

Offre de Stage M2

Proposé par : Emilien Peytavit
E-mail : Emilien.peytavit@iemn.fr

Numéro de Tel. : 0320197871
Groupe de Recherche : Photonique THz

Titre : Conception d'un mélangeur hétérodyne optoélectronique

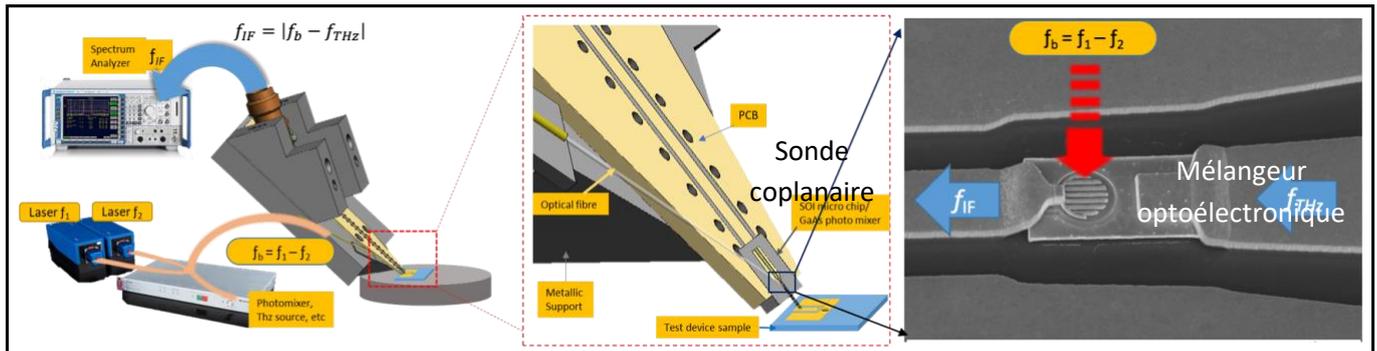


Figure 1 : Principe de mélange optoélectronique sur sonde coplanaire pour la caractérisation large bande des propriétés électriques dynamiques de composants THz sur plaquette. La fréquence f_{THz} du signal à mesurer est transposée à une basse fréquence f_{IF} analysable par un appareil de mesure standard directement sur la sonde de mesure par le mélangeur optoélectronique pompé par un battent laser optique de fréquence $f_b = f_{THz} \pm f_{IF}$.

Contexte : 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 hétérodynes optoélectroniques reposant sur 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.

Cette thématique est aujourd'hui soutenue par l'Agence Nationale de Recherche (PISA, PRCE 2023) par l'intermédiaire d'un projet de Recherche collaboratif réunissant l'IEMN, l'Institut FOTON de l'Université de Rennes et l'entreprise MC2 Technologies

Mission : Le(a) candidat(e) recruté(e) participera en collaboration avec un doctorant travaillant sur le projet à **la conception circuit d'une première génération d'un mélangeur optoélectronique intégré sur une sonde coplanaire** permettant la caractérisation de composants électroniques « sur plaquette » jusqu'à 500 GHz (voir principe de fonctionnement en Figure 1).

La conception du mélangeur se fera à l'aide des logiciels ADS et CST Microwave. Elle nécessitera une modélisation linéaire et non linéaire du circuit de mélange. Les solutions classiques utilisées en conception RF ; filtrage, mise en parallèle, etc seront testés lors de ce stage afin d'évaluer les performances ultimes atteignables avec cette technologie.

Profil attendu : Pour ce stage orienté conception RF&THz, nous recherchons un(e) étudiant(e) ayant suivi un parcours universitaire de type EEA ou Electrical Engineering comportant solide formation en RF/micro-onde ou électronique analogique et qui est motivé(e) par la recherche en physique appliquée.

Débouchés : Le stagiaire pourra ensuite continuer en thèse ou s'orienter vers l'industrie des composants et systèmes RFµ-ondes extrêmement porteuse actuellement.

ATTENTION : Délai de 2 mois entre candidature et début de stage (Accréditation ZRR nécessaire)

Gratification: ~600€/mois Durée : entre 4 et 6 mois/ Début : Mars 2025 (candidature jusqu'au 1^{er} janvier 2025)