

Voir et faire voir des objets : Généralités sur la lumière

1°) La lumière

1.1 Définition

C'est une onde électromagnétique, elle se définit par une célérité (vitesse de propagation) et une longueur d'onde. Les longueurs d'onde associées correspondent à la zone de sensibilité de l'œil humain, entre l'ultraviolet et l'infrarouge.

Célérité des ondes électromagnétiques : $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Longueur d'onde : λ en mètre (m) ; période : T en seconde (s) et fréquence f en Hertz (Hz)

$$\lambda = c \cdot T$$

avec $T = 1/f$

Voir vidéo <https://youtu.be/fAueNOcLhNw>

1.2 Modèle corpusculaire de la lumière

a. Principe

Le modèle ondulatoire de la lumière est indispensable pour étudier la propagation de la lumière mais il est insuffisant pour décrire les échanges d'énergie entre matière et lumière.

Pour interpréter ces propriétés, les physiciens ont été amenés à postuler que les échanges d'énergie entre matière et lumière ne peuvent pas prendre des valeurs quelconques. La quantité d'énergie peut être considérée comme transportée par une particule : le photon. Cela correspond au modèle corpusculaire.

http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/seconde/dispersion_prisme_spectre_emission_absorption.htm

https://www.onera.fr/sites/default/files/ressources_documentaires/cours-exposes-conf/lumiere/observation-detection-identification.swf

<https://youtu.be/A5V3it65e4E>

b. Énergie d'un photon

$$E = h f$$

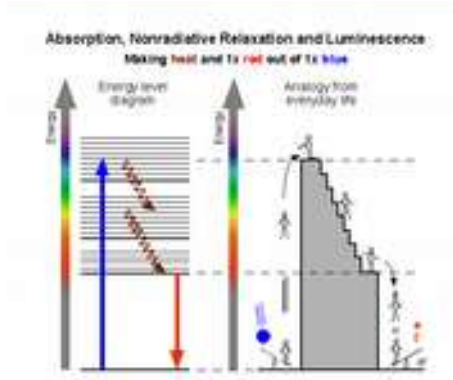
Énergie d'un photon en J ou en eV ($1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$) : E
Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}^{-1}$
Fréquence de la lumière en Hz: f

1.3 Dualité Onde/Corpuscule

Voir et faire voir des objets : Généralités sur la lumière

https://youtu.be/_vt9POnKCWo

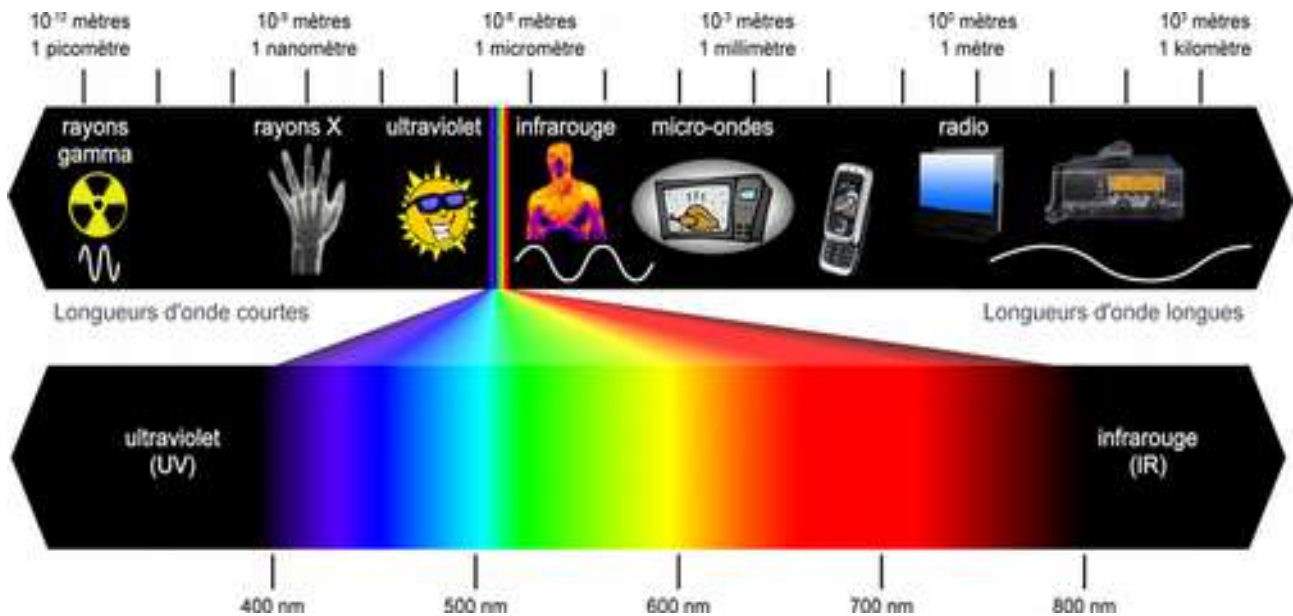
Luminescence (lumière froide) : Ce terme de s'oppose à celui d'incandescence (lumière chaude), il fait référence à l'émission d'un rayonnement électromagnétique d'origine non thermique.



https://guedel.dcb.unibe.ch/research/hug_lum_movie.htm

Voir vidéo https://youtu.be/l_26zzP8Eik

2°) Les ondes électromagnétiques



d'après <https://www.crime-expertise.org/une-camera-hyperspectrale-qui-revele-linvisible/>

Les radiations visibles dans le vide ont leurs longueurs d'onde comprises entre

$$0,4 \mu\text{m} < \text{lumière visible} < 0,7 \mu\text{m}$$

Voir et faire voir des objets : Généralités sur la lumière

3°) Photométrie visuelle

3.1 Flux lumineux

Il est, pour une lumière de composition spectrale déterminée, proportionnel à la puissance émise par la source, donc, en fait, à la quantité d'énergie qu'elle rayonne par unité de temps (débit de lumière). Le flux lumineux est noté :

φ unité : le **lumen** (lm)

2.2) Éclairement lumineux

L'éclairement lumineux E correspond à un flux lumineux φ reçu par unité de surface S, il s'exprime en **lux**.

$$E = \frac{\varphi}{S}$$

Se mesure à l'aide d'un luxmètre

