



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

TRIMESTRE

Faculté des sciences
Département de physique

Automne 2012

PHQ 715 – PROJET EXPÉRIMENTAL EN PHYSIQUE

ÉTUDIANT, ÉTUDIANTE

Prénom : Jérémie

Nom : Chaillou

DESCRIPTION

Titre: Caractérisation des propriétés optoélectroniques d'un nouveau type de matériau photoconducteur à base de GaNAs

Contexte:

Récemment le laboratoire d'épitaxie avancée du CRN2 s'est lancé dans la croissance de matériau GaNAs pour des applications aux cellules solaires à haute efficacité. Ces travaux, supervisés par le Pr. R. Arès, sont présentement menés par une étudiante au doctorat. En complément à son projet, nous aimerions évaluer le potentiel d'application de ce nouveau matériau photoconducteur pour le domaine des dispositifs d'émission et de détection de radiation THz pulsée. Il est connu que l'insertion d'azote dans le GaAs réduit la bande interdite du matériau et créé des défauts qui agissent comme centres de recombinaison non radiatifs. Pour l'obtention de matériaux photoconducteurs ultrarapides d'intérêts pour les dispositifs THz, il est essentiel de trouver un bon compromis entre propriétés de conduction (mobilité et résistivité) et temps de vie des photoporteurs. Présentement, on sait très peu de choses sur le temps de vie des photoporteurs et leur longueur de diffusion caractéristique dans les nitrures de GaAs. De plus des études de caractérisations optiques et électriques sont nécessaires afin de mieux comprendre la nature des défauts ponctuels ou étendus, liés à l'incorporation d'azote dans la matrice cristalline du GaAs, et l'influence de ces défauts sur les propriétés optoélectroniques du matériau. On aimerait également explorer le potentiel d'effectuer de l'ingénierie des propriétés de ces matériaux à l'aide d'un procédé de recuit thermique rapide.

Méthodologie:

Quelques échantillons ont déjà été crus par CBE (Chemical Beam Epitaxy). Des recuits thermiques pourraient être effectués dans différentes conditions expérimentales afin d'obtenir une série d'échantillons pour l'étude proposée. Des contacts ohmiques devront être réalisés en salle propre pour les études électriques. La caractérisation électrique fera appel des mesures Hall et I-V. Les mesures de temps de vie des photoporteurs en surface du matériau seront effectuées à l'aide d'un banc de réflectivité différentielle résolue en temps. La caractérisation des propriétés optiques pourra également être faite grâce à des expériences de photoluminescence en continu et résolue en temps. Si le temps le permet, des mesures de cathodoluminescence, en fonction de la température, pourront compléter l'étude de caractérisation des matériaux.

ÉVALUATION

L'évaluation portera sur rapport rédigé sous la forme d'un article de 6 pages maximum (incluant figures et références) et sur un exposé oral d'une vingtaine de minutes. La répartition des points est comme suit : 50% pour le rapport, 40% pour l'exposé oral et 10% pour l'appréciation global du travail de l'étudiant. L'exposé oral se tiendra dans la dernière semaine de cours (date à déterminer). Le rapport devra être remis au superviseur du projet et au titulaire du cours quelques jours avant la date prévue pour l'exposé oral.

SIGNATURES

Étudiant,
étudiante :

Date :

Professeur :

Date :