

# Chapitre 12 : Les ondes électromagnétiques

## Extrait Programme 1<sup>ère</sup> STI2D

<p>Ondes électromagnétiques (rayonnements gamma, X, UV, visible, IR, radio) Relation entre longueur d'onde, célérité de la lumière et fréquence.</p> <p>Sources lumineuses : rayonnement solaire, corps chauffés, diodes électroluminescentes, lasers, lampes spectrales, lampes UV</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ordonner les domaines des ondes électromagnétiques en fonction de la fréquence et de la longueur d'onde dans le vide.</li><li>- Citer les longueurs d'ondes perceptibles par l'œil humain.</li><li>- Citer la valeur de la célérité d'une onde électromagnétique dans le vide.</li><li>- Citer quelques caractéristiques du rayonnement émis par différentes sources lumineuses d'usage courant.</li><li>- Extraire d'une documentation fournie et exploiter les principales caractéristiques (longueur d'onde, puissance, directivité) d'un laser.</li><li>- Citer les risques et les précautions associés à l'utilisation de sources lumineuses variées.</li></ul>
---	--

## I- Les différentes ondes électromagnétiques

Toutes les ondes électromagnétiques ont la particularité de se propager dans le vide comme dans un milieu matériel.

Dans le vide, elles ont toutes la même vitesse, qui est la vitesse de la lumière :  $c = 3,00 \cdot 10^8$  m/s.

Les propriétés des ondes électromagnétiques varient en fonction de leurs fréquences. Plus la fréquence d'une onde électromagnétique est élevée, plus cette onde transporte de l'énergie.

La relation vue dans le chapitre 11 s'applique aussi aux ondes électromagnétiques :

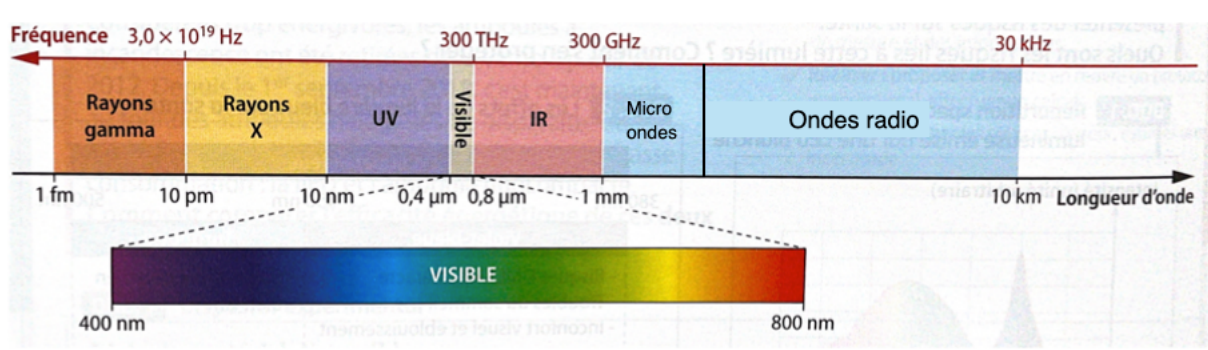
$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Avec  $\lambda$  la longueur d'onde de l'onde EM en mètres,  $f$  sa fréquence en Hz et  $c$  la vitesse de la lumière.

On voit d'après cette formule que plus la fréquence d'une onde électromagnétique est élevée, plus sa longueur d'onde est faible. On dit que ces grandeurs sont inversement proportionnelles.

L'œil humain n'est sensible qu'à une toute petite portion du spectre électromagnétique : il ne peut voir que les ondes EM dont les longueurs d'onde sont comprises entre 400 nm et 800 nm. C'est ce qu'on appelle la lumière visible.

Remarque : la lumière blanche est la superposition de toutes les radiations comprises entre 400 nm et 800 nm. La lumière colorée, elle, ne comporte que certaines de ces radiations.



[Applications](#) : n°1 et 2 p 230, n°9\* p 232

## II- Les sources lumineuses

Plusieurs sources lumineuses existent, leurs caractéristiques et leurs utilisations sont différentes.

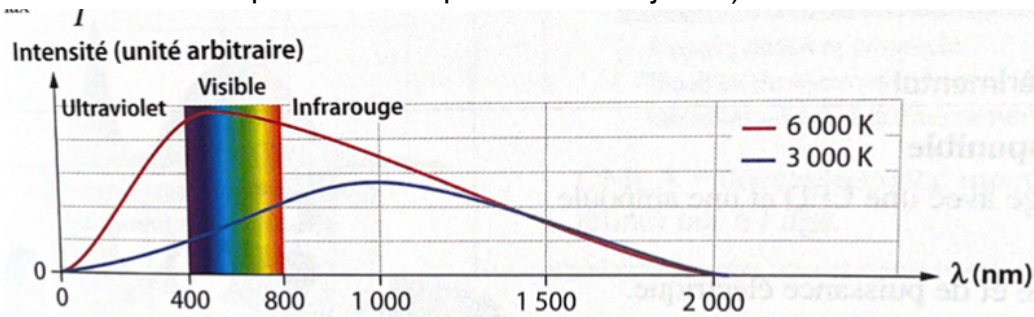
### 1- Les corps chauffés

Le Soleil, ou les lampes à incandescence font partie de cette catégorie. Ces sources lumineuses émettent un rayonnement :

- Polychromatique : composé de plusieurs radiations
- Continu : le spectre en longueur d'onde ne comporte pas de « trous »

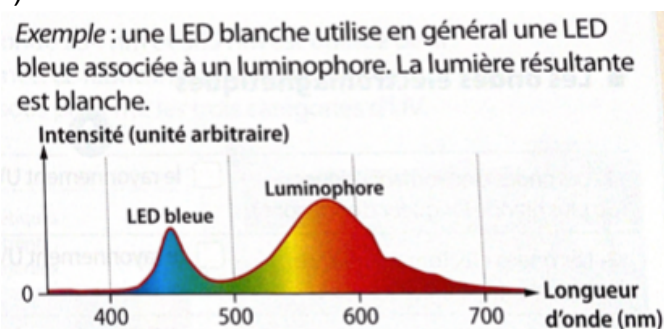
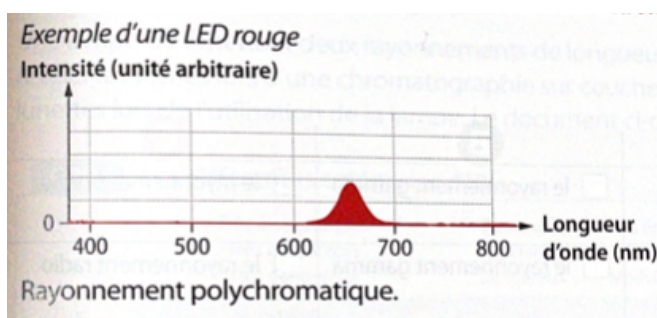
Le maximum d'intensité du spectre se situe à une longueur d'onde donnée pour chaque corps chauffé. Cette longueur d'onde dépend de la température du corps.

Plus la longueur d'onde du maximum d'intensité est petite, plus le corps est chaud. (C'est pour cela qu'une flamme bleue est plus chaude qu'une flamme jaune)



### 2- Les diodes électroluminescentes (DEL)

La lumière d'une DEL est aussi polychromatique, mais ne contient pas toutes les couleurs de la lumière visible (même si c'est une DEL blanche)



### 3- Les lampes spectrales

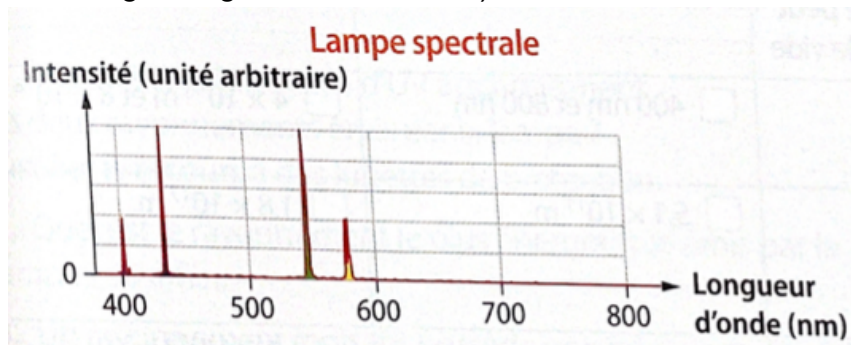
Les lampes spectrales sont constituées d'un gaz qui est excité de façon électrique. Cette excitation s'accompagne de l'émission d'une lumière.

Le spectre des lampes spectrales est :

- Polychromatique
- Discontinu : c'est un spectre de raies. Seules certaines radiations sont présentes.

C'est la nature du gaz qui détermine les radiations présentes dans la lumière d'une lampe spectrale.

L'utilisation la plus connue est les néons dans les salles de classe (qui ne contiennent pas du néon, mais plutôt un mélange d'argon et de mercure).

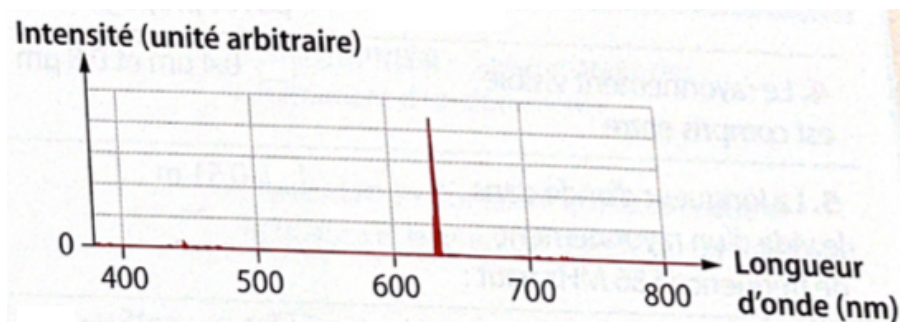


### 4- Les lasers

La lumière des lasers a été vue dans le chapitre 6 l'énergie lumineuse.

C'est une lumière :

- Monochromatique
- Directive
- Très énergétique



### 5- Protection face aux sources lumineuses

Les rayonnements peuvent être nocifs pour les yeux et la peau : brûlures, effet cancérogène, cataracte, rougeurs...

On a déjà vu dans le chapitre 6 les risques associés à la lumière laser. Toutes les autres sources lumineuses font partie de quatre groupes de dangerosité liés à la durée d'exposition maximale admissible de l'œil à la lumière, de GR0 (pas de risque) à GR 3 (risque élevé).

Afin de se protéger, la source de lumière possède un pictogramme indiquant l'éventuel danger, ainsi que les recommandations d'utilisation (port de lunettes filtrantes, limitation de la durée d'exposition)

Faire l'activité 4 p 225

[Applications](#) : n°5 et 6 p 230

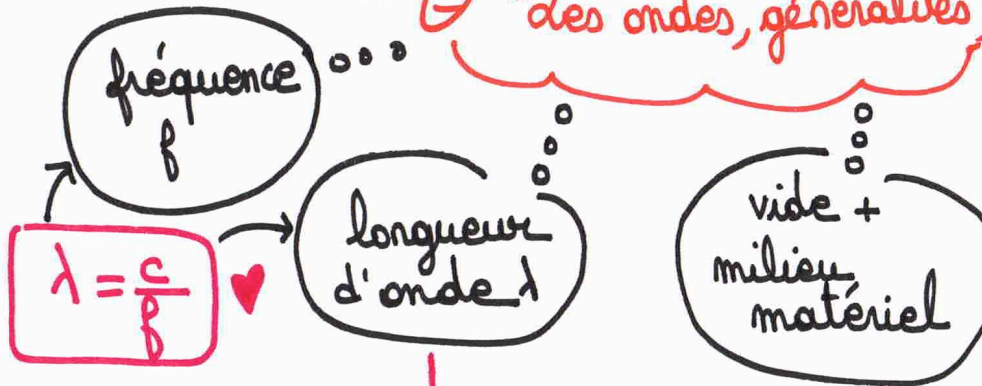
# LES ONDES ELECTROMAGNÉTIQUES

Voir Chap  
"des ondes, généralités"

## Corps chauffés

- \* lumière polychromatique
- \* spectre continu
- \*  $\lambda_{max} \downarrow \Rightarrow \text{Temp} \uparrow$  ( $^{\circ}\text{C}$ )

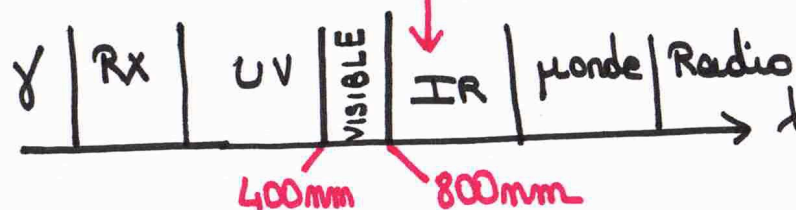
$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$   
↑  
vitesse dans le vide



## DEL

- \* lumière polychromatique mais sans toutes les couleurs du visible

## Sources de lumière



## \* lampes spectrales

- \* gaz excité électriquement
- \* lumière polychromatique
- \* spectre discontinu : spectre de raies
- \* caract. de l'élément chimique

## Lasers

- \* lumière monochromatique
- \* lumière directive
- \* lumière très énergétique

⚠ protection  
contre les sources  
lumineuses