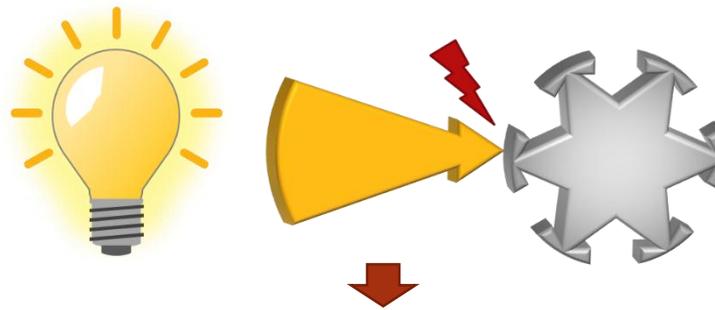


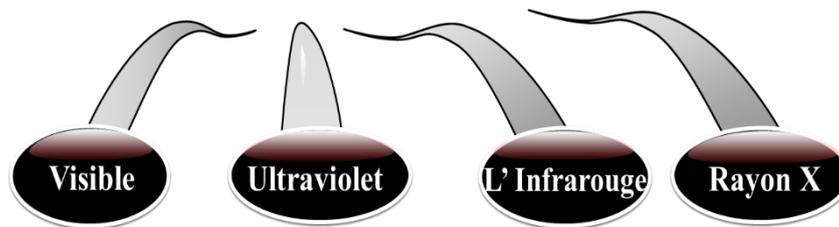
Introduction aux méthodes spectrales

1-Généralité :

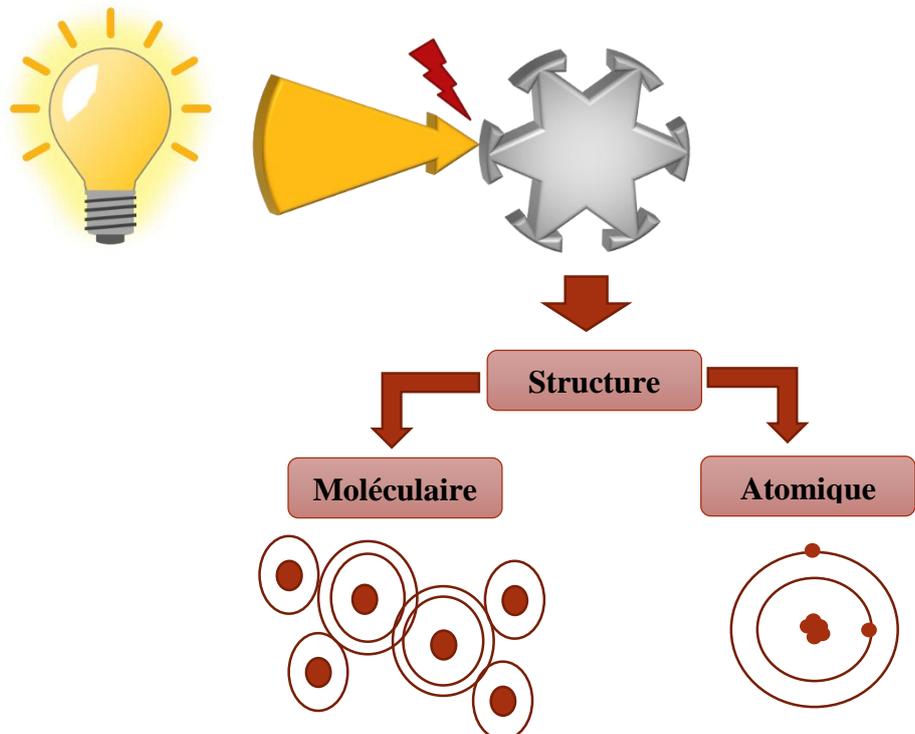
De nombreuses méthodes analytiques sont fondées sur les interactions entre **matière** « solution médicamenteuse » à doser et une **radiation électromagnétique**,



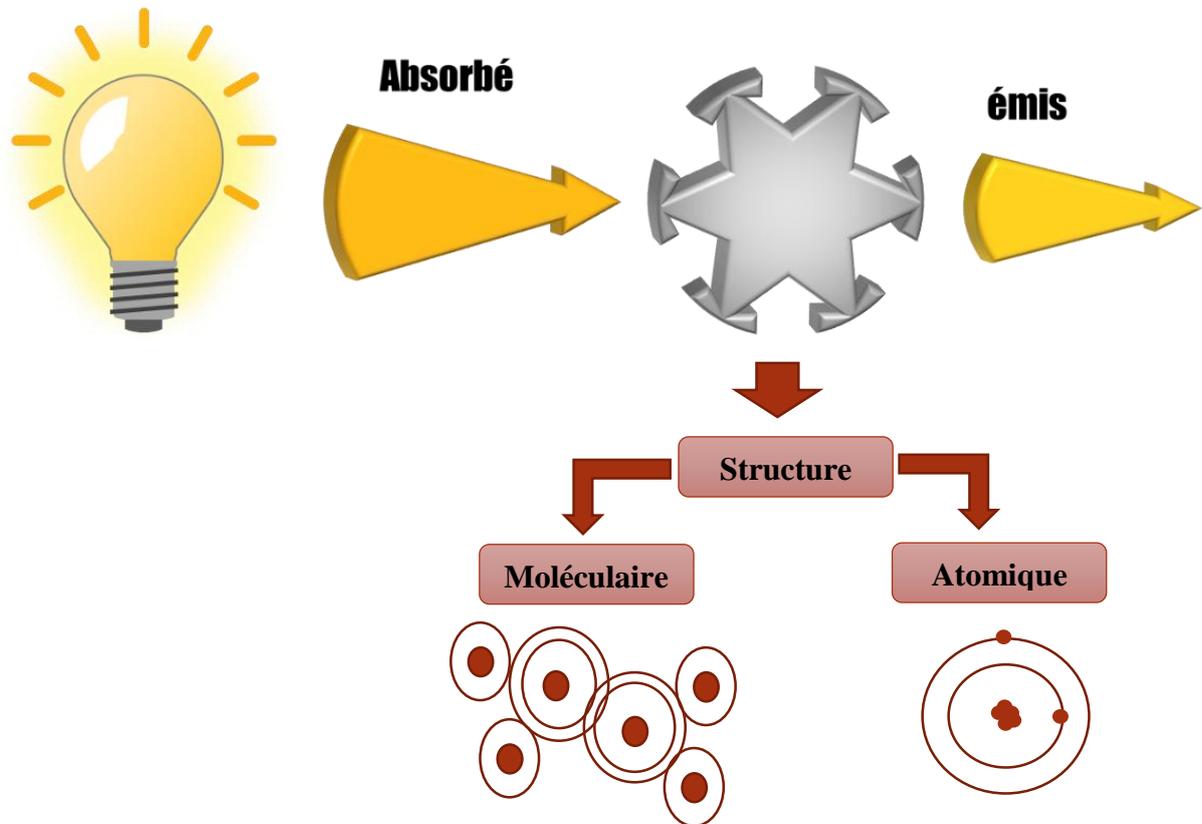
Selon la source de la radiation, il peut s'agir de **photométrie** :



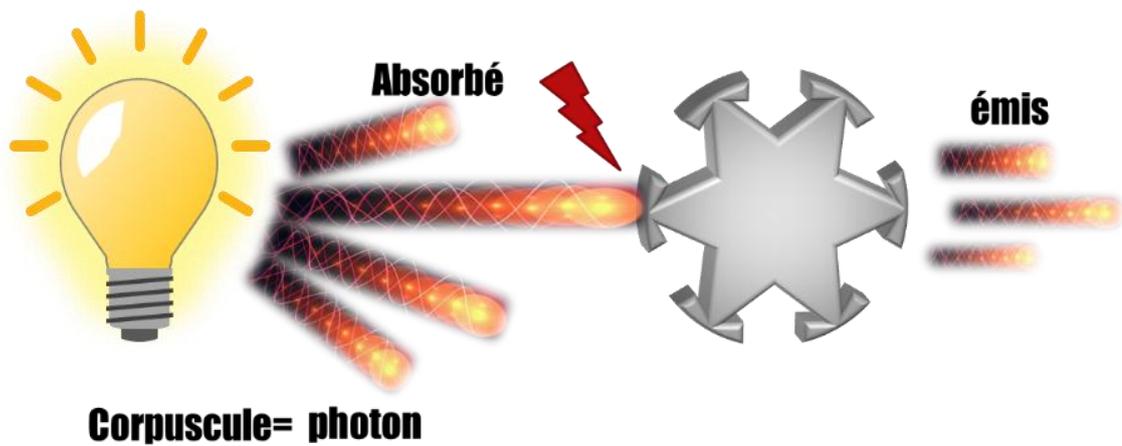
Les propriétés optiques des solutions dépendent de la **structure moléculaire** et **atomique**



Les méthodes spectroscopiques se basent sur la mesure de la quantité de rayonnement **émis** ou **absorbé** par les espèces **moléculaires** ou **atomiques** étudiées



Les radiation électromagnétiques sont émises ou absorbées sous forme de **corpuscule** appelée **quanta** (paquet d'énergie de lumière) ou bien **photon**.



2-Rappel sur les radiations lumineuses

La radiation électromagnétique est une forme d'énergie qui se propage dans l'espace à très grande vitesse, et n'a pas besoin de support pour transmettre (traverse le vide facilement).

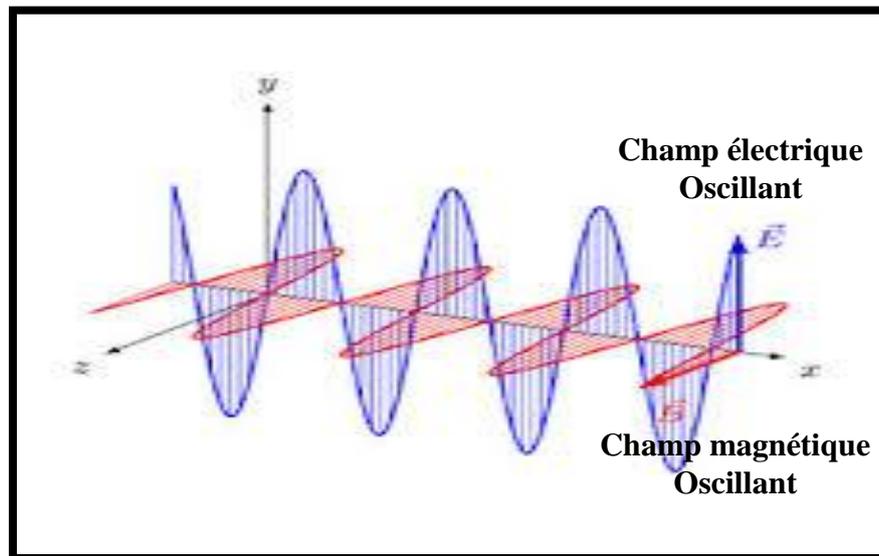
2-1. Caractère ondulatoire de la lumière :

Une radiation lumineuse est constituée de deux composantes :

Un vecteur champ
magnétique

Un vecteur champ
électrique

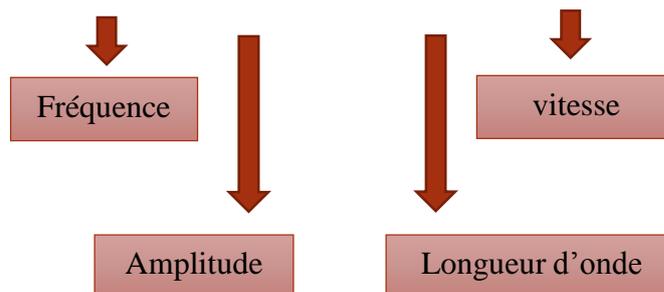
Les deux vecteurs sont perpendiculaires et varient de façon sinusoïdale.



La vibration **lumineuse** se propage sous forme sinusoïdale dans une direction perpendiculaire aux deux vecteurs pour former une **Onde lumineuse**.

2-1.1. Paramètre caractéristique de l'onde :

La lumière se comporte comme une onde, elle est caractérisée par :



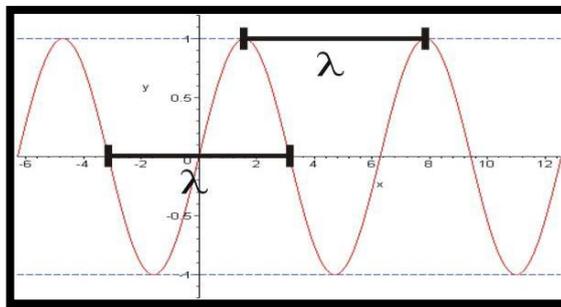
➔ **Fréquence** ν : C'est le nombre d'oscillations qui se produisent en une seconde (Hertz = S^1)

➔ **vitesse** C : la célérité (vitesse) de la lumière dans le vide ($3 \cdot 10^8$ m/sec)

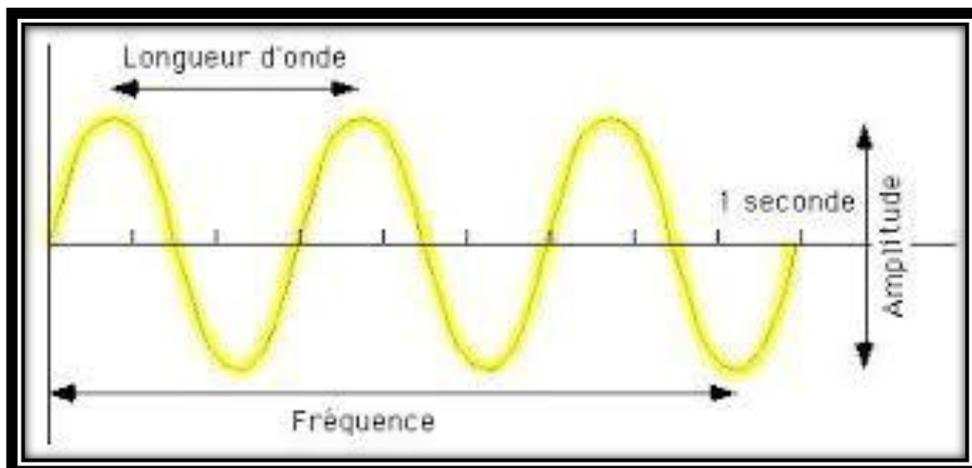
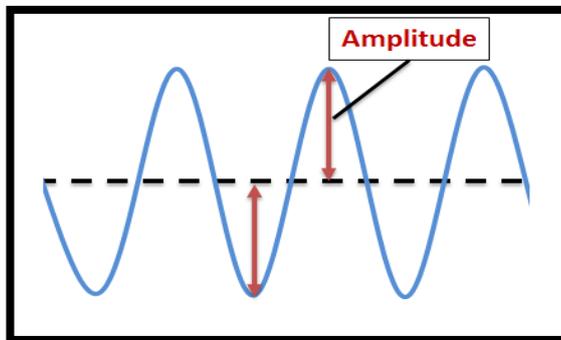
$$C = \frac{\lambda}{T}$$

Longueur d'onde λ (nm) $\rightarrow \bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$ Nombre d'onde (cm^{-1})
 \equiv
 Periode T (sec) $\rightarrow \nu = \frac{1}{T}$ Fréquence Hertz ou S^1

➔ **Longueur d'onde** λ : C'est la distance entre deux maxima/minima successifs d'une onde

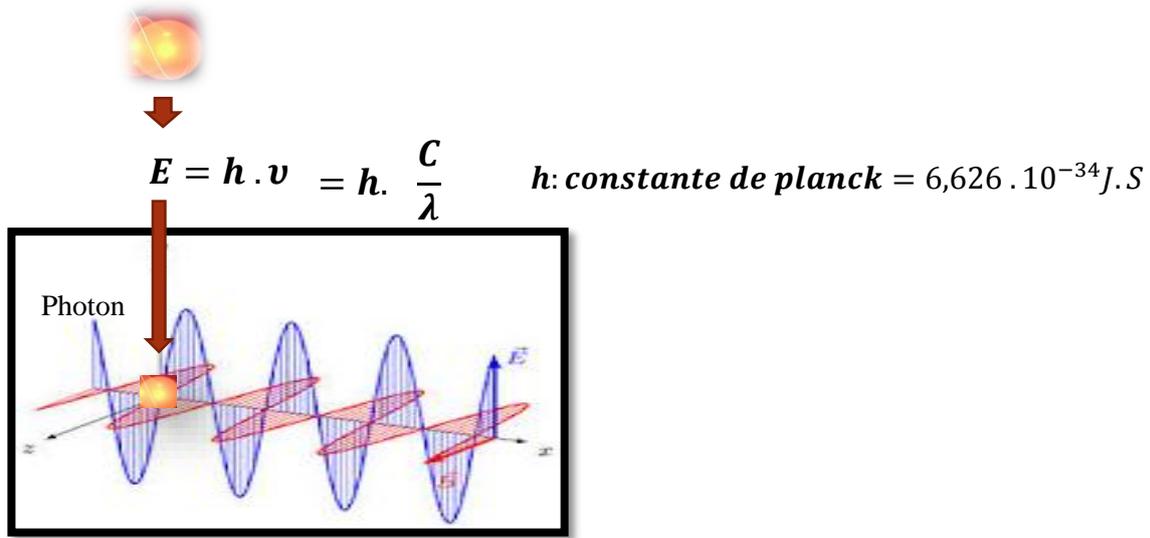


➔ **Amplitude** A : longueur de vecteur, champ électrique au maximum de l'onde

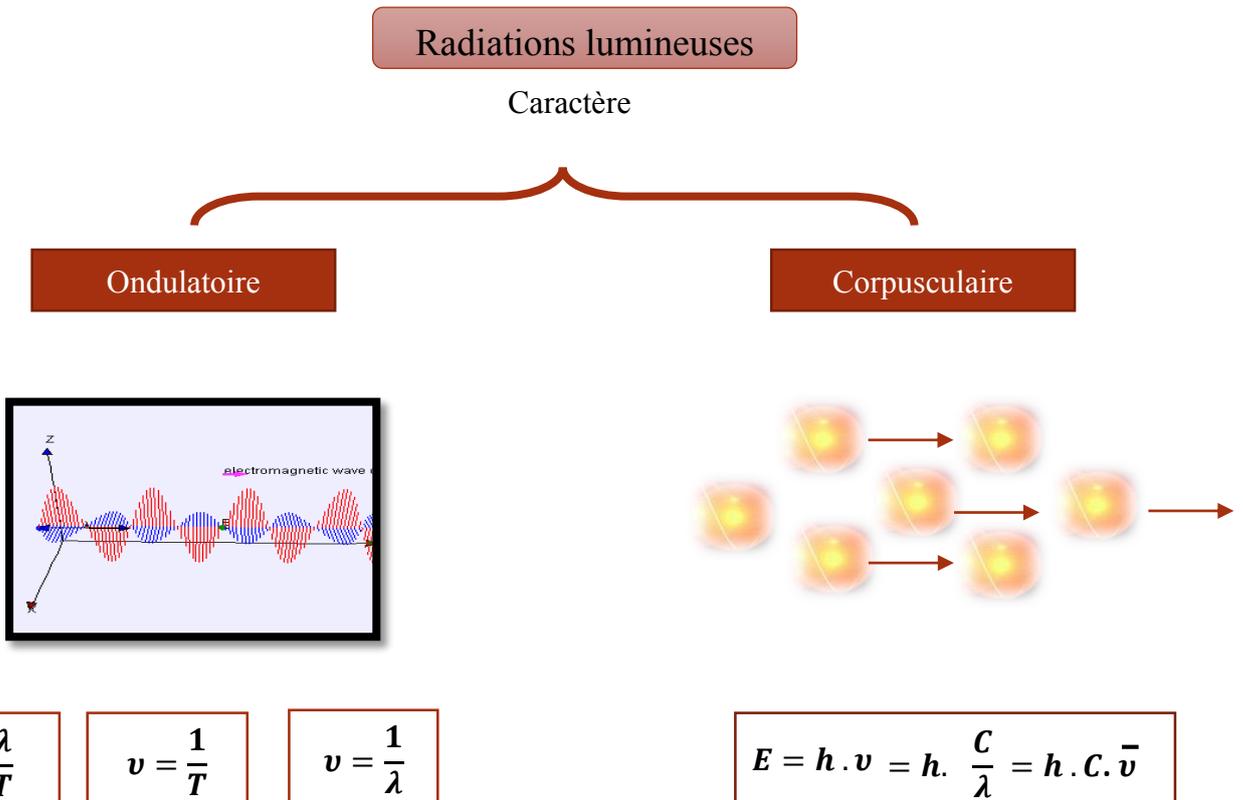


2-2. Caractère corpusculaire

L'énergie d'un photon est liée à la fréquence par la constante de Planck.



Résumé



Lumière= onde électromagnétique caractérisée par sa fréquence qui est liée à son **énergie** par la relation de Planck.

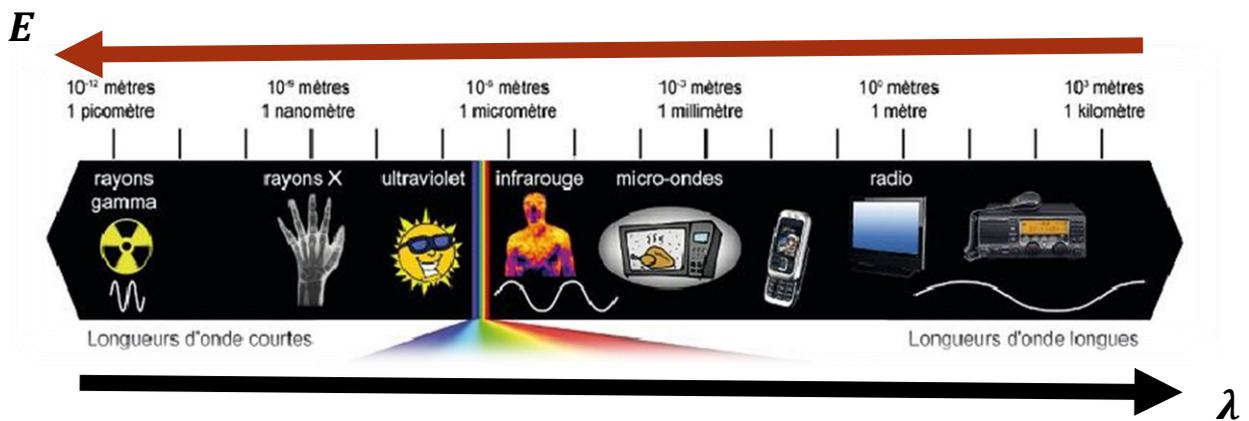
3- Différentes régions spectrales :

Radiations lumineuses = \sum photons

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

Les différentes radiations se distinguent par E de leur photons

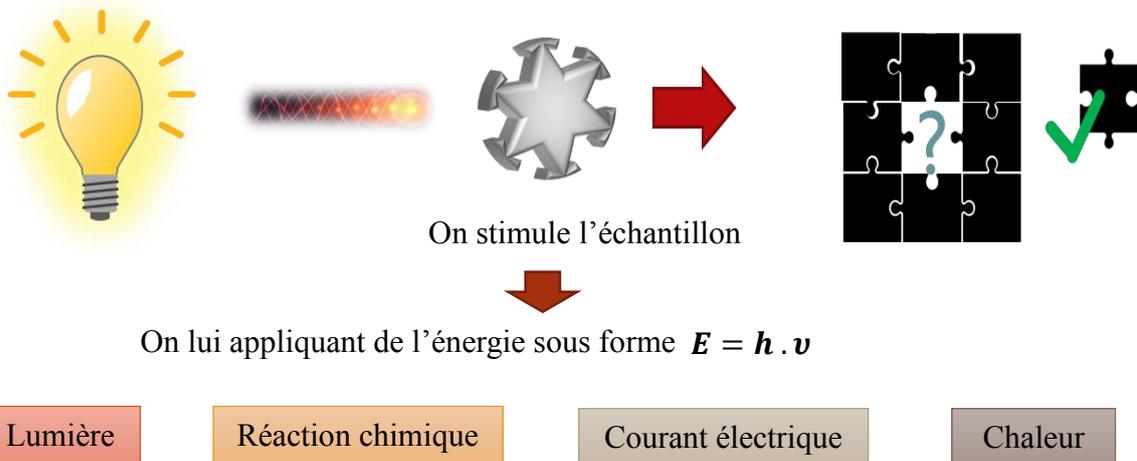
E est inversement proportionnelle à la longueur d'onde



4- Les Mesures spectroscopiques :

4-1. Principe général :

Les Mesures spectroscopiques utilisent les interactions de rayonnement avec la matière pour obtenir des informations sur l'échantillon



Avant qu'on lui applique l'excitation

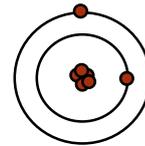
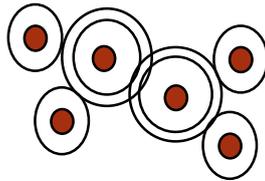
L'analyte est dans son état énergétique le plus bas

Etat fondamental E_0

Molécule

Atome

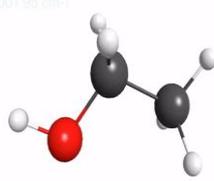
La répartition des électrons confère à la matière (molécule/ atome) une **énergie électronique** « E_e »



$E_0 = E_e$

$E_0 = E_e$

Les atomes constitutifs de la molécule peuvent **vibrer** les uns par rapport aux autres. Confère une **énergie de vibration** « E_v »



Rotation autour de son centre de gravité. Confère une **énergie de rotation** « E_r »



$E_0 = E_e + E_v + E_r$

$E_0 = E_e$

Après l'excitation

$E = h \cdot \nu$

$E = E_0$

$E = E_0 + h \cdot \nu$

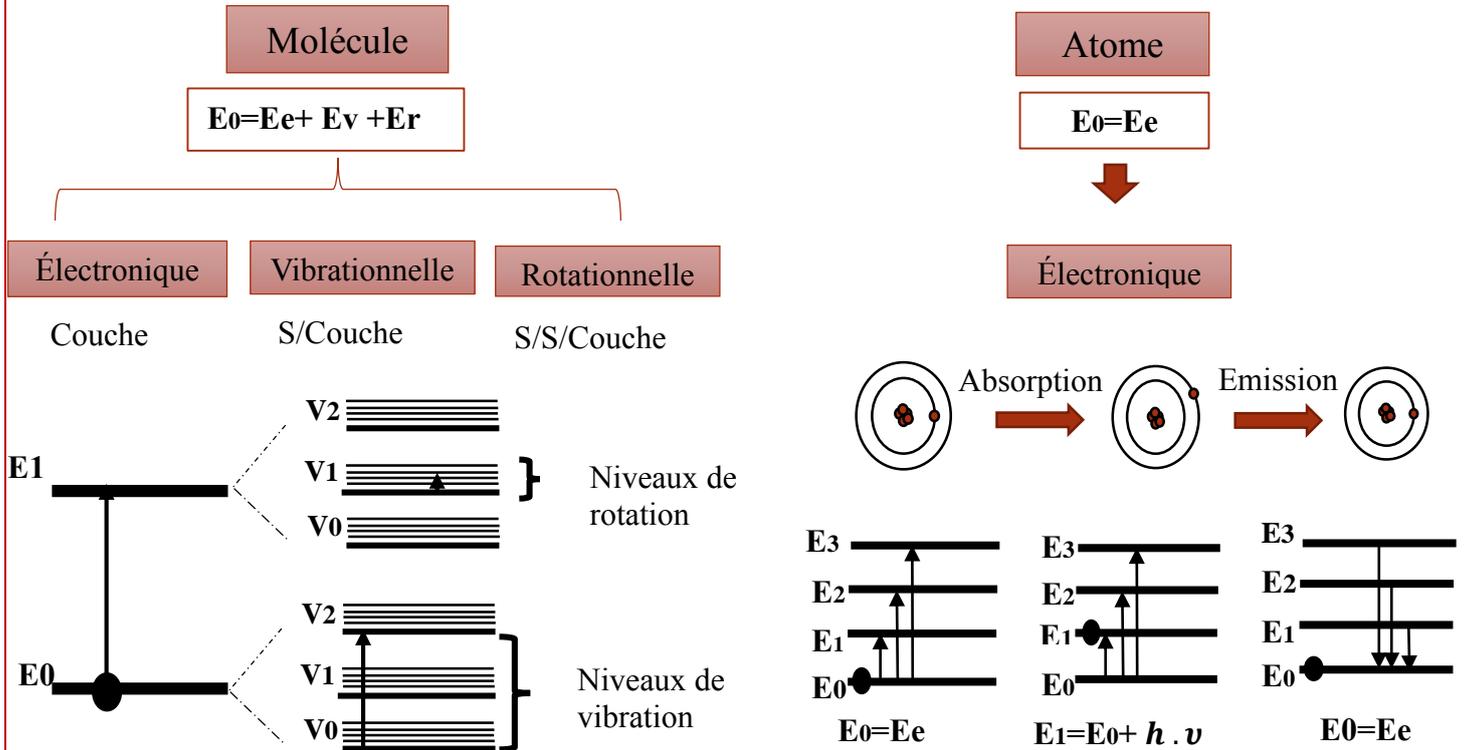
Etat fondamental

Etat excité

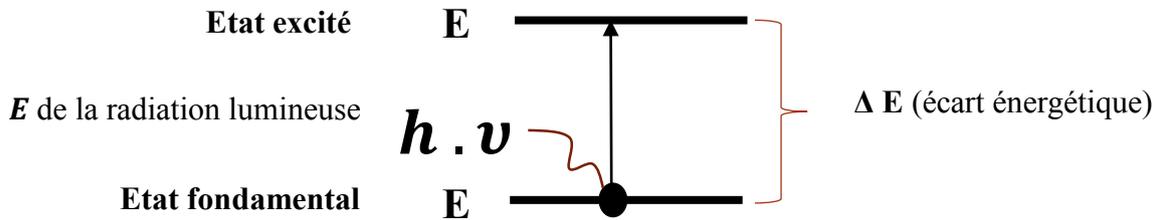
Une partie d'un rayonnement puisse être absorbé et donc amener l'analyte à un état excité

L'analyte subit une transition vers un état énergétique plus élevé.

Transitions possible



Loi de Bohr



Si l'énergie du photon incident est exactement égale à la différence d'énergie entre l'état fondamental et un des états excités, la molécule absorbe l'énergie du photon et passe à un état excité

$$E \text{ de la radiation lumineuse} = \Delta E$$



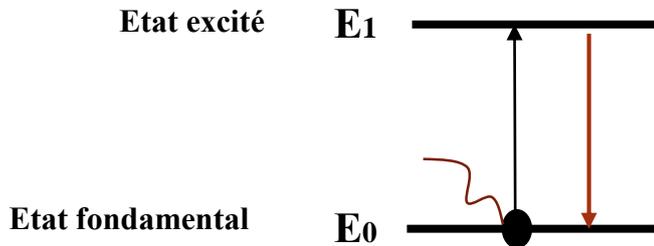
$$h \cdot \frac{c}{\lambda} = E_1 - E_0$$

On acquiert des informations sur l'analyte en analysant



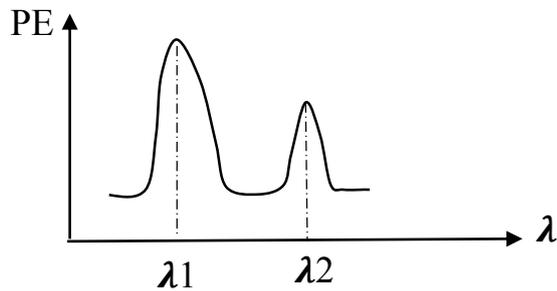
Mesurant la quantité de rayonnement **absorbé** lors de l'excitation

Le rayonnement **émis** lorsqu'il revient à son état fondamental



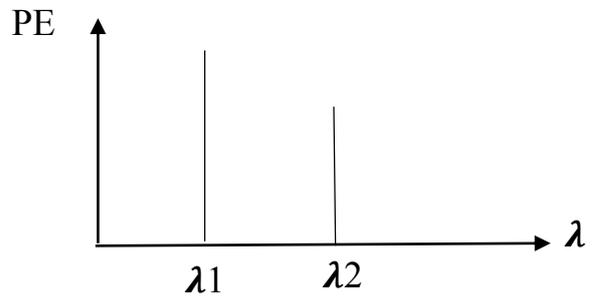
Les résultats de ces mesures sont présentés sous forme d'un spectre (exp: la puissance émise en fonction « fréquence /longueur d'onde/ nombre d'onde)

Molécule



Spectre de bande

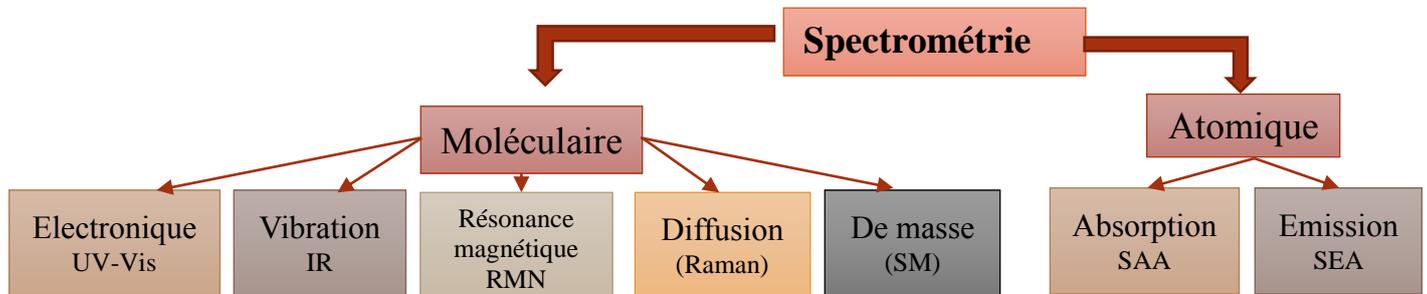
Atome



Spectre de raie

5- Classification :

- Selon phénomène mis en jeu : Absorption ou Emission
- Nature de la matière : Atomique ou moléculaire
- Domaine du spectre : Rx, UV-Vis , IR, ...
- Nature de transitions : Electronique, Vibration, Rotation



6- Applications :

