



Proposition de stage
Ingénieur 2A et/ou Master M1
Domaine : optique - photonique
2015

Laboratoire d'accueil : ICube (Laboratoire des sciences de l'Ingénieur, de l'Informatique et de l'Imagerie)
– **équipe IPP** (Instrumentation et Procédés Photoniques)
Parc d'Innovation - 300 Bd. S. Brant - CS 10413
F - 67412 ILLKIRCH GRAFFENSTADEN
<http://icube-ipp.unistra.fr>

Durée : 3 mois , début en juin, gratification : 508,20 euros/mois

Analyse et test d'un système de microstructuration sub-longueur d'onde 3D de résine photosensible par jet photonique

Responsable(s) du stage : G. Chabrol (MC)

Mél : gregoire.chabrol@icube.unistra.fr
Tel : 03 68 85 46 17

Partenaires :

SATT-Conectus Alsace
ICube-TRIO

Description du stage :

De nombreux systèmes de microstructuration 3D ont été développés et testés. Toutefois ils sont souvent basés sur une absorption à deux photons et ils nécessitent des lasers pulsés coûteux.

Le système développé ici utilise une absorption à un photon dans le visible, un laser continu standard et une résine photosensible. Le tête de focalisation sub-longueur d'onde est constituée d'une fibre optique avec un embout spécifique conçu pour focaliser la lumière dans un voxel (élément de volume élémentaire) sub-longueur d'onde. Ce phénomène est appelé jet photonique. Seule la partie la plus intense du faisceau gaussien (au-dessus d'un certain seuil) réagit avec le matériau photosensible. Un contrôle minutieux de la fluence et de la forme du faisceau, ainsi que de la durée d'exposition du matériau photosensible sera réalisé. Les déplacements latéraux et un déplacement vertical seront effectués via des micro-actionneurs piézoélectriques. Les nanostructures seront alors réalisées en profondeur, voxel par voxel, couche après couche.

Les objectifs du stage consistent à étudier les performances du système de microstructuration 3D développé au laboratoire ICube et d'optimiser ses performances. La commande des micro-actionneurs et la gestion de la fluence du laser à l'aide d'un obturateur se feront via une interface Labview. Des microstructures 3D sur diverses résines seront réalisées et leur analyse se fera grâce aux outils de la plateforme d'instrumentation optique et de microscopie de l'équipe ICube-IPP.

Ce travail s'inscrit dans le projet de maturation LaserJet financé par la SATT-Conectus Alsace et le projet transverse Sub-Lambda commun aux équipes IPP et TRIO du laboratoire ICube.

Outils informatiques : programmes sous Matlab et Labview

Éléments bibliographiques :

M.T. Do et al., "Submicrometer 3D structures fabrication enabled by one-photon absorption direct laser writing", *Optics Express* 21, 20964-20973 (2013).

S. Lecler et al., "Photonic jet driven non-linear optics: example of two-photon fluorescence enhancement by dielectric microspheres", *Optics Express* 15, 4935-4942 (2007).

Y. Takakura et al., "Boundary Impedance Operator to Study Tipped Parallel Plate Waveguides", *Antennas and Propagation, IEEE Transactions on*, 62, 5599 – 5609 (2014).