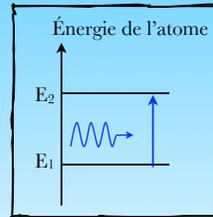


**TRANSFERTS QUANTIQUES D'ÉNERGIE**

**1. Transitions énergétiques dans les atomes**

**1.1. Absorption de lumière**

- Les atomes, ions et molécules ne peuvent exister que dans des états d'énergie précis : ces états sont **quantifiés**. L'absorption d'énergie par la matière est donc également **quantifiée**.
- Un atome peut **absorber** un photon possédant une énergie correspondant **exactement** à la différence  $\Delta E$  entre le niveau occupé et un niveau d'énergie plus élevé. **L'atome possède alors une plus grande énergie**, on dit qu'il est excité.
- La différence d'énergie entre les niveaux électroniques est :

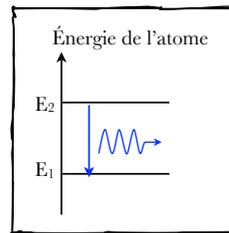


$\Delta E = E_2 - E_1 = h \nu$

$E$  est l'énergie transportée par le photon,  
 $h$  la constante de Planck,  
 $\nu$  la fréquence de l'onde associée au photon

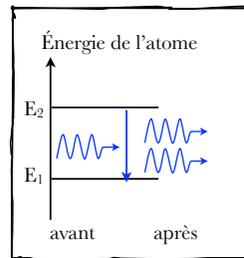
**1.2. Emission spontanée de lumière**

- Un atome est excité peut se **désexciter** en émettant spontanément un photon dont l'énergie correspond exactement à la différence  $\Delta E$  entre le niveau d'énergie occupé et le niveau inférieur atteint.
- Il n'est possible de déterminer ni la date ni la direction dans laquelle le photon sera émis.



**1.3. Emission stimulée**

- Lorsqu'un photon d'énergie  $E_2 - E_1$  rencontre un atome dans un état d'énergie  $E_2$ , alors il peut provoquer une émission stimulée.
- Les deux photons ont **la même direction et sont en phase** (aucun décalage entre eux). L'onde incidente a donc été amplifiée.



**2. Principe du LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)**

- La lumière LASER se propage donc dans une direction privilégiée : elle est **directive**, c'est la concentration spatiale de l'énergie.
- Toutes les émissions se font à une fréquence (donc une longueur d'onde) précise et unique : cette lumière est **monochromatique**, c'est la concentration temporelle de l'énergie.

**3. Transitions d'énergie dans les molécules**

- Les émissions de lumière par les atomes se font principalement dans le domaine visible et les UV.
- Dans le cas des molécules, on observe des énergie de rotation (  ) et de vibration (  ), toutes quantifiées. Les changements d'énergie de vibration donnent de la lumière IR alors que les transitions d'énergie rotationnelles donnent de la lumière dans le domaine des micro-ondes.

