

Master and Engineer Internship: 2020-2021

Proposed by : Romain PERETTI

Phone number : +33 32 019 78 76

E-mail : romain.peretti@univ-lille.fr

Research group : THz photonics

Title : Bringing optical trapping in the THz range

Abstract : **Courte vidéo**: https://youtu.be/B5_x22K-27w

Contexte: Les pièges optiques ont révolutionné depuis la physique fondamentale jusqu'à la biologie grâce aux pinces optique et sont maintenant intégrés sur puce microfluidique grâce à des nanostructures métalliques (plasmoniques). Ces avancées ont permis d'augmenter les performances des pièges qui sont désormais capables de capturer des levures ou des bactéries. Cependant, les pièges plasmoniques souffrent de l'absorption de la lumière dans les métaux qui chauffe le système et engendre des mouvements de convection. Ainsi, il n'existe pas aujourd'hui de technologie capable de piéger, de façon stable, des particules diélectriques plus petites que 50 nm.

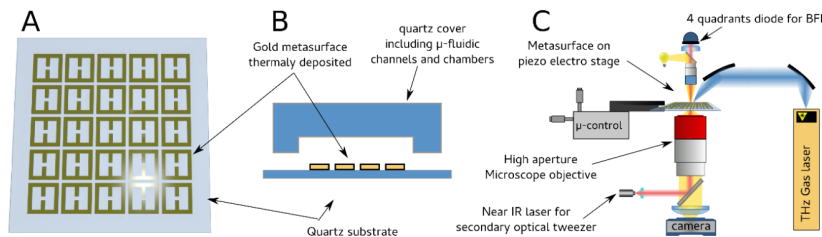


Figure 1: A schéma d'une métasurface, B coupe dans le circuit microfluidique C schéma du montage optique

Objectif: Lors de ce stage, nous proposons une nouvelle approche consistant à utiliser des grandes longueurs d'onde pour piéger de petits objets. Si cela peut paraître contrintuitif, cette approche utilise des métaux qui sont, dans la plage TeraHertz bien plus proches du métal parfait qu'ils ne le sont dans le visible ou le proche infrarouge. En pratique ils transduisent la lumière en chaleurs de 100 à 1000 fois moins. Ce stage vise donc à exploiter cette 3^e propriété au sein de métasurfaces plasmoniques où le mode photonique sera réduit à quelques μm . Cela permettra d'atteindre des gradients de champs électromagnétiques et donc de grandes forces optiques sans induire de mouvement de convection. Nous espérons donc battre les records de piégeage de petits objets avec cette technique.

Missions: Le stage proposé comprend une première partie de simulation et design photonique, une partie fabrication en salle blanche, la partie principale d'implémentation expérimentale, puis le traitement des données. Compte tenu de la quantité globale de travail sur le projet, les tâches précises effectuées par le/la stagiaire seront discutées avec lui/elle et dépendront de ses goûts et capacités autant que des besoins de l'équipe. Nous recherchons un ou une physicien/enne, ingénieur/e ou équivalent. Les compétences suivantes augmenteront les probabilités d'être choisi/e, mais nous recherchons avant tout un/e physicien/enne motivé/e et pragmatique : *Optique Expérimentale – Électromagnétisme – Simulation photonique- Technologie salle blanche – Microfluidiques*

Mots-clés: TeraHertz, piégeage optique, plasmonique, métamatériaux.

Date et durée: Nous sommes flexibles sur la date et la durée (et les congés en août)