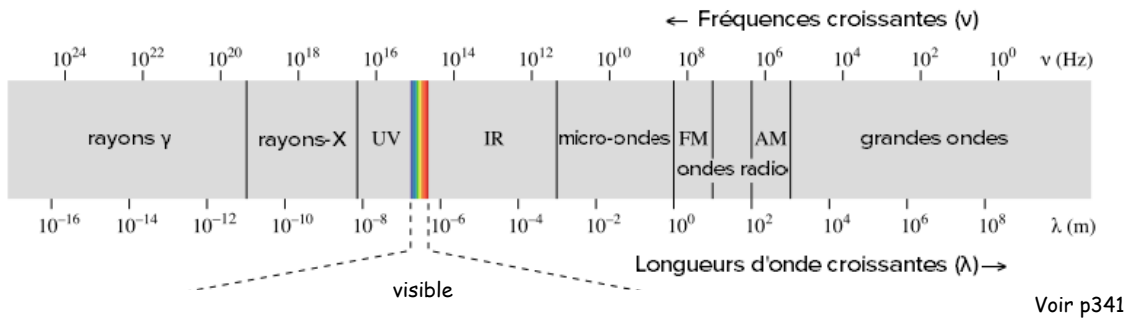


ChapVI : la lumière: ondes et particules

1)La lumière est une onde électromagnétique:

Il existe différents domaines d'ondes électromagnétiques définies par leurs **fréquences** ν (nu) ou leurs **longueurs d'onde** λ (lambda) dans le vide.



La fréquence d'une radiation lumineuse et sa longueur d'onde dans le vide sont reliées par la relation :

$$c = \lambda \times \nu \quad \text{où:} \quad \begin{array}{l} \nu \text{ s'exprime en hertz (ou s}^{-1}\text{)} \\ \lambda \text{ s'exprime en mètre} \\ c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} \text{ est la vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou l'air} \end{array}$$

La **lumière** est une **onde électromagnétique** appartenant au domaine du visible pour lequel les longueurs d'ondes sont comprises entre 400 et 800 nm, les fréquences entre 4×10^{14} et 8×10^{14} Hz.

Exercices : p345 QCM 1 à 4; p 348 n°6; 8; p350 n° 17 ;

2)La lumière est constituée de particules:

La lumière se définit aussi comme étant un déplacement de particules appelées photons.

Une **radiation lumineuse** de fréquence ν et de longueur d'onde λ dans le vide est un ensemble de photons transportant chacun de l'énergie donnée par la relation:

$$E_{\text{photon}} = h \times \nu = \frac{h \times c}{\lambda}$$

où:

E est l'énergie du photon en joule (J)

ν est la fréquence en Hz

λ est la longueur d'onde en m

h est la constante de Planck ($h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s)

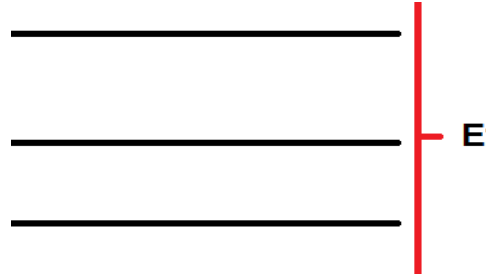
Exercices : p345 QCM 5 à 8 ; exercice p346; p350 n° 18; 19 ;

3) Interaction entre la lumière et la matière:

L'énergie d'un atome est quantifiée: elle ne peut prendre que certaines valeurs.

Le **diagramme d'énergie d'un atome** indique les valeurs d'énergie que peut prendre cet atome:

Lorsque n tend vers l'infini, l'énergie est maximale, choisie nulle par convention. L'atome est alors dans son état ionisé : il a perdu un électron.



Émission ou absorption de la lumière par un atome:

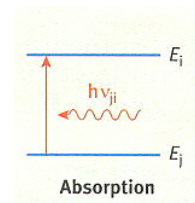
L'énergie d'un atome peut être modifiée lorsque l'atome émet ou absorbe de la lumière.

Un atome peut absorber ou émettre un photon si l'énergie E de ce photon correspond au passage d'un niveau d'énergie à un autre (ΔE) pour cet atome.

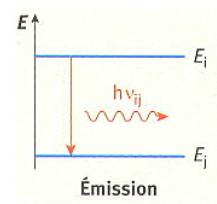
La radiation lumineuse est caractérisée par sa fréquence ou sa longueur d'onde et on a :

$$\Delta E_{\text{atome}} = E_{\text{photon}} = h \times \nu = \frac{h \times c}{\lambda}$$

Un photon est absorbé si l'atome passe à un niveau d'énergie supérieur:
On observe alors une raie sombre sur le spectre d'absorption de cet atome.



Un photon est émis si l'atome passe à un niveau d'énergie inférieur.
On observe alors une raie colorée sur le spectre d'émission de cet atome.



Les raies observées ont pour longueur d'onde:

$$\lambda = \frac{h \times c}{\Delta E_{\text{atome}}}$$

Exercices : p345 QCM 9 à 13; exercice p347; p349 n°12; 14; 16 ;

Exercices facultatifs du chapitre : p351 n°23