

Nom – Prénom	Marsal Nicolas
Laboratoire de rattachement	LMOPS
Intitulé du diplôme HDR	Physique
Titre de l'HDR	Structuration de la lumière pour le traitement tout optique de l'information

Abstract (français)

De nos jours, face à cette demande toujours croissante de haute bande passante pour la communication, le stockage et le traitement des données, nous arrivons à un carrefour où l'électronique atteint ses limites de vitesse et le traitement du signal utilisant des photons nécessiterait d'être plus rapide, compact et moins énergivore.

Ma démarche scientifique est de cibler ces questions à la fois techniques et fondamentales en exploitant la richesse et la complexité des comportements dynamiques non linéaires et en utilisant des dispositifs photoniques innovants.

J'ai ainsi construit mon HDR en exposant des résultats choisis dans les divers encadrements de thèse ou post-doc que j'ai pu réaliser en tant qu'Enseignant-Chercheur à CentraleSupélec au sein du Laboratoire MOPS (Matériaux Optique Photonique et Systèmes).

Mes travaux concernent 3 axes principaux de recherche qui seront développés lors de ma présentation :

- Le contrôle de l'auto-organisation de la lumière dans des cristaux non linéaires (où comment réaliser la fonction "stocker" en utilisant de la lumière)
- L'étude de la propagation de faisceaux dits non conventionnels (où comment réaliser la fonction "router" en utilisant de la lumière.)
- La construction et l'étude de larges structures photoniques neuro-inspirées (où comment réaliser la fonction "calculer" en utilisant de la lumière.)

Abstract (anglais)

Nowadays, with this ever-increasing demand for high bandwidth for communication, storage and data processing, we are reaching crossroads where electronics are close to their speed limits and signal processing using photons would require being faster, compact and less energy-consuming. My scientific approach is to target these questions, both technical and fundamental, by exploiting the richness and complexity of nonlinear dynamic behaviors and by using innovative photonic devices.

Thus, I constructed my HDR by exposing results chosen from the various thesis or post-doc supervisions that I was able to carry out as an Assistant Professor at CentraleSupélec within the MOPS Laboratory (Optical Photonic Materials and Systems).

My work concerns 3 main areas of research which will be developed during my presentation:

- The control of the self-organization of light in nonlinear crystals (or how storing the information using light.)
- The propagation of so-called unconventional beams (or how routing the information using light.)
- The construction and study of large neuro-inspired photonic structures (or how doing calculation using light.)