



SOUTENANCE DE THÈSE

CONCEPTION DE MICRO-OPTIQUES PAR STRUCTURATION SUB-LONGUEUR D'ONDE

Quentin Lévesque
quentin.levesque@onera.fr

Vendredi 17 Octobre 2014 à 9h30
Dans l'amphithéâtre **Becquerel** de l'**École Polytechnique**

Commission d'examen

<u>Rapporteurs</u> :	Béatrice Dagens	(Institut d'Électronique Fondamentale)
	Alexandre Bouhelier	(Université de Bourgogne/ICB)
<u>Examineurs</u> :	Philippe Adam	(DGA/DS/MRIS)
	Patrick Bouchon	(ONERA/DOTA)
	Pierre Chavel	(Institut d'Optique /LCF)
	David R. Smith	(Duke University)
<u>Directeur</u> :	Jean-Luc Pelouard	(CNRS/LPN)
<u>Co-directeur</u> :	Riad Haïdar	(ONERA/DOTA)

Un composant optique est caractérisé par la façon dont il modifie l'amplitude, la phase ou la polarisation d'une onde électromagnétique incidente. Les travaux de la thèse présentée ont consisté à développer des composants optiques pour l'infrarouge à base de structures sub-longueur d'onde. La possibilité de leur intégration au plus près des matrices de détecteurs permet de réduire l'encombrement des systèmes optiques tout en augmentant leur robustesse aux contraintes mécaniques. Nous montrons notamment que le recours aux nanostructures permet de miniaturiser les systèmes optiques classiques (de type lentille ou prisme) et également de réaliser des fonctions optiques plus originales.

Dans un premier temps, nous avons proposé et étudié deux dispositifs de contrôle local de la phase reposant sur des nanofentes métalliques déphasantes ou diffractives dont la juxtaposition permet de concevoir des lentilles à très courte focale. Nous démontrons également le potentiel de ces dispositifs pour l'optimisation des performances des détecteurs infrarouges.

Dans un deuxième temps, nous nous sommes intéressés à l'étude de réseaux de nanoantennes de type MIM (métal-isolant-métal) pour la manipulation efficace de la polarisation. Nous démontrons expérimentalement et théoriquement que les propriétés optiques de ces métasurfaces dépendent de la géométrie des nanoantennes considérées. En particulier, nous avons réalisé et caractérisé un convertisseur de la polarisation en réflexion, qui est à la fois efficace, large bande et tolérant en angle dans l'infrarouge.