

I. Modèle ondulatoire de la lumière

La lumière a une nature ondulatoire .
C'est donc une onde (électromagnétique) que l'on caractérise par sa célérité c (vitesse de propagation dans le vide et dans l'air) , sa longueur d'onde dans le vide λ et sa fréquence ν

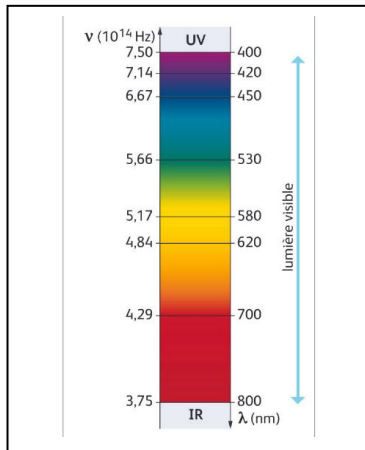
$$c = \frac{\lambda}{T} \quad \text{Avec } \nu = \frac{1}{T}$$

On obtient :

$$c = \lambda \times \nu$$

$$\text{ou } \lambda = \frac{c}{\nu}$$

c : célérité $c = 3. 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
 λ : longueur d'onde (m)
 ν : fréquence (Hz)



II. Modèle corpusculaire de la lumière

L'expérience montre que les échanges d'énergie entre la matière et la lumière sont quantifiés : ils ne peuvent se faire que par "paquets" d'énergie de valeurs bien déterminées .

L'énergie de la lumière est transportée par des photons
Le **photon**, qui est le quantum d'énergie lumineuse (ou paquet d'énergie), possède les propriétés suivantes :

- Il ne possède ni masse ni charge électrique ;
- Il se déplace à la vitesse c (célérité de la lumière) ;
- Il transporte une certaine quantité d'énergie :

L'énergie d'un photon est donnée par la **relation de Planck** :

$$E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$$

E en Joule(J)
 h : constante de Planck = $6,63.10^{-34}$ J.s
 ν : fréquence de l'onde associée (Hz)

L'énergie peut s'exprimer en électronvolt (eV) : $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$

La lumière présente donc un double aspect **ondulatoire** et **corpusculaire**

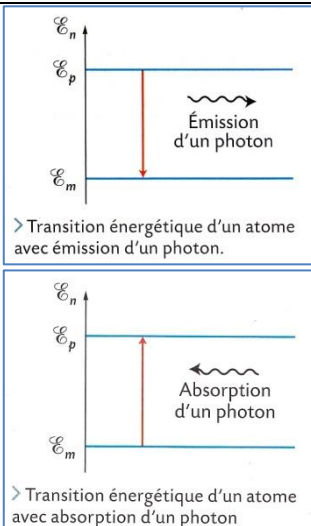
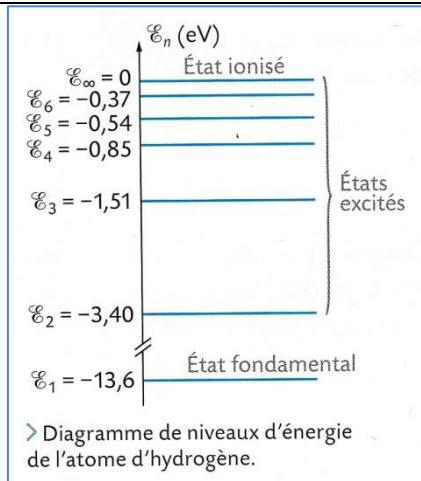
III. Quantification des niveaux d'énergie d'un atome

- Les **niveaux d'énergie** d'un atome sont **quantifiés** :
Les énergies accessibles à un atome au repos ont des **valeurs discrètes**
- Lorsqu'un atome est à son niveau d'énergie le plus bas , on dit qu'il est dans son **état fondamental**. Sinon , on dit qu'il est dans un **état excité**
- On appelle **transition** le passage d'un niveau d'énergie à un autre
- La variation d'énergie accompagnant une transition peut se faire:
Par **émission d'un photon** si l'atome passe à un niveau d'énergie inférieur
Par **absorption d'un photon** si l'atome passe à un niveau d'énergie supérieur
Dans chaque cas , l'énergie quantifiée du photon $E = h.\nu$ est telle que :

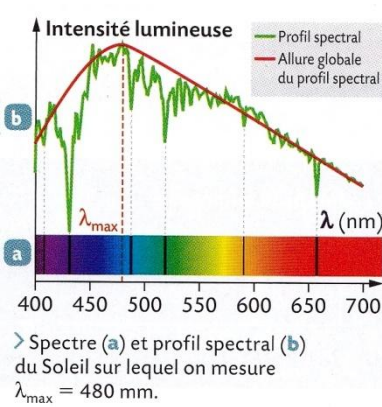
$$E = |\Delta \mathcal{E}| = | \mathcal{E}_n - \mathcal{E}_m |$$

Soit $|\Delta \mathcal{E}| = h.\nu$

Une radiation ne peut être émise ou absorbée par un atome si l'énergie E du photon associé coïncide exactement avec la différence d'énergie entre 2 niveaux d'énergie $|\Delta \mathcal{E}|$.
C'est pourquoi, les raies du spectre d'absorption d'un élément ont les mêmes longueurs d'onde que les raies du spectre d'émission.



IV. Le spectre solaire



Le spectre du Soleil est constitué par :
• un **fond continu** , du rayonnement thermique émis par la photosphère
• des **raies d'absorption** , dues aux gaz faiblement comprimés de la chromosphère. La longueur d'onde des raies permet d'identifier les entités chimiques de la chromosphère (voir doc 13 page 86)

Fiche Mémoire N°4 Le photon

Lecture : p 83 à 87. Exos p 88

Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. Connaître les relations $\lambda = c/\nu$ et $E = h\nu$ et les utiliser pour exploiter un diagramme de niveaux d'énergie.	Ex 4 à 12 , 16 , 21 , 23, 27 p 88.. act "lumière d'un atome" et TP 5
Expliquer les caractéristiques (forme, raies) du spectre solaire.	Act "spectre solaire" , ex 25