

Chapitre 17 : Ouverture au monde quantique :

Interaction gravitationnelle : $F_{B/A} = F_{A/B} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{AB^2}$

Interaction coulombienne : $F_{B/A} = F_{A/B} = K \cdot \frac{|q_A \cdot q_B|}{AB^2}$

La lumière comme toutes les ondes électromagnétiques transporte l'énergie par "paquets" appelés quantas d'énergie. Les quantas sont portés par des particules sans masse appelées photons se propageant à la vitesse de la lumière dans le vide.

Une onde électromagnétique de fréquence ν est constituée de photons. L'énergie transportée par chaque photon est donnée par la relation :

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

E : J h : constante de Planck en J/s ν : Hz λ : lg d'onde ds le vide (m)

L'énergie des atomes est elle aussi quantifiée, elle ne peut prendre que certaines valeurs appelées états d'énergie.

Le niveau d'énergie le plus faible d'un atome est associé à son état stable (fondamental). Les états d'énergie plus élevés sont associés aux états excités de l'atome.

Le spectre d'émission est constitué de quelques raies colorées sur un fond noir correspondante chacune à une radiation que l'atome est capable d'émettre lorsqu'il est excité.

La fréquence ν du rayonnement émis est donnée par la relation :

$$E_j = E_i + h \cdot \nu_{ji}$$

Plus la différence d'énergie est importante, plus la fréquence du rayonnement émis est grande. Sur un spectre de raies, chaque raie correspond à une transition entre deux niveaux d'énergie.

Le spectre de raies d'absorption est un spectre continu privé de certaines raies : elles résultent de l'absorption par les atomes de photons dont l'énergie correspond à la différence entre les deux niveaux d'énergie.

La fréquence ν_{ij} du photon absorbé lors de la transition E_i vers E_j est égale à la fréquence du photon émis lors de la transition inverse : $\nu_{ij} = \nu_{ji}$

Ordre de grandeurs :

| | | |
|------------|------------------|---|
| Atome : | f : 10^{14} Hz | $\lambda = 10^{-6}$ m (visible) |
| Molécule : | f : 10^{11} Hz | $\lambda = 10^{-3}$ m |
| Noyau : | f : 10^{20} Hz | $\lambda = 10^{-12}$ m (rayon γ) désexcitation gamma $X^* \rightarrow X + \gamma$ |