



Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

## STAGE DE MASTER RECHERCHE

Département Electronique, Optronique et Signal

Responsable du stage :

Angelique RISSONS

Lieu : Toulouse, campus Supaero

Tél. : 05 61 33 81 35

Mél. : Angelique.rissons@isae.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Optoélectronique

Titre : **MODULATION NUMERIQUE D'UN VCSEL POUR LIAISON HAUT DEBIT A FIBRE OPTIQUE.**

Pour satisfaire, l'augmentation de la bande passante des communications haut débit tout en respectant des contraintes de coût, l'utilisation des diodes laser à cavité verticale émettant par la surface (VCSEL) est devenue prépondérante. En effet, les nombreux avantages de ce composant font de la technologie VCSEL l'une des plus adaptées pour les liaisons haut-débits et dans une grande variété de domaines d'applications (souris laser, imprimante laser, lecteur DVD, systèmes d'affichage).

En général, les performances du composant ne sont pas pleinement exploitées car, d'une part, certaines contraintes associées à la miniaturisation et, d'autre part, certains paramètres physiques associées notamment au régime transitoire du VCSEL soumis à une modulation numérique imposent des limites. Il est donc important d'effectuer une modélisation physico-électrique du VCSEL en signal et en bruit et de la valider expérimentalement.

Le stage se déroulera en deux phases. Après une étude bibliographique sur le comportement d'une diode laser en régime transitoire, le stagiaire effectuera des simulations d'un VCSEL soumis à différentes formes de modulation numérique à partir des équations d'évolution. Le bruit d'intensité sera également étudié en se basant sur des travaux déjà effectués au laboratoire. Dans une seconde phase, des mesures analogiques et numériques seront effectuées sur des VCSELS en puce (afin de minimiser l'influence de phénomènes parasites) dans le but de valider les résultats théoriques issus de la simulation.

Ce travail est susceptible de se poursuivre en thèse.

Méthodes à mettre en œuvre : code de calcul des équations de Navier-Stokes en déséquilibre chimique, programmation en fortran

100 % Recherche théorique

100 % Recherche appliquée

100 % Recherche expérimentale

Possibilité de prolongation en thèse :

Oui

Non

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Master Recherche ou équivalent

Optoélectronique et Microondes

Langages/Systèmes : Matlab

Les candidatures sont à adresser par courriel au responsable du stage.



Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

## RESEARCH MASTER INTERNSHIP

Department of Electronics, Optronics and Signals

Supervisor :

Angélique RISSONS

Location : Toulouse, campus ENSICA

Tel. : +33 5 61 33 81 35

E-mail. : Angelique.rissons@isae.fr

### INTERNSHIP DESCRIPTION

Domain : Optoelectronics

Title : **VCSEL DIGITAL MODULATION FOR HIGH DATA RATE FIBER LINK**

To satisfy the rise of the bandwidth in the high speed data communications as well as the inexpensive design constraints, the utilization of the vertical-cavity surface-emitting laser diode (VCSEL) became predominant. Indeed, the numerous advantages of this component make the VCSEL technology suitable for the high data rate link and in various application fields (laser mice, high-density optical disks, display systems, ...).

Generally, the performance of this device is not entirely used because, on one hand, many constraints due to the integration and, on the other hand, many physical parameters due to the VCSEL transient response for a digital modulation limit the operation. Thus, a physics-electrical model of the VCSEL including the signal and noise behaviour and its experimental validation is of great interest.

The internship will take place into two parts. After a theoretical study of the diode laser transient response, the internee will simulate the VCSEL response driven by various digital signals through the rate equations resolution. The relative intensity noise is also studied by using the previous research of the laboratory. The second part of the work consists of validating the model by analogical and numerical measurement on a VCSEL chip ( to reduce parasitics effects).

This work could be extending into a Ph.D.

100 % Theoretical Research

100 % Applied Research

100 % Experimental Research

Possibility to go on a Ph.D.:

Yes

No

### APPLICANT PROFILE

Knowledge and required level:

Master of research or equivalent grade

Optoelectronics and Microwave

Langages/Systèmes : Matlab

Applications should be sent by e-mail to the supervisor.