de direction s'appelle le **phénomène de réfraction**.

La réflexion est le changement de direction de propagation du rayon lumineux dans le même milieu.

Le trésor d'Isaac

<https://view.genial.ly/627507b6ae226700173f4135/interactive-content-2nde-chap16>





Attention : Les angles d'incidence, de réflexion et de réfraction se définissent **par rapport à la normale**.

Indice de réfraction d'un milieu : valeur permettant de caractériser la propagation de la lumière dans un milieu. Il dépend de la vitesse de propagation v de la lumière dans le milieu considéré : $n = c / v$



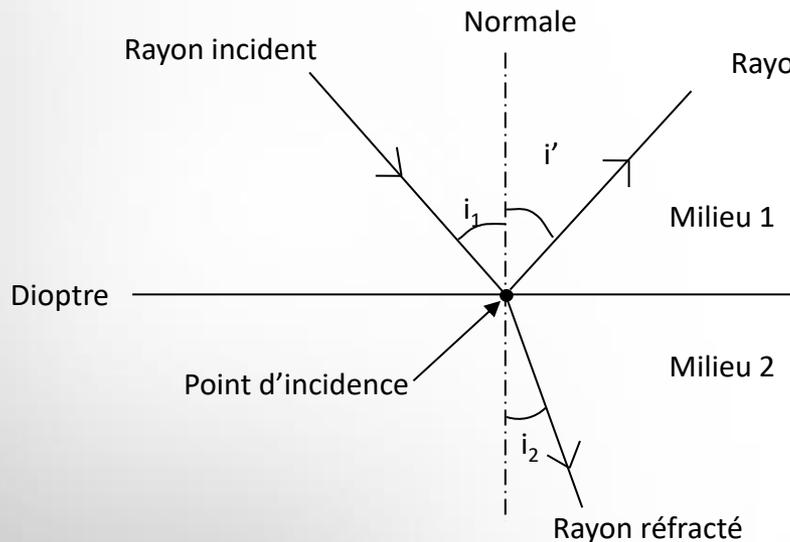
2) Lois de Snell - Descartes

pour la réflexion

$$i_1 = i'$$

pour la réfraction

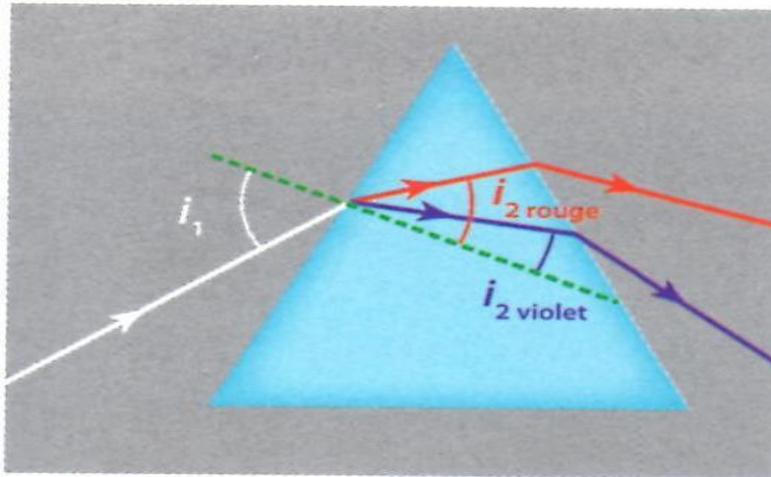
$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$$



Angle d'incidence : i_1
Angle de réfraction : i_2
Angle de réflexion : i'



Un prisme permet de décomposer une lumière car son indice de réfraction dépend de la longueur d'onde. Les radiations lumineuses sont donc déviées différemment selon leur longueur d'onde.



> Explication :

$$n_{\text{air}} \times \sin i_1 = n_{\text{rouge}} \times \sin i_{2, \text{rouge}}$$

$$n_{\text{air}} \times \sin i_1 = n_{\text{violet}} \times \sin i_{2, \text{violet}}$$

n_{rouge} est différent de n_{violet} , donc $i_{2, \text{rouge}}$ et $i_{2, \text{violet}}$ sont différents.

