

CH P5 - Dispersion de la lumière

Programme officiel :

Ondes et signaux

2. Vision et image

La partie « Optique » vise à consolider le modèle du rayon lumineux, à introduire la notion de spectre et à montrer que les phénomènes de réflexion et de réfraction sont bien décrits par des relations mathématiques. Le programme propose également une première approche de la notion d'image d'un objet et de sa formation.

De nombreux domaines d'application sont concernés : vision humaine, photographie, astrophysique, imagerie scientifique, arts graphiques et du spectacle. Cette partie du programme est source de nombreuses expérimentations démonstratives et quantitatives.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation. Modèle du rayon lumineux.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Lumière blanche, lumière colorée. Spectres d'émission : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies. Longueur d'onde dans le vide ou dans l'air.	Caractériser le spectre du rayonnement émis par un corps chaud. Caractériser un rayonnement monochromatique par sa longueur d'onde dans le vide ou dans l'air. Exploiter un spectre de raies.
Dispersion de la lumière blanche par un prisme ou un réseau.	Décrire et expliquer qualitativement le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme. <i>Produire et exploiter des spectres d'émission obtenus à l'aide d'un système dispersif et d'un analyseur de spectre.</i>

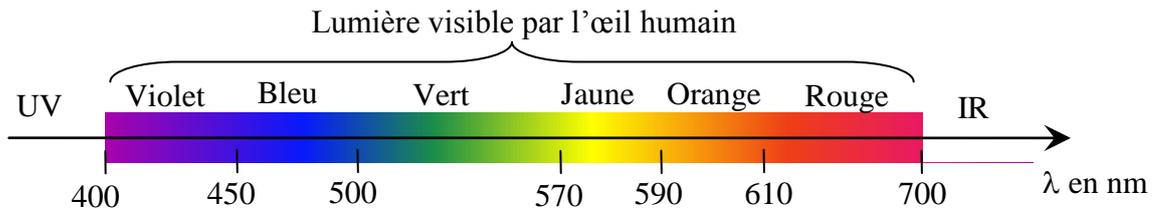
CH P5 - Dispersion de la lumière

1. Lumière et longueur d'onde

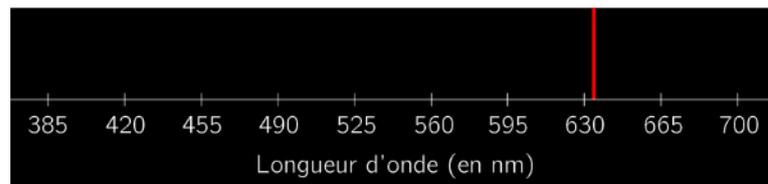
La lumière blanche est constituée de lumières colorées. A une lumière colorée (aussi appelée **radiation monochromatique**) est associée une **longueur d'onde λ** (lambda).

Le spectre visible de la lumière blanche s'étend de 400 nm (violet) à 700 nm (rouge).

Rappel : 1 nm = 10^{-9} m



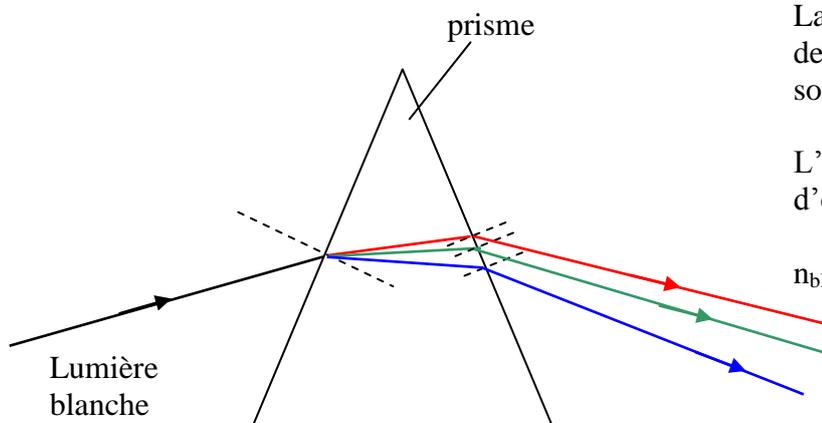
Spectre d'émission de la lumière blanche.



Spectre d'émission d'un laser hélium-néon.

Pour obtenir un spectre, on peut utiliser un prisme ou un réseau.

2. Dispersion de la lumière



La lumière qui traverse le prisme subit deux réfractions : une en entrant, une en sortant.

L'indice du prisme dépend de la longueur d'onde de la radiation qui le traverse.

$$n_{\text{bleu}} > n_{\text{vert}} > n_{\text{rouge}}$$

C'est ainsi que la lumière bleue est d'avantage déviée que la lumière rouge.

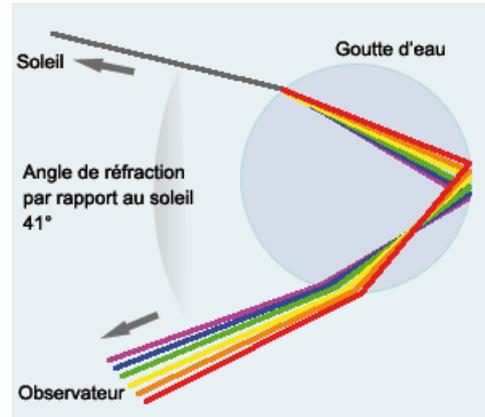
On dit que le prisme **disperse** la lumière blanche.

Et dans notre quotidien :

La dispersion de la lumière explique les arcs-en-ciel.

En effet, la lumière du soleil en traversant les gouttes d'eau, subit deux réfractions et une réflexion.

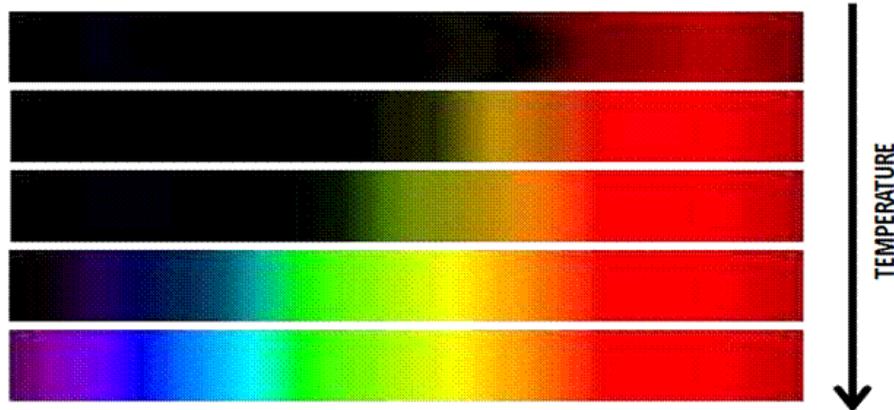
Pour observer l'arc-en-ciel, l'observateur doit donc être dos au soleil et face à la pluie.



https://www.colorimetrie.be/chapter/phenomenes_lumineux/arc-en-ciel

3. Spectre d'émission continu

Tout corps chaud émet un rayonnement dont le spectre est continu. Plus la température est élevée, plus le spectre d'émission s'enrichit en violet.

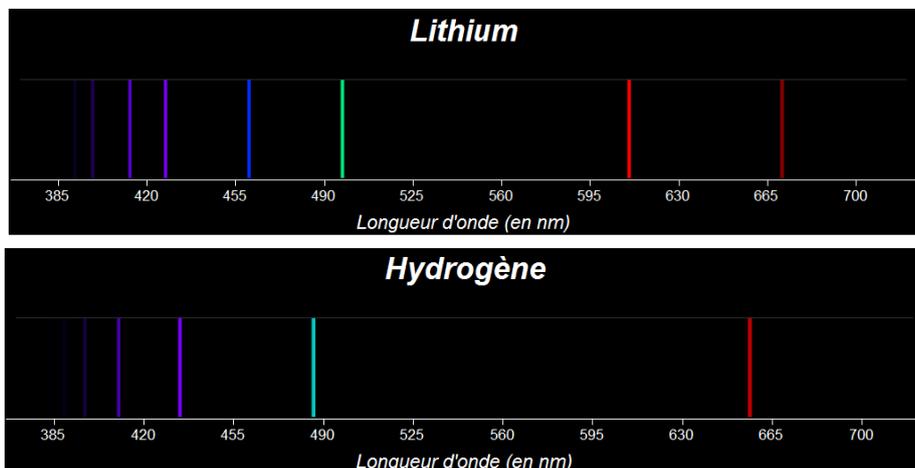


Spectre d'émission continu d'une ampoule à incandescence.

4. Spectre de raies d'émission

Un gaz excité (chauffé ou traversé par un courant) émet de la lumière dont le spectre n'est pas continu. Ce spectre est constitué de raies colorées, c'est un **spectre de raies d'émissions**.

Les raies dépendent de la composition du gaz. Ainsi, à chaque entité chimique composant le gaz, correspond un spectre de raies caractéristiques, ce qui permet de l'**identifier**.



Spectres d'émission de raies de Li et de H. (d'après spectre.swf sur ostralo.net)