

# CHAPITRE 18 : TRANSFERTS QUANTIQUES D'ÉNERGIE ET DUALITÉ ONDE-CORPUSCULE

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Mars 2014

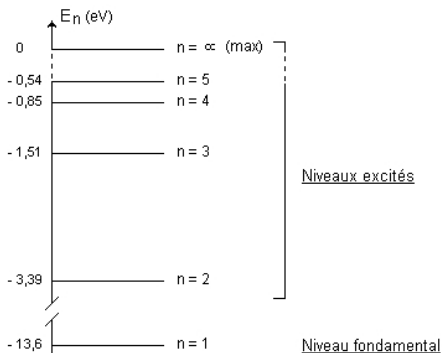
# I. Transferts quantiques d'énergie

## 1. Rappels de 1<sup>re</sup>S

- Contrairement à ce que prévoit la mécanique de Newton, l'énergie d'un atome ne varie pas de manière continue.
- L'énergie des atomes est quantifiée, c'est-à-dire qu'elle ne peut prendre que certaines valeurs bien précises (on parle de valeurs discrètes) formant une suite discontinue.
- Le niveau de plus basse énergie est appelé état fondamental alors que le niveau d'énergie le plus élevé (conventionnellement affecté d'une énergie nulle) correspond à l'état ionisé de l'atome.
- Les autres niveaux d'énergie sont appelés niveaux excités.
- Par exemple, l'énergie d'un atome d'hydrogène est donnée par la relation :  $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$  où  $E_0 = 13,6 \text{ eV}$  et  $n \in \mathbb{N}^*$ .

# I. Transferts quantiques d'énergie

## 1. Rappels de 1<sup>re</sup>S



# I. Transferts quantiques d'énergie

## 1. Rappels de 1<sup>re</sup>S

- La lumière est constituée de photons qui sont des particules de masse

nulle (ou grains de lumière) et qui portent une énergie

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

où

$h$  : constante de Planck  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

$\nu$  : fréquence de l'onde électromagnétique associée au photon en Hz

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

$\lambda$  : longueur d'onde dans le vide de l'onde électromagnétique associée au photon en m

# I. Transferts quantiques d'énergie

## 2. Absorption quantique

- Pour se trouver dans un état excité d'énergie  $E_m$ , une particule (atome, ion ou molécule) dans un état plus stable d'énergie  $E_n$  doit absorber une quantité d'énergie exactement égale à  $\Delta E = E_m - E_n$ .
- Une particule placée dans un état d'énergie donnée doit absorber une quantité d'énergie spécifique pour passer dans un état excité. **L'absorption d'énergie par la matière est quantifiée.**
- Pour passer dans un état excité et ainsi gagner ce quantum d'énergie plusieurs possibilités existent : absorption d'un photon d'énergie égale à  $\Delta E$ , collision avec des électrons provenant de décharges électriques et ayant une énergie supérieur ou égale à  $\Delta E$ , collision avec d'autres particules.