

# La Danse des Molécules

Les molécules ne restent jamais immobiles, elles utilisent

l'énergie qui leur est disponible pour bouger selon tous leurs degrés de liberté : **elles dansent**.  
Les degrés de liberté moléculaire sont:

- Translation
- Rotation
- Vibration
- Électronique

Ce sont les 4 temps de la valse des molécules!

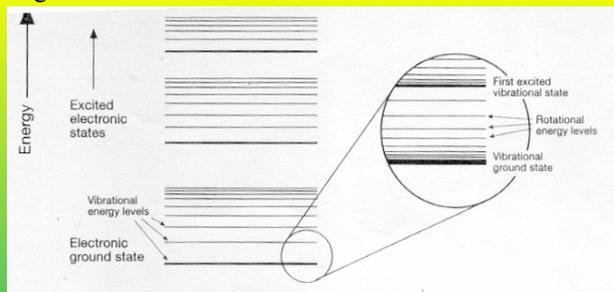
## Translation et température

Les molécules se déplacent à une vitesse  $v$ , qui dépend de la température  $T$  et définit leur énergie cinétique :  $E_{cin} = 1/2 mv^2$

Pour un gaz parfait l'expression de l'énergie cinétique est particulièrement simple:

$$E_{cin} = 3/2 RT \quad \text{où } R = 8.31 \text{ J/K.mol}$$

L'énergie de translation peut prendre n'importe quelle valeur positive. On dit qu'elle n'est pas quantifiée. Ce n'est pas le cas pour les autres degrés de liberté pour lesquels le système ne peut exister que dans certains états d'énergie

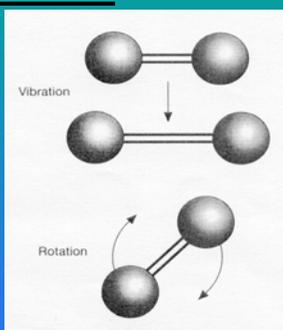


L'absorption ou l'émission de lumière permet au système de passer d'un état à l'autre

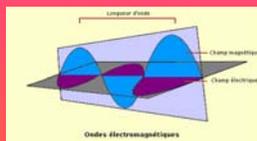
## Rotation et vibration moléculaire

Certains rayonnements très énergétiques (comme les rayons Gamma et X) sont capables de briser des liaisons. Les UV et le visible peuvent induire des transitions électroniques.

Les infrarouges font vibrer les molécules et les Micro-ondes les font tourner.



## La lumière



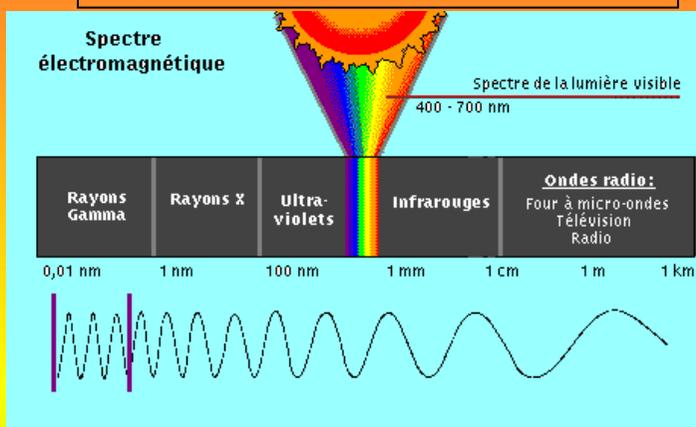
La lumière est formée d'ondes électromagnétiques: des vibrations des champs électriques et magnétiques qui se propagent à travers l'espace à une vitesse de 300 millions de mètres par seconde.

A chaque onde électromagnétique est associée une longueur d'onde particulière  $\lambda$ :

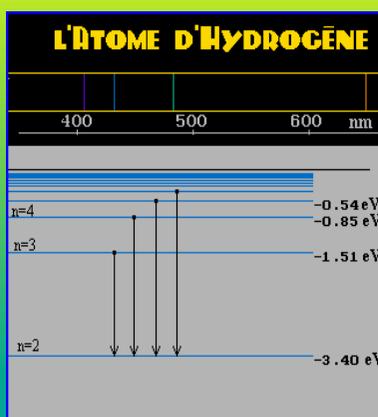
$$E = h \cdot \nu \quad \nu = c / \lambda$$

où  $h = 6.62 \times 10^{-34}$  J.s est la constante de Planck

$E$  est l'énergie,  $\nu$  la fréquence,  $\lambda$  la longueur d'onde.



## L'atome d'hydrogène



L'atome d'hydrogène peut émettre certaines lumières de longueurs d'ondes très précises, correspondant aux sauts d'états d'énergies supérieures vers des états d'énergies inférieures

**... telle est la danse des molécules**