

Exemple 1 Montrer que le coefficient d'Einstein relatif à l'émission spontanée fait apparaître un temps caractéristique τ .

Exemple 2
Écrire les lois d'évolutions des deux populations N_1 et N_2 .
Réécrire ces relations dans le cas stationnaire et à l'équilibre thermique.
En déduire les relations entre les coefficients d'Einstein grâce à la loi de Planck du corps noir.

Exemple 3
Déterminer une condition sur ρ_0 et T pour que la probabilité de l'émission spontanée soit plus grande que celle de l'émission stimulée.
Est-ce le cas pour le Soleil ?
À température ambiante, pour quel domaine de longueur d'onde la probabilité de l'émission spontanée est-elle plus grande que celle de l'émission stimulée ?

Exemple 4 1 - Écrire l'équation différentielle liant $V_s(t)$ et $V_e(t)$.
2 - On relie la sortie du montage à l'entrée du montage. Écrire l'équation différentielle vérifiée par la tension.
3 - Trouver une condition sur R_1 et R_2 pour qu'on ait un oscillateur (générateur sinusoïdal) et préciser la fréquence.
4 - Commenter le comportement de ce montage selon la valeur du rapport R_2/R_1 .

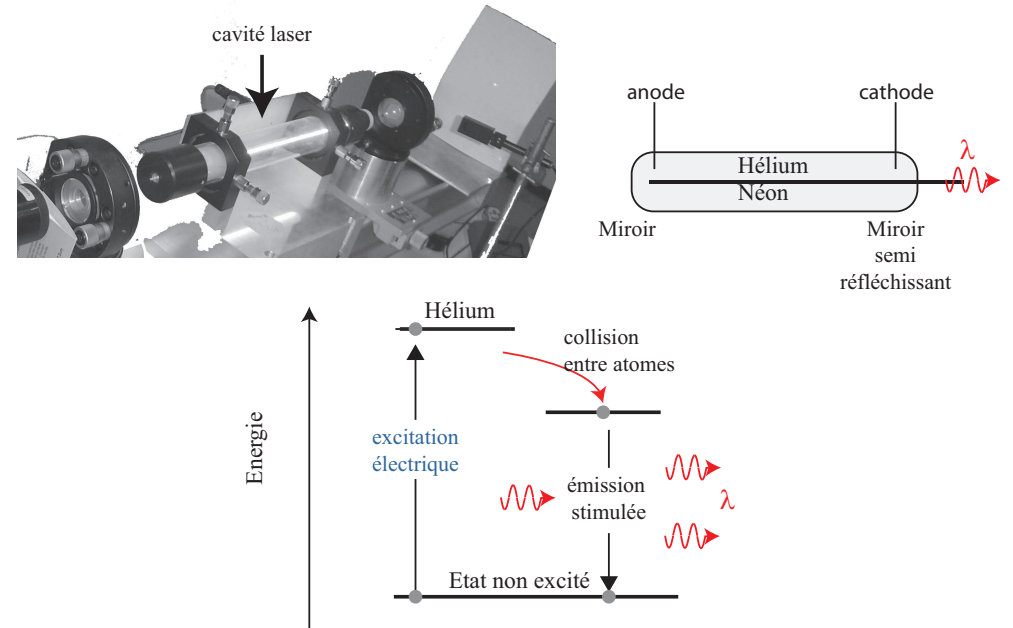


FIGURE 1 – Principe du laser

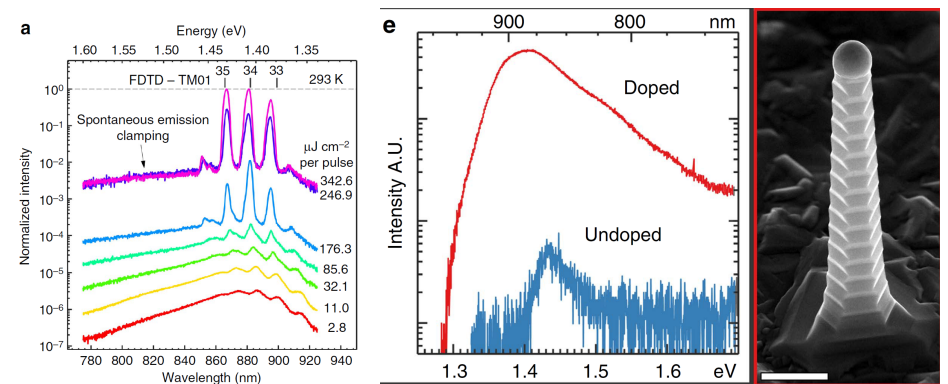


FIGURE 2 – Structure et photoluminescence d'un nanolaser. Tiré de Doping-enhanced radiative efficiency enables lasing in unpassivated GaAs nanowires, Nature Com, 2016

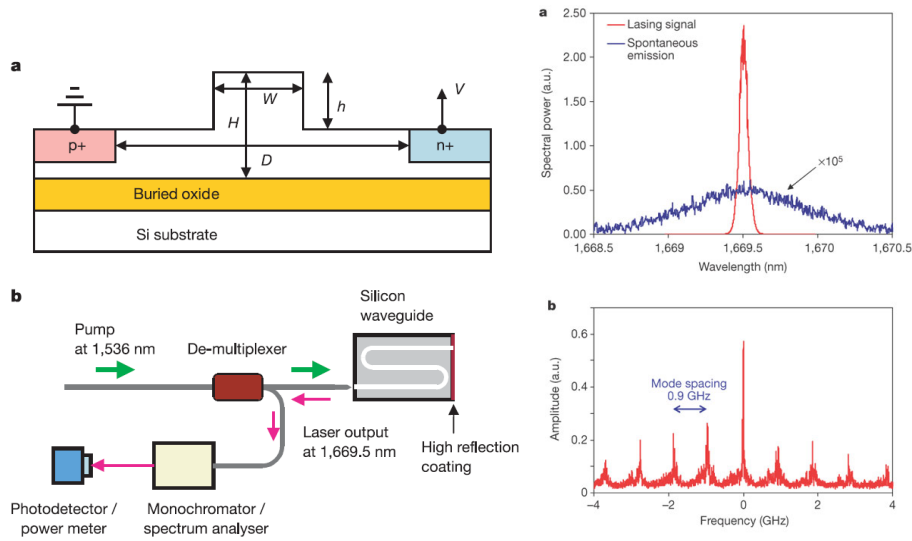


FIGURE 3 – all-silicon Raman laser, Nature, 2005

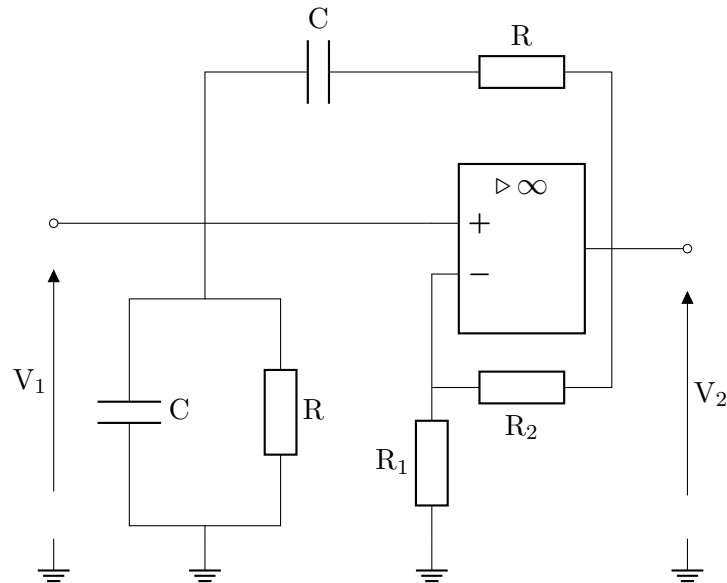


FIGURE 4 – Oscillateur à pont de Wien

Exemple 5 On s'intéresse à un faisceau laser de longueur d'onde λ , de waist w_0 .

- 1 - Déterminer son angle de divergence θ à longue distance. Le faisceau encore cylindrique est incident sur une lentille convergente L_1 de focale f'_1 .
- 2 - Déterminer alors l'angle θ' du faisceau après la lentille L_1 . Le faisceau divergent du laser suffisamment loin de L_1 est incident sur une lentille convergente L_2 de focale f'_2 .
- 3 - Déterminer le waist w_0'' du faisceau émergent de L_2 .
- 4 - Montrer qu'un choix astucieux de f'_2/f'_1 permet de conférer au faisceau laser émergent de L_2 un angle de divergence à longue distance $\theta'' \ll \theta$.

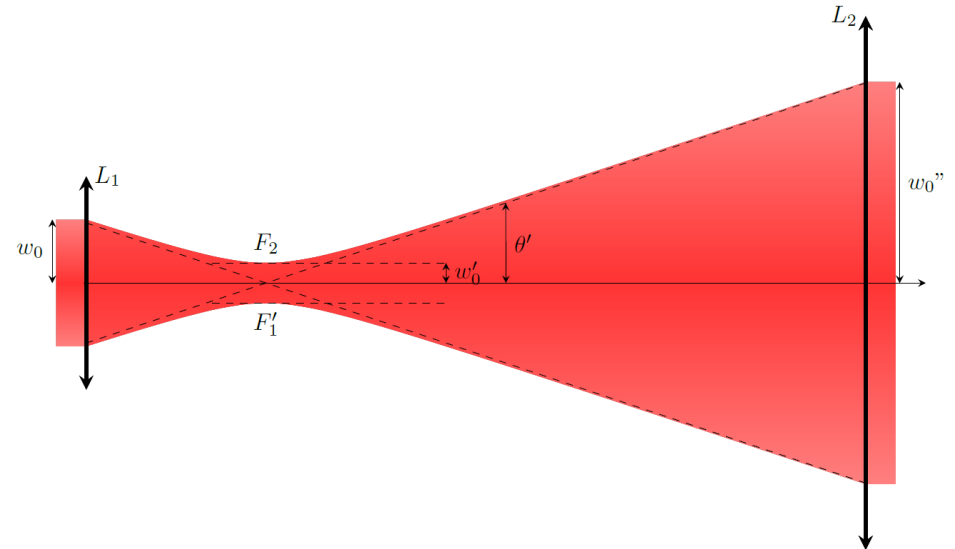


FIGURE 5 – Elargisseur de faisceau