

## Projet

# Conception et étude de méta-surfaces métalliques et diélectriques pour l'amélioration des performances des OLED

**Laboratoire de Physique des Lasers, Institut Galilée (Université Paris 13)**

Equipe PON (Photonique Organique et Nanostructures)

**Direction de la thèse:** Pr. Azzedine BOUDRIOUA et Dr. Mahmoud Chakaroun

Contact : [boudrioua@univ-paris13.fr](mailto:boudrioua@univ-paris13.fr), [chakaroun@univ-paris13.fr](mailto:chakaroun@univ-paris13.fr)

### Description

Les méta-matériaux sont des structures périodiques composées de métal/diélectrique ayant des dimensions sub-longueur d'onde qui se couplent de manière résonnante aux composantes électriques et/ou magnétiques du champ électromagnétique d'une onde incidente et présentent des propriétés qui ne se retrouvent pas dans la nature. Ce type de matériaux artificiels suscite un grand intérêt depuis une dizaine d'année et a donné lieu à des phénomènes électromagnétiques et photoniques révolutionnaires.

Plus particulièrement les méta-matériaux planaires d'épaisseur inférieure à la longueur d'onde, ou des méta-surfaces, constitués d'empilements à une ou plusieurs couches de structures planaires peuvent être facilement fabriqués en utilisant des méthodes de lithographie et de nano-impression. De plus, les dimensions ultra-minces de l'épaisseur dans le sens de propagation de l'onde peuvent considérablement supprimer les pertes indésirables.

Les méta-surfaces permettent, également, une réponse optique variant spatialement (par exemple, l'amplitude de diffusion, phase et polarisation). Ils sont un moyen très efficace pour façonner les fronts d'onde optiques et peuvent être conçus à volonté. Ils facilitent l'intégration de matériaux fonctionnels pour accomplir des tâches actives et ils permettent le contrôle et l'amélioration de la réponse non linéaire. Spécifiquement, les méta-surfaces diélectriques présentent des capacités à réaliser des fonctionnalités uniques couplées aux résonances de Mie et leurs faibles pertes ohmiques.

Dans ce travail, on s'intéressera à la conception et l'étude de méta-surfaces, ainsi que leur utilisation pour la mise en forme de faisceau optique. L'objectif principal sera d'utiliser ces méta-surfaces pour l'amélioration et le contrôle de l'émission des OLED. Pour cela, on s'intéressera à deux types de méta-surfaces : les miroirs et les lentilles plates. On étudiera deux familles de matériaux : les métaux nobles et les diélectriques en particulier l'ITO et/ou ZnO.

### Plan de travail :

1. Développement théorique et simulations numériques
  - Les lentilles plates à base de méta-surfaces (métalliques et diélectriques)
  - Les miroirs plats à base de méta-surfaces (métalliques et diélectriques)
  - Détermination des paramètres optimaux et étude des effets des milieux environnants
2. Etude expérimentale des structures de métasurfaces optimisées
3. Applications à l'amélioration des performances des OLED
  - Etude théorique et numérique
  - Etude expérimentale
  - Optimisation