

Fonctions et dispositifs pour les réseaux optiques très hauts débits

FDRO

Sous-projet 3 : Etude de structures semi-conductrices / diélectriques à bande interdite photonique (BIP) (resp. Qin Zou, INT)

Equipes impliquées :

INT-EP : Qin Zou, Badr-Eddine Benkelfat, avec le soutien actif du laboratoire LPN (CNRS): A. Ramdane.

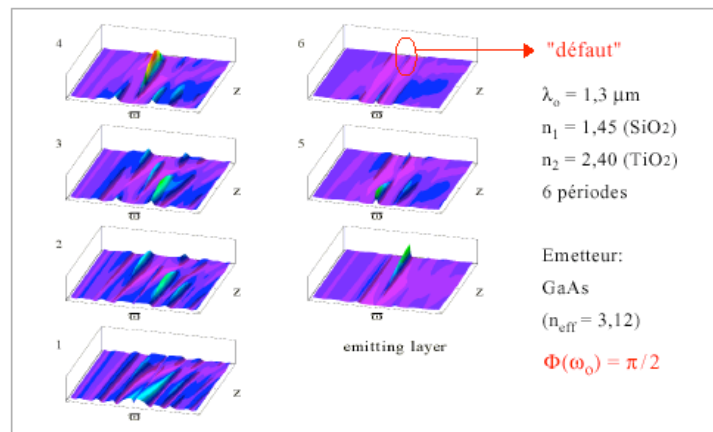
TP-TSI : Robert Frey

Contexte : Les structures à bande interdite photonique (BIP) ont connu ces dernières années un développement important, grâce à l'intérêt qu'elles présentent pour contrôler la lumière dans des nanostructures.

Le projet a pour but d'étudier une alternative (structure cascadée) pour tailler le spectre d'émission d'un émetteur optique implanté dans une structure à BIP unidimensionnelle et de nous fédérer avec les autres laboratoires d'optique du GET pour mener des recherches communes sur cette thématique. Nous visons également des collaborations durables avec nos partenaires extérieurs (LPN et Laboratoire d'Optique de Besançon).

Modélisation : Le calcul de la densité de modes (DOM) et du champ électromagnétique local d'une structure unidimensionnelle (passive ou active) ont été effectués. Le modèle développé fournit un argument quantitatif à la conception optimale (en fréquence d'émission et en localisation de la couche émettrice) d'une structure active (exemple : Fig. 1).

Fig. 1. Simulation du champ local dans une structure active semi conductrice/ diélectrique. Le déphasage $\pi/2$ volontairement créé permet un couplage maximal DOM/champ à λ_0 .



Réalisations de composants:

- Cellules de référence GaAs/AlAs à îlots quantiques (LPN): réalisées et testées (Fig. 2).
- Échantillons SiO2/TiO2 à structure cascadée (LOPMD): réalisés et testés (Fig. 3).

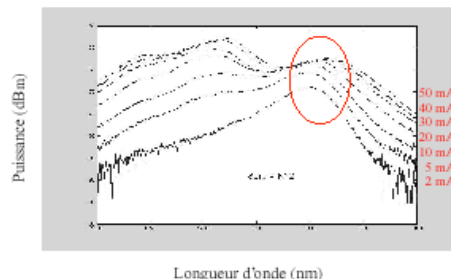


Fig. 2. Spectre d'émission spontanée d'une cellule à îlots quantiques.

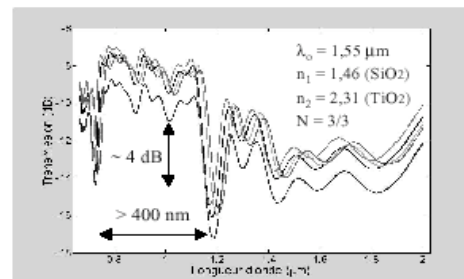


Fig. 3. Transmission large bande obtenue en cascadant deux structures de faible nombre de périodes.

Perspectives :

- inter-GET: ENST-TSI (structures diélectriques multi-résonantes).
- extra-GET : LPN (technologies III-V, réalisation de DELs, Lasers), LOPMD (structures non-conventionnelles).