



Nom Briere.....
 Prénom Gauthier.....
 Numéro étudiant 21614521
 Adresse email pérenne briere.gauthier@gmail.com.....
 Discipline Physique.....
 Laboratoire / équipe de recherche CRHEA/Flatlight.....

En français (obligatoire)

Titre de la thèse **Réalisation de méta-optiques à base de matériaux semi-conducteurs III-V pour des applications dans le visible**

Sous-titre de la thèse

Mots-clés **Métasurfaces, Méta-Optiques, Méta-lentille, Méta-hologramme, Holographie, Moment angulaire orbital, Lithographie par Nanoimprint, Sublimation sélective, Composants optiques, Efficacité de diffraction, Matériaux semi-conducteurs, Nitrure de Gallium, Nanostructures, Réseau à fort contraste d'indice.**

Depuis de récentes années de nouveaux composants optiques ont fait leur apparition. Ces composants connus sous les noms de « Méta-optiques » ou encore « Métasurfaces », rendent possible le contrôle et la mise en forme du front d'onde de la lumière permettant alors de mettre en forme n'importe quel faisceau incident et ainsi créer des fonctionnalités optiques classiques telles que focaliser ou dévier la lumière, ou alors des fonctionnalités aux propriétés surprenantes telle que la réalisation de méta-hologramme dépendant en polarisation. En effet, grâce à l'arrangement périodique de résonateurs de dimensions géométriques sous-longueur d'onde, il est alors possible d'obtenir un contrôle local arbitraire du faisceau incident. Néanmoins, même si de nombreuses applications ont pu être démontré dans la communauté, seuls quelques matériaux se retrouvent être compatibles pour le développement industriel de ces composants. De plus, afin de passer de composant passif à actif, pour la réalisation de composant dynamique, il est nécessaire de passer de matériau diélectrique à matériau semi-conducteur. C'est pourquoi dans ces travaux, nous nous sommes intéressés à l'utilisation d'un matériau semi-conducteur qui est le Nitrure de Gallium pour la réalisation de composants métasurfaciques. Nous présentons alors dans un premier temps une étude numérique des nanostructures utilisées lors de ces travaux. Puis nous montrons comment est réalisée la conception de nos méta-optiques en présentant la méthode de design et les procédés de nanofabrications employés, notamment une nouvelle technique de gravure, compatible uniquement avec les matériaux cristallins et préservant leurs propriétés optiques. Nous exposons ensuite différentes applications où nos composants sont utilisés telles que : la réalisation de métalentilles de large ouverture numérique et de large surface, l'optimisation de réseaux métasurfaciques permettant d'atteindre des efficacités de diffraction supérieur à 80% ou encore la réalisation expérimentale de méta-hologramme permettant de conserver l'information du moment angulaire orbitale du faisceau incident.

In english (mandatory)

