

SOUTENANCE DE THESE

**EXTINCTION EXTRAORDINAIRE PAR SUPERPOSITION EN
CHAMP PROCHE DE FILTRES ELEMENTAIRES
NANOSTRUCTURES**

– Mise en évidence, théorie et application au filtrage infrarouge –

Thomas ESTRUCH
thomas.estruch@onera.fr

Vendredi 29 Novembre 2013 à 14h

Dans l'amphithéâtre **Painlevé** de l'**Ecole Polytechnique**

Commission d'examen :

<u>Rapporteurs :</u>	Nicolas Bonod	(Institut Fresnel à Marseille)
	Benoit Cluzel	(Université de Bourgogne)
	Thomas Coudreau	(Université de Paris-Diderot)
<u>Examineur :</u>	Julien Jaeck	(ONERA – The French Aerospace Lab)
<u>Directeur de thèse :</u>	Jérôme Primot	(ONERA – The French Aerospace Lab)

Les objets structurés à l'échelle sub-longueur d'onde sont le siège d'interactions lumière-matière permettant d'obtenir des résonances d'amplitude extraordinaire localisées spectralement. Ils permettent ainsi la réalisation de filtres spectraux dans l'infrarouge.

Pour améliorer les performances de ces filtres et ce, notamment en termes d'efficacité de réjection, j'ai étudié au cours de cette thèse la superposition de structures sub-longueur d'onde identiques mettant en jeu des modes évanescents et propagatifs. J'ai ainsi mis en évidence la présence d'une extinction extraordinaire de la transmission ou de la réflexion lorsque les structures sont en champ proche.

L'origine de ce phénomène a été révélée au cours de ce travail grâce à la mise en place d'une approche heuristique basée sur la formule de Mason et la traduction des interactions entre les modes propagatifs et évanescents en graphes de fluence.

De manière à valider cette étude théorique, j'ai conçu et fabriqué une structure encapsulée dans du diélectrique qui a permis de démontrer la fonction d'amélioration de l'efficacité de réjection dans les structures superposées.

Enfin, j'ai parallèlement cherché à étudier l'agilité spectrale de cette extinction extraordinaire en superposant dynamiquement deux structures filtrantes par le biais d'actionneurs piézoélectriques. Véritable challenge expérimental, ce banc a nécessité la mise en place d'une procédure d'alignement originale des réseaux sub-longueur d'onde pour une mise en champ proche par assemblage.