

Amplificateur à fibre dopée erbium

<https://studylibfr.com/doc/3025105/amplificateur-%C3%A0-fibre-dop%C3%A9e-erbium>

Amplificateur à fibre dopée erbium - Master 2 professionnel LMMB - 2012-2013. *Extrait*

Le principe général d'amplificateur optique repose sur le phénomène de l'émission stimulée. Le signal lumineux à amplifier se propage dans un guide qui présente du gain. Ce gain est obtenu dans le cas de l'amplificateur à fibre dopée erbium (EDFA pour Erbium Doped Fiber Amplifier) en créant une inversion de population des ions erbium qui ont été implantés dans le guide. Ces ions doivent posséder une transition radiative autour de la longueur d'onde du signal à amplifier, ici elle est autour de 1550 nm. L'inversion de population est réalisée par pompage optique, via une source laser externe. [...]

En pratique, on utilise l'absorption à 980 nm et l'émission à 1530 nm. Une fibre dopée erbium peut être approximée par un système à trois niveaux illustré sur la FIG. 3. La transition $^4I_{15/2}$ vers $^4I_{11/2}$ permet d'absorber l'énergie d'une onde pompe à 980 nm. Les atomes sont donc transférés du niveau fondamental $^4I_{15/2}$ vers le niveau excité $^4I_{11/2}$. La transition $^4I_{11/2}$ vers $^4I_{13/2}$ est très rapide et non-radiative. Les atomes sont donc quasi-instantanément transférés vers le niveau $^4I_{13/2}$ qui a une durée de vie très longue de 14 ms. Toutes les conditions sont donc remplies pour obtenir une inversion de population entre les niveaux $^4I_{13/2}$ et $^4I_{15/2}$ et donc une transition laser à 1530 nm.

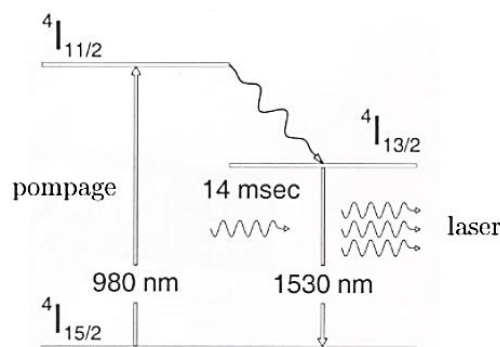


FIGURE 3 – Système à 3 niveaux d'un amplificateur à fibre dopée erbium.

[...]

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Erbium>

L'**erbium** est un élément chimique de symbole **Er** et de numéro atomique 68. L'erbium constitue un métal du groupe des terres rares. Comme la plupart des autres lanthanides, il est de couleur gris argent, malléable et ductile à température ambiante. [...]



Utilisations

- Médecine nucléaire : synoviorthèse isotopique des doigts dans la polyarthrite rhumatoïde (erbium 169).
- Industrie nucléaire : du fait de sa forte capacité d'absorption des neutrons.
- Alliages : il diminue la dureté et facilite l'usinage du vanadium.
- Colorants : pour le verre et les glaçures pour porcelaine. L'oxyde d'erbium donne une couleur rose.
- Filtres photographiques : coloré en rose, il permet de rehausser la qualité des photos prises en ambiance nuageuse.
- Lasers médico-chirurgicaux :
 - Chirurgie : le laser YAG dopé à l'erbium concurrence ceux dopés à l'holmium.
 - Dentisterie : le laser Erbium est le plus polyvalent des lasers dentaires.
- Télécommunications optiques : les amplificateurs optiques à base de fibres dopées erbium sont devenus un élément standard des réseaux de télécommunications optiques longue distance.
- Panneaux solaires photovoltaïques : usage potentiel à la suite de la découverte d'un nouvel effet électronique.