

Master or Engineer internship 2022-2023

Proposed by : Emilien Peytavit/Steve Arscott

Phone number : 0320197871

E-mail : Emilien.peytavit@iemn.fr

Research group : Photonique THz/Nam6

Title : Mélangeur optoélectronique THz intégré à une sonde coplanaire micro-usiné pour caractérisation de composants millimétriques et THz

La montée en fréquence du fonctionnement des composants électroniques et photoniques pour les télécoms nécessite le développement de moyen de caractérisation ultra large bande couvrant une bande fréquentielle allant de la dizaine de GHz à plusieurs centaines de GHz, voire à 1 THz. Aujourd'hui, les moyens de caractérisation standard, utilisant les technologies propres à l'électronique, de type analyseur de spectre électrique ou analyseur de réseau vectoriel, sont limités à des fréquences inférieures à 100 GHz et nécessitent, pour aller au-delà, l'ajout de multiples modules d'extension coûteux et qui permettent uniquement une analyse de type bande à bande. Une voie prometteuse afin de développer des moyens de caractérisations ultra-large bande, consiste à utiliser les techniques issues de la photonique micro-onde et THz permettant de ramener en bande de base les signaux hautes fréquences à analyser.

L'équipe Photonique THz développe depuis une dizaine d'années des mélangeurs optoélectroniques reposant une technologie de photoconducteurs en microcavités optiques présentant des pertes de conversion de l'ordre de 1 % dans le domaine THz, soit seulement 10X moins que les mélangeurs électroniques. Il est donc possible d'imaginer aujourd'hui un analyseur de spectre et/ou de réseaux vectoriels très large bande (0- 1 THz) utilisant ces technologies avec une dynamique de mesure comparable aux solutions existantes.

Le sujet de stage porte sur la conception et la caractérisation d'un mélangeur optoélectronique intégré sur une sonde coplanaire en silicium micro-usiné permettant l'analyse de signaux « sur plaquette » dans une gamme de fréquence « 0-500 GHz ». Le signal mesuré sera directement converti sur la pointe par le mélangeur optoélectronique et seul le signal à la fréquence intermédiaire (FI) (<20 GHz typiquement) sera envoyé vers un analyseur de spectre RF électronique ou tout autre instrument permettant la détection de signaux « basse » fréquence. L'oscillateur optique sera fourni par un laser impulsif à haut taux de répétition (10 GHz), ce qui permettra d'obtenir un oscillateur optique ayant des performances spectrales compatible avec l'application envisagée. Le stagiaire, pour mener à bien ses travaux, se reposera sur l'expertise de deux de l'IEMN ; le groupe Photonique THz pour la conception du mélangeur optoélectronique et la caractérisation de composants optoélectroniques rapides, le groupe Nam6 pour la conception de pointe hyperfréquences en silicium micro-usiné et la plateforme de caractérisation hyperfréquences de l'IEMN.

Pour ce stage pluridisciplinaire, nous recherchons un étudiant ayant suivi un parcours universitaire comportant au moins un des enseignements suivants : microélectronique/microtechnologie, micro-ondes/hyperfréquences, physique des composants à semiconducteur ou encore optoélectronique et qui est motivé par la recherche en physique appliquée.