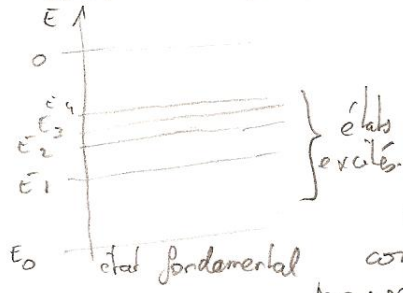


2- Quanta d'énergie lumineuse et spectre de raies

États d'énergie d'un atome -



Les échanges d'énergie entre l'atome et la lumière se font par **quanta d'énergie**.
 • Emission de lumière = l'atome perd de l'énergie = désexcitation $E_p < E_i$. L'énergie perdue par l'atome est transportée par des ondes électromagnétiques, elle est constituée d'ondes électromagnétiques de différentes radiations monochromatiques.
 • Absorption d'énergie : l'atome gagne de l'énergie : $E_p > E_i$. Un quantum d'énergie associé à une radiation lumineuse de fréquence ν comporte la quantité d'énergie E telle que $E = h\nu$. h : constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J.s.

Spectres d'émission : Au cours d'une transition d'un état d'énergie vers un autre, l'atome émet une radiation lumineuse de fréquence fixée par l'écart d'énergie entre les deux niveaux d'énergie. Au quantum d'énergie lumineuse émise correspond une raie d'émission.
 $E = E_2 - E_1 = h\nu$ $E = E_3 - E_0 = h\nu'$

Spectre d'absorption : la radiation associée au quantum d'énergie lumineuse absorbée correspond à une raie sombre du spectre d'absorption.
 $E = E_2 - E_1 = h\nu$ $E = E_3 - E_0 = h\nu'$

Remarque : pour provoquer la transition avec une onde électromagnétique, il faut que la radiation lumineuse ait exactement l'énergie nécessaire à la transition. On peut réaliser les transitions en bombardant l'atome avec un électron. L'énergie que doit posséder l'électron pour réaliser cette transition doit être égale ou supérieure à l'énergie nécessaire à la transition.

3- généralisation du phénomène

Ce n'est pas réservé à l'atome mais se manifeste à toute la échelle au niveau atomique. On a une quantification des états d'énergie des molécules ce qui se manifeste par l'apparition de bandes d'absorption dans le spectre d'absorption. On a une quantification de l'énergie au niveau du noyau de l'atome = exemple désexcitation γ

4- Application : Atome de mercure

1- Représenter sur un diagramme les niveaux d'énergie de l'atome de mercure suivants :
 Etat fondamental : $E_0 = -10,45$ eV ; $E_1 = -4,99$ eV ; $E_2 = -3,75$ eV ; $E_3 = -2,72$ eV.

2- Un électron d'énergie cinétique $E_c = 6,0$ eV peut-il interagir avec un atome de mercure à son état fondamental en le portant à un état excité ? oui car $E_1 - E_0 = 5,46$ eV.

3- Quelle est la longueur d'onde d'un rayonnement émis lors de la transition d'un atome de mercure du niveau d'énergie E_3 vers le niveau E_1 ? S'agit-il d'une émission ou d'une absorption ? Cette radiation appartient-elle au domaine visible ?

4- Une radiation lumineuse dont le quantum d'énergie a pour valeur $E = 5,46$ eV peut-elle interagir avec un atome de mercure à son état fondamental ? Même question avec $E' = 6$ eV.