

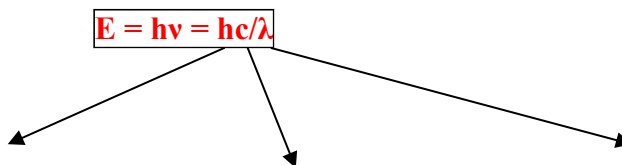
Interaction lumière-matièreA. Quelle est l'origine de l'émission de lumière par une source froide ?1. Le photon

Max Planck , en 1900 , affirme que **l'énergie d'un rayonnement est quantifiée** : cela signifie que sa valeur est **multiple d'une quantité d'énergie $h\nu$** , où h est la constante de Planck et ν la fréquence de la radiation.

En 1905, Albert Einstein interprète ce résultats en indiquant que la **lumière peut être considérée comme un flux de particules identiques, les photons.**

Propriétés du photon :

- **se déplace à la vitesse de la lumière soit c dans le vide**
- **masse et charge nulles**
- **transporte le quantum (ou paquet) d'énergie :**

$$E = h\nu = hc/\lambda$$


L'unité d'énergie est le **Joule (J)** dans le SI.

On utilise souvent l'électronvolt (eV) : $1\text{eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

2. Quantification de l'énergie d'un atome

Niels Bohr, en 1913, postule que l'énergie d'un atome ne peut prendre que certaines valeurs.

Un atome ne peut exister que dans des états bien définis, chaque état étant caractérisé par un **niveau d'énergie**. **On dit que l'énergie d'un atome est quantifiée.**

Le diagramme de niveaux d'énergie d'un atome représente les **niveaux d'énergie possibles de cet atome**.

L'état de plus basse énergie est l'état fondamental : c'est l'état stable de l'atome.

Les autres états, d'énergie supérieure, sont qualifiés d'**excités**.

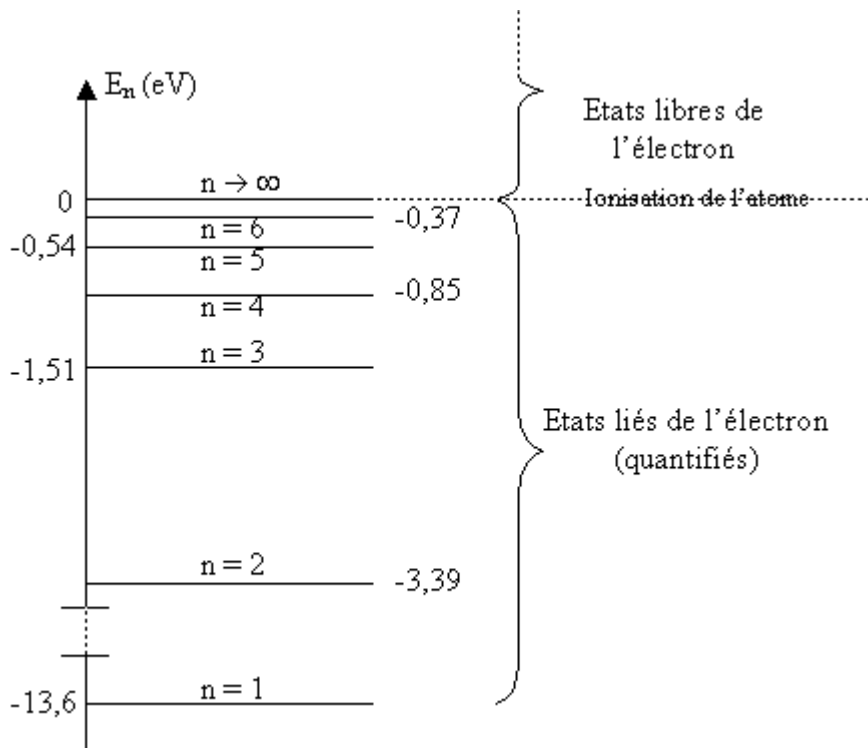


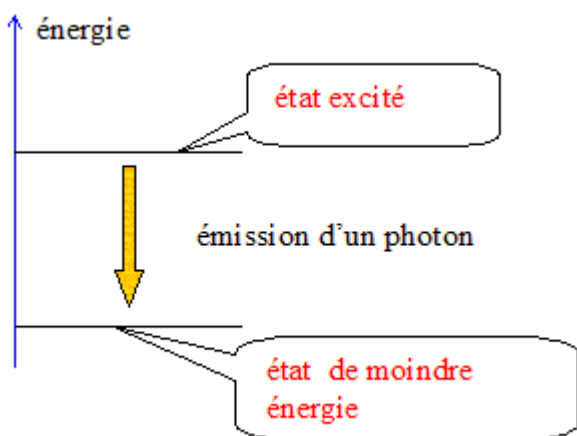
Diagramme de niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène

3. Emission de lumière

Les raies colorées observées sur les spectres d'émission correspondent chacune à une **transition énergétique** : l'énergie de l'atome **diminue** de ΔE .

L'atome émet alors un photon d'énergie ΔE , ce qui se traduit par **l'émission d'une radiation de fréquence ν telle que :**

$$\Delta E = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda$$



Application : les lampes à vapeur

Une telle source est constituée d'atomes excités électriquement et qui se dés excitent en émettant de la lumière.

Les dés excitations se font à des longueurs d'onde caractéristiques des éléments présents dans la source.



spectre lampe à vapeur de sodium



spectre lampe à vapeur de mercure

B. Interpréter un spectre d'émission ou d'absorption

Un atome émet un photon lorsqu'il passe d'un niveau d'énergie E_p à un niveau inférieur E_n .

Réciproquement, il peut absorber un photon **de même énergie ΔE** lorsqu'il passe du niveau d'énergie E_n au niveau supérieur E_p .

Attention :

La transition n'est possible que si un photon d'énergie exactement égale à la différence d'énergie ΔE entre 2 couches interagit avec l'atome.

Ceci explique :

- la présence de **raies noires** dans les spectres d'absorption
- que **pour une même entité chimique, les raies noires du spectre d'absorption ont les mêmes longueurs d'onde que les raies colorées du spectre d'émission.**

Par conséquent les raies noires d'un spectre permettent d'identifier les espèces chimiques présentes dans la source lumineuse (cf TP spectre Soleil).

Application : QCM Acad STBG

Réf : contenus Hachette Durupthy ; Hatier micromega

Schémas

<http://e.m.c.2.free.fr/niveaux-energie-hydrogene-emission-absorption.htm>

Et <http://www.chimix.com/an7/bac7/fran71.htm>

<http://www.web-sciences.com/fiches2d/fiche4/fiche4.php> pour les spectres