



Matériau photochromique pour le calcul neuromorphique optique

Spécialité Optoélectronique

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [SPEC/LEPO](#)

Candidature avant le 20/04/2022

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [CHARRA Fabrice](#)
+33 1 69 08 97 22/19 76
fabrice.charra@cea.fr

Résumé

L'objectif du stage de master 2 est de caractériser les capacités de commutation optique d'un film mince de polymère d'azobenzène et d'évaluer la faisabilité de sa mise en oeuvre en tant que synapse optique en calcul neuromorphique.

Sujet détaillé

Le projet de master est ouvert dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire (ANR et Labex NanoSaclay) consacré à l'exploration de l'apport possible des matériaux photochromiques dans le calcul optique neuromorphique. Aux côtés du Service de Physique de l'État Condensé (SPEC, CEA-Saclay, site de l'Orme des Merisiers), le projet implique des équipes de l'ENS Paris-Saclay pour le développement de matériaux photochromiques et du C2N pour leur mise en oeuvre dans des réseaux optiques neuronaux. L'objectif du projet de master est de caractériser les caractéristiques photophysiques et de commutation optique d'un film mince à base d'un polymère photochromique commercial. Le matériau sera implémenté dans une synapse optique artificielle modèle pour la connexion pondérée de deux neurones optiques.

Les principales missions du projet de master sont :

- Le dépôt de films minces de polymères photochromiques.
- La mesure des changements d'indice photoinduits transitoires dans le film polymère.
- L'analyse par AFM des motifs photo-induits formés à la surface du polymère.

Ces données permettront de concevoir une configuration optimisée pour une interconnexion optique contrôlée par la lumière (modèle de synapse optique) entre deux microlasers IR (modèles de neurones optiques). Le projet de master sera mené en étroite collaboration avec les partenaires du programme de recherche, et sera suivi d'une thèse de 3 ans avec un financement déjà acquis de ANR.

Mots clés

Photonique, Physique de l'état condensé, Sciences des matériaux

Compétences

Microspectroscopie laser, Microscopie à force atomique (AFM), Dépôt de films polymère par centrifugation.

Logiciels

Python

Photochromic material for optical neuromorphic computing

Summary

The goal of the master project is to characterize the optical-switching capabilities of an azobenzene polymer thin film and assess the feasibility of its implementation as an optical synapse in neuromorphic computing.

Full description

The master project is open in the framework of a multidisciplinary project (ANR and NanoSaclay Labex) devoted to exploring the possible input of photochromic materials in neuromorphic optical computing. Beside the "Service de Physique de l'État Condensé" (SPEC, CEA-Saclay, Orme des Merisiers site) the project involves teams from ENS Paris-Saclay for photochromic material development and C2N for implementation into neuronal optical networks. The goal of the master project is to characterize the photophysical and optical-switching characteristics of a thin-film based on a commercial photochromic polymer. The material will be implemented in a model artificial optical synapse for the weighted connection of two optical neurons.

The main duties of the master project are:

- Processing of photochromic polymer thin-film.
- Characterization of transient photoinduced index changes in the polymer film.
- AFM analysis of photoinduced patterns formed on the polymer surface.

These data will permit the design of an optimized configuration for a light-controlled optical interconnection (model optical synapse) between two IR microlasers (model optical neurons). The master project will be conducted in close collaboration with the partners of the research program and will be followed by a 3-years thesis with funding secured by ANR.

Keywords

Photonics, Condensed matter physics, Material sciences

Skills

Laser microspectroscopy, Atomic-Force Microscopy (AFM), Spin-coating of polymer thin films.

Softwares

Python