

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

**Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (ne pas dépasser 1 page)**

Date de la proposition : 29/11/2010

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>	
Nom / name: Chenais	Prénom/ first name : Sébastien
Tél : 0149403724	Fax :
Courriel / mail: <a href="mailto:Sebastien.chenais@univ-paris13.fr">Sebastien.chenais@univ-paris13.fr</a>	
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	
Code d'identification : LPL, UMR7538	Organisme : Université Paris 13/CNRS
Site Internet / web site: <a href="http://www-lpl.univ-paris13.fr:8088/lumen/">http://www-lpl.univ-paris13.fr:8088/lumen/</a>	
Adresse / address: Laboratoire de Physique des Lasers, 99 avenue JB Clement 93430 Villetaneuse	
Lieu du stage / internship place: Laboratoire de Physique des Lasers	

<b>Titre du stage / internship title: Explorer la physique des semiconducteurs organiques avec les lasers organiques</b>
<p>Les lasers organiques solides sont des sources laser compactes, simples à utiliser (pas de solvants toxiques), et potentiellement réalisables en série à très bas coût, tout en gardant l'avantage-clé des lasers à colorant que constitue l'agilité en longueur d'onde sur tout le spectre visible. Nous avons récemment développé dans notre équipe une structure de laser organique novatrice, baptisée VEC SOL (Vertical External Cavity Surface-emitting Organic Laser) [1] qui allie les avantages d'un laser basé sur des technologies de films minces (faible coût, facilité et rapidité de mise en œuvre) aux propriétés des résonateurs externes (qualité de faisceau et grande efficacité de conversion).</p> <p>Si cette architecture offre des possibilités applicatives importantes, elle offre de plus l'avantage d'être extrêmement simple : en particulier, tous les paramètres expérimentaux qui jouent sur les performances laser (le spectre, le seuil, l'efficacité...) sont sous contrôle de l'utilisateur, ce qui n'est pas le cas dans la plupart des structures étudiées dans la littérature. C'est donc un terrain de jeu particulièrement stimulant pour étudier la physique des lasers à semiconducteurs organiques, et de façon plus générale la photophysique de ces matériaux, avec des applications dans de nombreux domaines qui ne touchent pas directement au laser organique lui-même. En effet ces matériaux suscitent un intérêt très grand depuis quelques années car ils sont utilisés pour fabriquer les OLEDs (diodes électroluminescentes organiques), les transistors émetteurs de lumière, les modulateurs tout-optique pour les communications haut-débit, et les cellules solaires photovoltaïques. Ces composants sont en train de révolutionner le domaine dit de la « photonique verte » ou photonique organique, et représentent des alternatives possibles aux composants inorganiques pour produire, détecter ou moduler la lumière, avec des coûts de fabrication beaucoup plus faibles. En outre, le « grand challenge » du domaine reste la possibilité, sûrement lointaine, de pomper électriquement un laser organique. L'objectif de cette thèse n'est pas d'aller directement vers cet objectif, mais peut y contribuer de manière indirecte.</p> <p>Les enjeux de la thèse sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mettre en évidence un effet laser dans plusieurs familles de matériaux semiconducteurs organiques, en particulier des polymères conjugués. Pour l'instant l'effet laser a seulement été observé dans des polymères sans propriétés semi-conductrices dopés par des colorants laser.</li><li>• Quantifier la modification des propriétés laser en fonction d'un certain nombre de paramètres photophysiques des matériaux : les sections efficaces d'absorption et d'émission, les sections efficaces d'absorption dans les états excités, les constantes de croisement intersystème, le temps de vie des états triplet, les constantes de photogénération de charges... Tous ces paramètres peuvent être mesurés indépendamment avec des techniques éprouvées : une étude comparative sera donc menée.</li><li>• Aboutir à une description théorique complète du fonctionnement d'un laser à semiconducteur organique, et produire une « figure de mérite » pour les matériaux semiconducteurs, sorte de feuille de route à destination des chimistes indiquant quels éléments sont déterminants dans l'obtention de performances laser maximales. Cette stratégie, commune dans d'autres domaines de la physique des lasers, est nouvelle dans le contexte des lasers organiques.</li></ul> <p>La thèse fera suite à une première thèse (qui se terminera en septembre 2011) sur le développement du VEC SOL. Elle sera menée en collaboration avec nos partenaires physiciens et photophysiciens de l'ENS de Cachan (LPQM et LPPSM).</p> <p>[1] H.Rabbani-Haghighi, S.Forget, S. Chenais, A. Siove "Highly-efficient, diffraction-limited laser emission from a Vertical External Cavity Surface-emitting Organic Laser", Optics Letters 35, 12, pp. 1968-1970 (2010)</p>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : yes</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: université, cnrs</b>			
Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	x	Physique des plasmas	