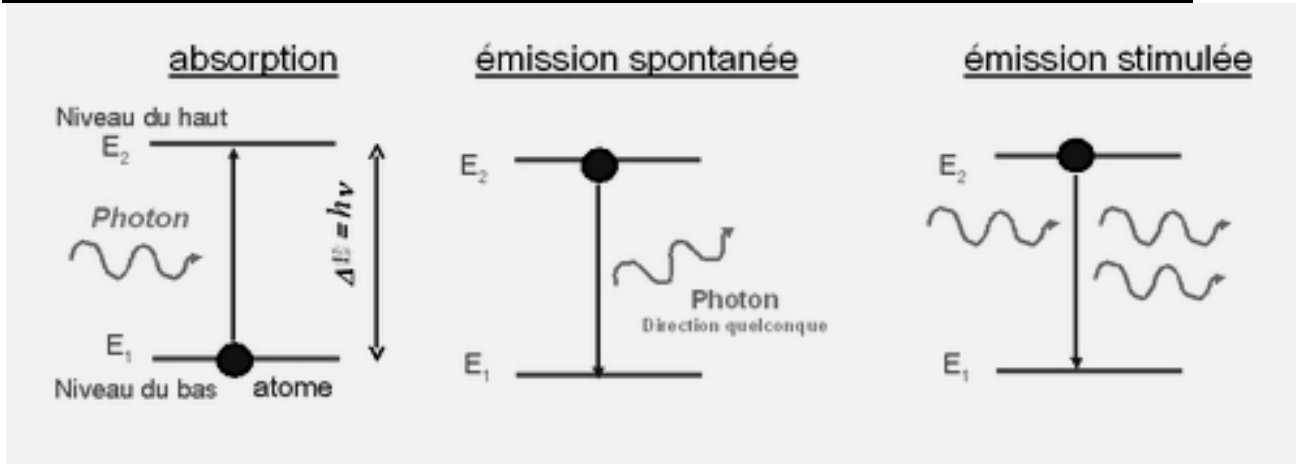


I) DESCRIPTION QUALITATIVE DES MECANISMES D'EMISSION-ABSORPTION



1°) L'absorption : un atome du niveau du bas monte au niveau haut par absorption d'un photon :

$$h\nu_{12} = E_2 - E_1$$

2°) L'émission spontanée : un atome du niveau du haut se désexcite spontanément avec émission d'un photon de fréquence telle que $h\nu_{12} = E_2 - E_1$. Ce photon a une direction, une polarisation et une phase aléatoire.

3°) L'émission stimulée : par l'action d'un photon incident, un atome du niveau du haut peut également se désexciter en émettant un photon dit "stimulé" identique au photon incident.

$$h\nu_{12} = E_2 - E_1$$

Rem : l'émission stimulée n'a lieu que si le niveau haut est peuplé.

II) ANALYSE QUANTITATIVE : COEFFICIENTS D'EINSTEIN

Modèle à deux niveaux : N_1 et N_2 sont les populations par unité de volume de chaque niveau.

1°) Absorption : évolution du niveau de départ 1 $dN_1 = -B_{12}u(\omega_{12})N_1 dt$ $u(\omega)$ est la densité spectrale énergétique moyenne du faisceau ($J \cdot m^{-3}$) qui provoque la transition. Absorption d'un photon.

2°) Emission spontanée : évolution du niveau d'arrivée 2 $dN_2 = -A_{21}N_2 dt$ Création d'un photon

3°) Emission stimulée : évolution du niveau d'arrivée 2 $dN_2 = -B_{21}u(\omega_{12})N_2 dt$ création d'un nouveau photon

Rem : les coefficients d'Einstein vérifient $B_{21} = B_{12} = B$

4°) Bilan de population On suppose le nombre d'atomes constant. $N_1 + N_2 = N$ qui

donne $dN_1 = -dN_2$ Si les trois mécanismes coexistent :

$$dN_2 = -dN_1 = -B_{21}u(\omega_{12})N_2 dt - A_{21}N_2 dt + B_{12}u(\omega_{12})N_1 dt$$

III) EQUILIBRE DES POPULATIONS

Pour le système à deux niveaux utilisé, en équilibre thermique à T (c'est-à-dire sans intervention extérieure à une température fixée T), la répartition sur les deux niveaux suit la loi de Boltzman.

$$N_2 = N_1 \cdot \exp\left(-\frac{E_2 - E_1}{k \cdot T}\right)$$