

Master or Engineer internship 2022-2023

Proposed by : Emilien Peytavit/S. Barbieri

Phone number : 0320197871

E-mail : Emilien.peytavit@iemn.fr

Research group : Photonique THz

Title : Modélisation et caractérisation THz de réseaux de photoconducteurs infrarouge à puits quantiques couplés à des antennes plasmoniques

Le groupe photonique THz développe depuis plusieurs années des photoconducteurs à puits quantique Moyen InfraRouge (8-12 μm) dont la bande passante électrique est supérieure à la centaine de GHz. Ces détecteurs MIR rapides sont adaptés à de nombreuses applications telles que la spectroscopie IR, les télécommunications, la caractérisation de peignes de fréquences ou encore la génération d'ondes THz par photomélanges de deux lasers MIR. Ces composants sont composés de réseaux de photoconducteurs à puits quantique couplés à des antennes « patch » plasmoniques et reliés entre eux par des ponts à air métalliques[1]. L'objectif de ce projet/stage est dans un premier temps de modéliser la réponse électrique de ces réseaux d'antennes à l'aide de logiciels de simulations électromagnétiques 3D (HFSS, CST microwave). Dans un deuxième temps, le stagiaire effectuera la caractérisation de la réponse électrique de ces structures à l'aide d'analyseurs de réseaux vectoriels jusqu'à 320 GHz et développera un schéma électrique équivalent. 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.

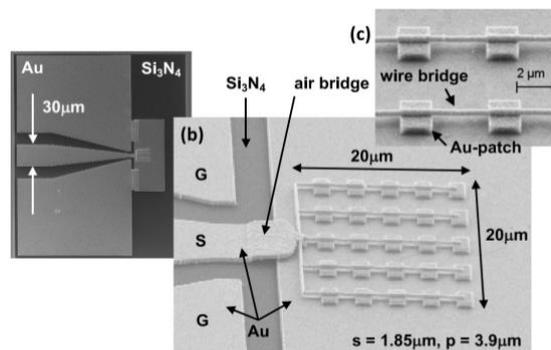


Figure 1. (a) SEM image of the 5×5 PAR array with an integrated coplanar waveguide. (b) Close-up on panel (a) showing the full 5×5 PAR array used in the experiment ($s = 1.85 \mu\text{m}$; $p = 3.9 \mu\text{m}$) and the air bridge connecting the coplanar waveguide to the array. (c) Individual resonators incorporating the multi-QW structure are connected by suspended Au wires of $\sim 150 \text{ nm}$ diameter (an array with $p = 5 \mu\text{m}$ is shown in the panel).

- [1] M. Haki *et al.*, "Ultrafast Quantum-Well Photodetectors Operating at $10 \mu\text{m}$ with a Flat Frequency Response up to 70 GHz at Room Temperature," *ACS Photonics*, 2021, doi: 10.1021/acsp Photonics.0c01299.