

# Chapitre 3 : Sources de lumières colorées

## Connaissances et compétences :

- Distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique caractérisée par une longueur d'onde dans le vide.
- Connaître les limites en longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets.
- Exploiter la loi de Wien, son expression étant donnée.
- Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière.
- Expliquer les caractéristiques du spectre solaire.

## I. Les différentes sources de lumière

⇒ Voir Activité 1 p46 + Activité : « Lumières colorées et spectrales »

### 1. Lumières mono et polychromatiques

La lumière émise par une source peut être analysée par un prisme ou un réseau.

Si la lumière n'est pas décomposée, elle est ..... Elle correspond à **une radiation**.

Si la lumière est décomposée, elle est ..... C'est un ensemble de **plusieurs radiations**.

Chaque radiation peut être caractérisée par sa longueur d'onde dans le vide, notée  $\lambda$  (en mètre).

### 2. Longueur d'onde dans le vide d'une radiation

La longueur d'onde  $\lambda$ , dans le vide, et la **fréquence**  $\nu$  d'une radiation lumineuse sont liées par la relation :



.....  
.....  
.....  
.....

## II. Lumière émise par des corps chauffés (source chaude)

⇒ Voir AE n°3 : « Des étoiles aux atomes »

### 1. Loi de Wien

La loi de Wien permet d'évaluer la .....  $T$  (en K) d'un **corps chaud** à partir de la .....  $\lambda_{max}$  de la radiation émise par ce corps avec le **maximum** d'intensité.

Selon la loi de Wien, la longueur d'onde  $\lambda_{max}$  à laquelle un corps noir émet un maximum d'intensité lumineuse est ..... à sa température  $T$  :

$$\lambda_{max} \times T = \text{constante}$$

Rappel :  $\theta = T - 273$  d'où  $\theta = \frac{\text{constante}}{T} - 273$

### 2. Couleur perçue

La loi de Wien ne suffit pas à prévoir la couleur d'un corps chauffé car elle dépend de l'ensemble des radiations visibles émises.

### III. Lumière émise par une source froide

⇒ Voir AE n°3 : « Des étoiles aux atomes »

#### 1. Le photon

Les transferts d'énergie entre matière et lumière sont discontinus ou quantifiés. Ils ne peuvent se faire que par « ..... » d'énergie, appelés .....

Un **quantum** d'énergie lumineuse est appelé .....

L'énergie  $E$  d'un photon, associée à une radiation de fréquence  $\nu$ , est donnée par la relation (formule de Planck) :

$$\boxed{\phantom{E = h\nu}}$$

avec  $h$  une constante universelle appelée constante de Planck ( $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J.s)

#### 2. Quantification de l'énergie des atomes

Un atome ne peut exister que dans des états bien définis, chaque état étant caractérisé par un niveau d'énergie. L'énergie d'un atome est **quantifiée** : elle ne peut prendre que des valeurs **discrètes**, **caractéristiques** de l'atome.

Lorsque l'atome est à son niveau le plus bas, on dit qu'il est dans son état .....

Sinon on dit qu'il est dans un état .....

#### 3. Emission et absorption de lumière

En passant d'un état excité d'énergie  $E_{sup}$  à un niveau d'énergie plus faible  $E_{inf}$ , un atome émet un photon d'énergie  $\Delta E = E_{sup} - E_{inf}$ .

Dans le **spectre d'émission** de cet atome, on pourra observer une raie de longueur d'onde :

$$\boxed{\phantom{\lambda = \frac{hc}{\Delta E}}}$$

Un atome dans un état d'énergie  $E_{inf}$  peut absorber un photon d'énergie  $\Delta E$  s'il possède un niveau d'énergie supérieure  $E_{sup}$  tel que  $E_{sup} - E_{inf} = \Delta E$ .

Dans le **spectre d'absorption** de cet atome, on pourra observer une raie sombre de longueur d'onde :

$$\boxed{\phantom{\lambda = \frac{hc}{\Delta E}}}$$

### IV. Le spectre solaire

⇒ Voir Activité : « Spectre de la lumière émise par le Soleil »

Le profil spectral de la lumière venant du Soleil fait apparaître un maximum d'intensité pour  $\lambda_{max} = \dots\dots\dots$ nm.

La loi de Wien permet de connaître la température de surface du Soleil  $\theta = \dots\dots\dots$  °C.

Les raies noires du spectre de la lumière provenant du Soleil ou les minima d'intensité lumineuse de son profil spectral permettent d'..... les **espèces chimiques** présentes dans son .....