

LE MODÈLE CORPUSCULAIRE DE LA LUMIÈRE

Documents

(s'approprier)



Doc.1 : Les couches électroniques et les niveaux d'énergie d'un atome

Un atome est composé d'un noyau et d'électrons qui « gravitent » autour. Ces électrons vont occuper des zones autour du noyau qui sont appelées **couches électroniques**.

La notion de couche électronique correspond physiquement à l'énergie des électrons de la couche. Plus la couche électronique est loin du noyau, plus les électrons qu'elle contient possède de l'énergie. Un atome peut donc avoir une énergie plus ou moins importante en fonction de la répartition de ses électrons dans ses couches électroniques.

On représente pour chaque éléments chimiques ces différents **niveaux d'énergie** dans un diagramme d'énergie.

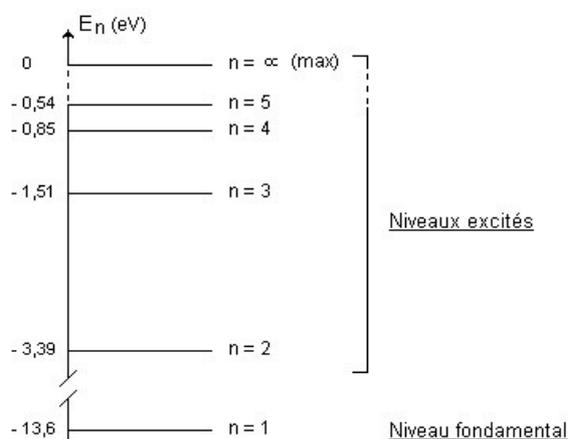


Diagramme d'énergie de l'hydrogène

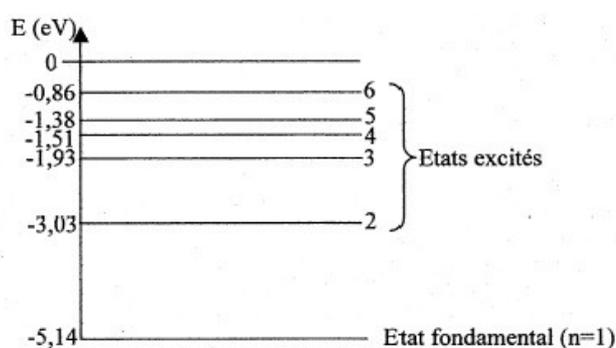


Diagramme d'énergie du sodium

A SAVOIR

Doc.2 : Le photon

Au début du XXe siècle les théories d'Einstein sur la nature corpusculaire de la lumière donneront naissance au **photon**.

Les physiciens sont alors contraints d'admettre que la lumière présente à la fois les propriétés d'une onde (radiation) et d'un corpuscule (photon). C'est la **dualité onde – corpuscule**.

Pour une radiation de longueur d'onde λ dans le vide et de fréquence ν , chaque photon transporte un quantum d'énergie :

$$E \text{ en joule (J)} = h \cdot \nu \text{ en hertz (Hz)} = \frac{h \cdot c}{\lambda \text{ en mètre (m)}}$$

h, constante de Planck : $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

c, célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

A SAVOIR

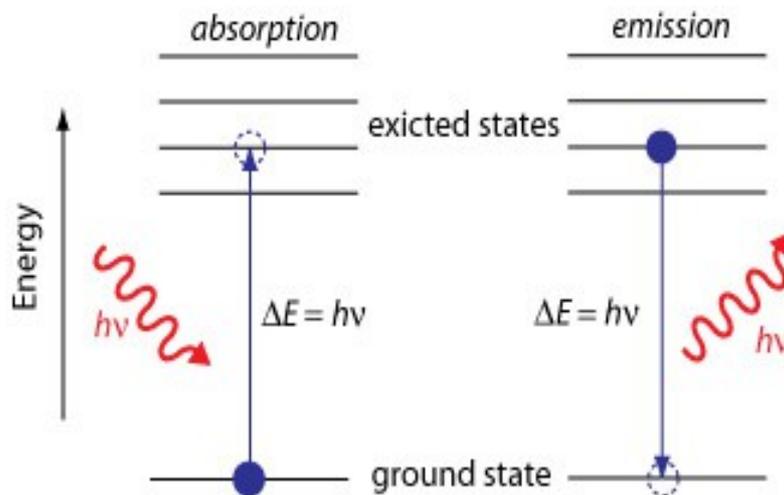
Doc.3 : Les phénomènes d'absorption et d'émission spontanée

Quand un électron est dans un état d'énergie. Si un photon lui apporte exactement l'énergie ΔE correspondant à la différence d'énergie avec un état plus excité, alors le photon est **absorbé** par l'atome, et l'électron effectue une transition. La transition ne peut se faire « qu'en un coup », c'est à dire qu'avec un seul photon en même temps.



Si l'énergie du photon est suffisante, il peut ioniser l'atome, en amenant l'électron dans le continuum des états non liés. Une part de l'énergie du photon sert ainsi à ioniser l'atome, l'énergie restante est emportée par l'électron sous forme d'énergie cinétique.

Quand un électron est dans un état excité, il peut effectuer une transition vers un état de plus basse énergie. Dans le cas d'une transition dite radiative, un photon est **émis**, emportant l'excédent d'énergie, c'est à dire l'écart ΔE entre les deux états. Comme son nom l'indique, cette émission se fait spontanément, sans intervention extérieure sur l'atome, de manière aléatoire. Le photon est également émis selon une direction aléatoire.



Vidéo

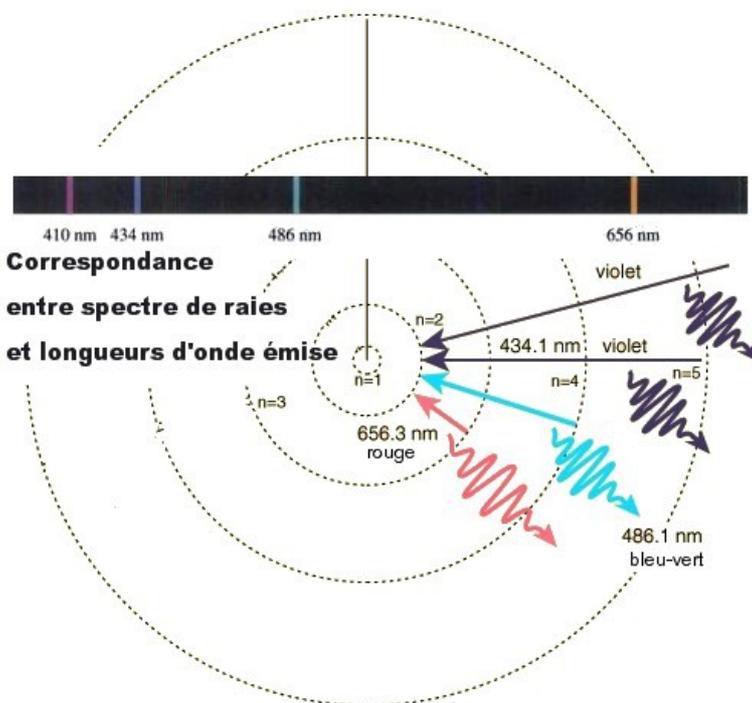
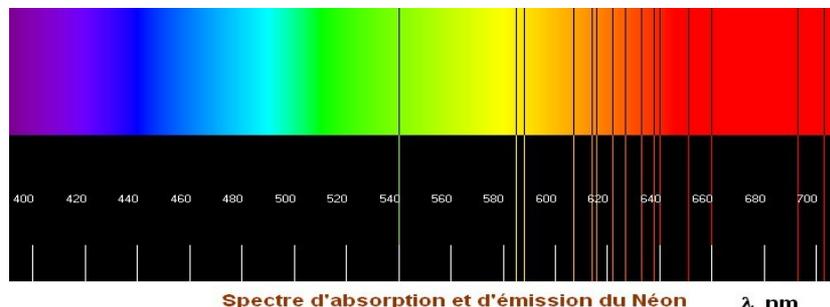
<https://www.youtube.com/watch?v=o6OTAr1D-2E>

A SAVOIR

Doc.4 : Les spectres d'émission et d'absorption de raies

Les phénomènes d'absorption et d'émission spontanée permettent de comprendre les **spectres atomiques**.

Une entité chimique ne peut absorber que les radiations qu'elle est capable d'émettre.



Spectre d'émission de l'hydrogène

Animation

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/spectres_abs_em.swf

Vidéo

https://www.youtube.com/watch?v=9Uf_LNULgeo

A SAVOIR