

## Chapitre 3 : Onde lumineuse

### I) Propagation de la lumière

La lumière se propage en **ligne droite**. Sa propagation est dite **rectiligne**.

On schématise un rayon lumineux par un segment fléché. La flèche indique le sens de propagation.



Figure PC3.1 : Schématisation d'un rayon lumineux.

L'entrée des rayons lumineux dans l'œil permet la vision.

### II) Célérité de la lumière

**La lumière se propage dans les milieux transparents.** La **célérité**  $c$  (ou vitesse) de la lumière se calcule à l'aide de la formule suivante où  $d$  représente la distance et  $t$  le temps :

$$\text{en m/s} \longrightarrow c = \frac{d \longleftarrow \text{en m}}{t \longleftarrow \text{en s}}$$

Avec la formule précédente, on peut en déduire la distance parcourue et la durée du parcours de la lumière :

$$d = c \times t \quad \text{et} \quad t = \frac{d}{c}$$

La célérité de la lumière varie selon le milieu, et contrairement au son, la lumière se propage dans le vide.

Milieu	Vide / Air	Eau	Verre
Célérité (m/s)	$3 \times 10^8$	$2,25 \times 10^8$	$2 \times 10^8$

Tableau PC3.1 : Célérité de la lumière en fonction du milieu de propagation.

### III) Lumière blanche

#### A) Dispersion

La **lumière blanche** peut être **dispersée** à l'aide d'un **réseau** (prisme, gouttelettes d'eau...).



Figure PC3.2 : Dispersion de la lumière par un prisme (image du site vecteezy.com).

Après dispersion, la lumière blanche se décompose en une **infinité de lumières colorées**, appelée **spectre de la lumière blanche**. On dit que la lumière blanche est **polychromatique** (composée de plusieurs couleurs).

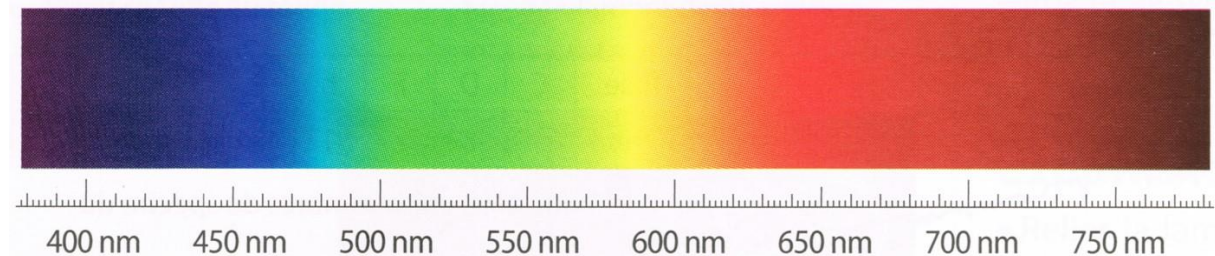


Figure PC3.3 : Spectre de la lumière blanche (image du site spc.emde.free.fr).

Le spectre de la lumière blanche est **continu**, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'interruption dans la succession des couleurs.

## B) Longueur d'onde

Une lumière est caractérisée par une ou plusieurs **longueurs d'onde  $\lambda$** , exprimées en mètre ou très souvent en nanomètre (nm).

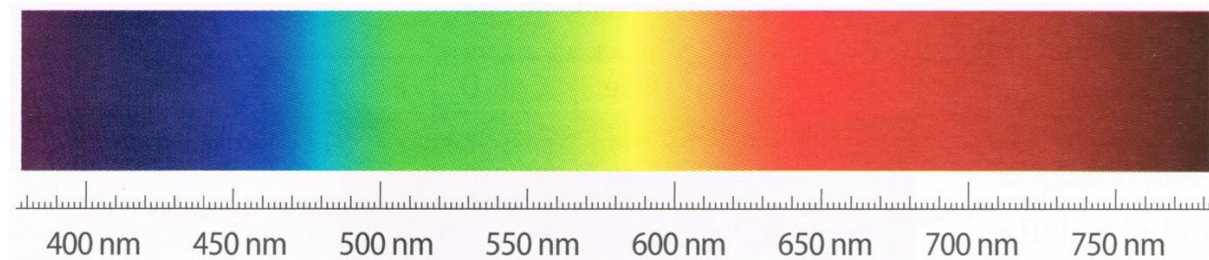
Remarque :  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

Quand une lumière n'est composée que d'**une seule et unique longueur d'onde**, on dit qu'elle est **monochromatique**.

Quand une lumière est composée de **plusieurs longueurs d'onde**, on dit qu'elle est **polychromatique**.

La **lumière visible** est comprise entre 400 nm et 800 nm environ.

Exemple :



La lumière du Soleil est polychromatique car elle contient des longueurs d'onde pouvant être comprises entre 250 nm et 2500 nm environ. Seules les longueurs d'onde comprises entre 400 nm et 800 nm sont visibles par l'œil humain. Le reste est invisible (rayons UV, rayons infrarouges, etc.).

En regardant le schéma, si  $\lambda = 700 \text{ nm}$ , la radiation est monochromatique et est de couleur rouge.

## IV) Spectre d'émission

Un **spectre d'émission** est obtenu en dispersant la lumière émise par un objet.

### A) Corps chaud

Un **corps** (ou objet) **chaud** peut émettre de la **lumière polychromatique** dont le spectre d'émission est continu.

Pour un même corps, la température joue un rôle sur le spectre d'émission. Plus le corps est chaud, plus la lumière émise s'enrichit vers le violet.

Exemple :

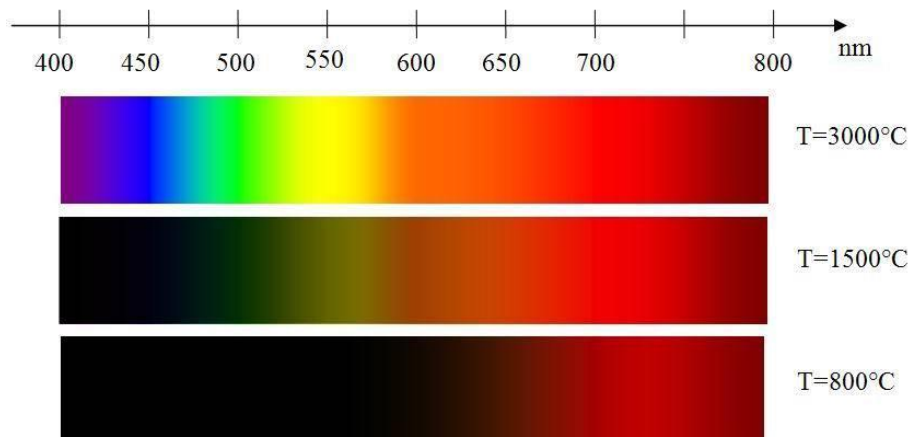


Figure PC3.4 : Spectre d'émission d'un corps chaud en fonction de la température (image du site xofe14.scenari-community.org).

D'après la figure ci-dessus, on peut observer que plus la température du corps chaud est élevée, plus le spectre d'émission s'enrichit vers le violet.

## B) Spectre de raies d'émission

À basse pression, un **gaz** élevé à haute température peut émettre de la lumière dont le spectre d'émission est composé de  **fines raies colorées sur fond noir**. Chaque raie colorée est une  **lumière monochromatique**  caractérisée par une longueur d'onde  $\lambda$  donnée.

Un spectre de raies est  **discontinu** . Chaque entité chimique (atome, ion, molécule) émet des raies caractéristiques permettant de l'identifier.

Exemple :

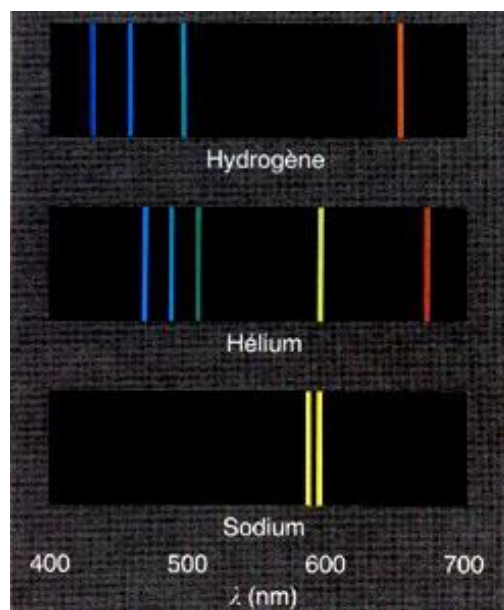


Figure PC3.5 : Spectre de raie d'émission de l'hydrogène, de l'hélium et du sodium (image du site lamh.gmc.ulava.ca).