

## Groupe LUMEN

### Laboratoire de Physique des Lasers

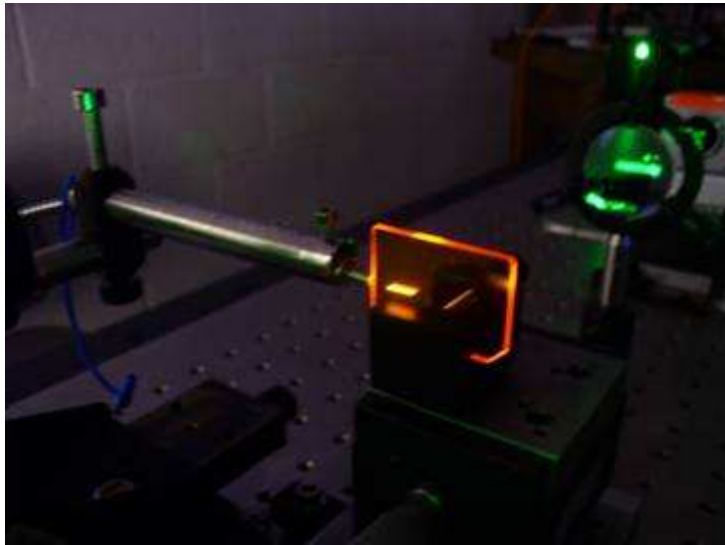
UMR 7538, Institut Galilée, Université Paris-Nord, Villetaneuse 93430

Azzedine Boudrioua, Marie-Claude Castex, Sébastien Chénais, Nathalie Fabre, Alexis Fischer, Sébastien Forget, Alain Siove, Jeanne Solard, Dominique Adès

<http://www-lpl.univ-paris13.fr:8088/lumen/>

Contacts : [azzedine.boudrioua@univ-paris13.fr](mailto:azzedine.boudrioua@univ-paris13.fr) [sebastien.forget@univ-paris13.fr](mailto:sebastien.forget@univ-paris13.fr)

### Lasers organiques

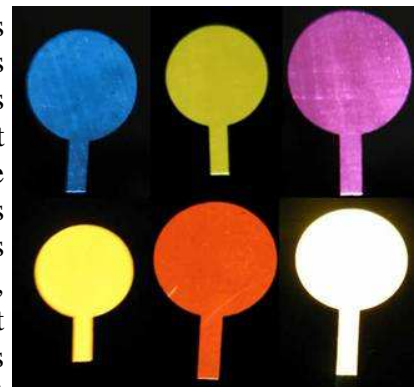


L'équipe Lumen travaille sur la réalisation de **lasers organiques**. Ces composants sont en effet très prometteurs du fait de leur bas coût, de leur simplicité de fabrication et de leur large spectre d'émission dans le domaine visible. Sous pompage optique, nous recherchons des matériaux innovants (en collaboration avec l'ENS Cachan, [APL. 95, 033305 (2009)] et des architectures laser originales inspirées de technologies éprouvées dans le domaine des semi-conducteurs inorganiques (projet

ANR Bachelor). L'objectif dans ce cadre est d'améliorer les caractéristiques des lasers organiques : seuil, gain, puissance, qualité de faisceau...

### Physique des OLEDs

**Les OLEDs** (Organic Light Emitting Diodes) sont constituées de l'empilement de plusieurs couches (de quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur) de matériaux organiques. A la fois économiques, simples à fabriquer et potentiellement réalisables sur substrats souples, ces nouvelles diodes ont de nombreuses applications potentielles, principalement les écrans ultraplats et l'éclairage économique. Après des études sur des OLEDs bleus et jaunes de la famille des carbazoles, nous avons récemment mis au point une méthode permettant de contrôler avec une excellente précision la couleur des OLEDs, dans le but de réaliser à partir de molécules émettant



dans le jaune et le bleu des OLEDs blanches [APL 89, 183513 (2006)] pour des applications dans le domaine de l'éclairage. Dans ce type de structures complexes multicouches, la question du contrôle de la zone d'émission de la lumière est cruciale. Nous avons mené une étude approfondie du processus de diffusion des excitons autour d'une hétérojonction dans une diode en fonctionnement [PRB, 79 (165318) (2009)]. Cette recherche est développée dans le cadre d'une collaboration avec le laboratoire commun LPICM (Ecole Polytechnique)/CEA

(Orgatech).

### **Cristaux photoniques et OLEDs**

Ce travail a pour objectif l'optimisation du facteur de qualité de micro cavités destinées à permettre la réalisation de diodes lasers organiques. Le confinement vertical assuré par une structure de type VECSEL à miroirs multicouches et le confinement latéral assuré par des matériaux nanostructurés à bande interdite sont étudiés et discutés. Plus particulièrement, les facteurs de qualité de microcavités à base de trois couples de matériaux différents  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgF}_2/\text{ZnS}$ , sont comparés et étudiés en fonction du nombre de couches des miroirs. A travers l'ensemble de ces travaux, nous visons une avancée importante vers la réalisation du laser organique pompé électriquement avec une étape intermédiaire qui porte sur la fabrication et l'étude d'OLEDs dans une micro cavité à cristal photonique. Cette structure permettra la réduction de la largeur spectrale de l'émission de l'OLED (à quelques nanomètres). A plus long terme, une telle architecture permet d'envisager une réduction des pertes de cavité et donc du seuil des lasers organiques.