

Laboratoire International Associé « LUMAQ »

Lumière Matière France Québec

Opportunités de stage chimie/physique

Année 2016

INRS (Québec) > 3 sujets de stage

Université Laval-COPL (Québec) : 2 sujets de stage

Université de Bordeaux-ICMCB/ISM /CELIA (France) : 9 sujets de stage

Plus d'informations sur :

<http://www.inrs.fr>

<http://www.copl.ulaval.ca/accueil/>

<https://www.u-bordeaux.fr>

<http://www.icmcb-bordeaux.cnrs.fr>

<http://www.ism.u-bordeaux1.fr>

<http://www.celia.u-bordeaux1.fr>

Ref-INRS-001-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	INRS-ÉMT / ALLS
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Physique
Thématique scientifique / mots clés	Génération d'harmoniques élevés, magnétisation ultra-rapide
Description du stage	Travailler avec un étudiant au doctorat à l'imagerie de matériaux magnétiques avec des impulsions X obtenues par génération d'harmoniques élevés. Plus spécifiquement, étudié la diffraction X avec des échantillons TbCo au seuil N du Tb, soit ~155 eV d'énergie de photon.
> Missions :	Caractérisation de la source harmonique (flux, divergence, spectre), caractérisation du laser infrarouge générant les harmoniques, utilisation de la source harmonique pour la diffraction magnétique.
> Activités principales :	Travail au laboratoire Advanced Laser Light Source, caractérisation optique, design de montage optique X.
Profil du candidat souhaité :	Un étudiant motivé avec un intérêt pour travailler avec des lasers de puissance. Une bonne formation en optique et physique. Aime travailler en équipe.
Nom du superviseur	François Légaré
Contact du superviseur	legare@emt.inrs.ca

Ref-INRS-002-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	INRS-ÉMT / ALLS
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Physique
Thématique scientifique / mots clés	Développement de sources lasers infrarouges et moyen-infrarouges intenses.
Description du stage	Travailler avec une équipe composée d'un ingénieur, d'un étudiant M.Sc., et d'un postdoc pour le développement de sources lasers infrarouges en utilisation l'amplification paramétrique optique dans l'espace des fréquences (voir Nat. Comm. 5, 3643 (2014)).
> Missions :	Simulations de processus optique nonlinéaire, design optique, caractérisation temporelle et spatiale d'impulsions lasers.
> Activités principales :	Travail au laboratoire Advanced Laser Light Source, caractérisation optique, design optique.
Profil du candidat souhaité :	Un étudiant motivé avec un intérêt pour travailler avec des lasers de puissance. Une bonne formation en optique et physique. Aime travailler en équipe.
Nom du superviseur	François Légaré
Contact du superviseur	legare@emt.inrs.ca

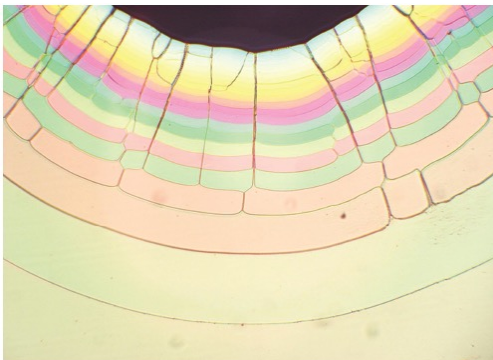
Ref-INRS-003-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	INRS-ÉMT / ALLS
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie ou Physique
Thématique scientifique / mots clés	Microscopie de génération de seconde harmonique pour l'imagerie du cartilage.
Description du stage	Travailler avec une équipe composée d'un étudiant Ph.D. et d'un postdoc pour le développement de la microscopie de seconde harmonique en mode interférométrique.
> Missions :	Développer un montage optique qui permettra de prendre rapidement des images de microscopie de seconde harmonique en mode interférométrique. Application au cartilage et à l'imagerie des microtubules.
> Activités principales :	Travail au laboratoire Advanced Laser Light Source, caractérisation optique, design optique.
Profil du candidat souhaité :	Un étudiant motivé avec un intérêt pour travailler avec des lasers de puissance à l'interface avec la biologie. Une bonne formation en optique et physique. Aime travailler en équipe.
Nom du superviseur	François Légaré

Contact du superviseur (adresse/email)	legare@emt.inrs.ca
--	--

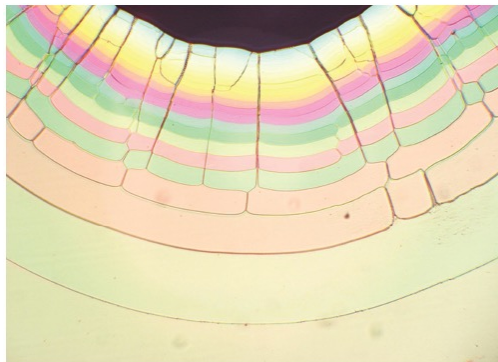
COPL – Université Laval (Québec) :

Ref-COPL-001-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	COPL – Université Laval - Québec
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Étude des origines de la formation de l'anisotropie naturelle dans les tissus biologiques
Description du stage	<p>> Missions :</p> <p>Étude des origines de la formation de l'anisotropie naturelle dans les tissus biologiques, leurs performances « physiques » (propagation optique, diffusion moléculaire, etc.) et de leurs rôles dans le fonctionnement des organismes vivants. Étude de comportement des organismes vivants dans les milieux anisotropes formés par les molécules anisotropes auto organisée en état liquide.</p>  <p><i>Auto-assemblage moléculaire permettant de discriminer la diffusion de la lumière par des molécules chirales (Réf: Galstian, Soft Matter, 2015).</i></p>
> Activités principales :	
Profil du candidat souhaité :	<p>Étudiant(e) en physique, en génie physique (optique) ou science des matériaux motivé(e) par la recherche et le développement. Connaissances en biologie, bio photonique ou en bio physique sont des atouts importants.</p> <p>Les candidats qui désirent continuer leurs projets (incluant les études de maîtrise et de doctorat) seront privilégiés.</p>
Nom du superviseur	<p>Le Pr. Tigran Galstian est professeur de physique à l'Université Laval à Québec (Canada) et chercheur au Centre d'Optique, Photonique et Laser (COPL) (www.copl.ulaval.ca/accueil/). Il est également titulaire de la Chaire de Recherche du Canada en cristaux liquides et biophotonique comportementale. Le laboratoire des matériaux et composants</p>

	photoniques qu'il dirige se spécialise dans l'étude des matériaux et dans leurs applications dans les domaines médicaux (imagerie adaptative, propagation des médicaments, etc.). Plusieurs découvertes scientifiques excitantes y ont été récemment réalisées, conduisant à des transferts technologiques vers l'industrie.
Contact du superviseur	Tigran.Galstian@phy.ulaval.ca

Ref-COPL-002-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	COPL – Université Laval - Québec
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Imagerie adaptative en utilisant des cristaux liquides
Description du stage	
> Missions :	<p>Imagerie adaptative en utilisant des cristaux liquides. Compensation dynamique des aberrations optiques, mise au point automatique et balayage en profondeur, imagerie en 3D. Utilisations en endoscopie et en microscopie adaptative.</p>  <p><i>Auto-assemblage moléculaire permettant de discriminer la diffusion de la lumière par des molécules chirales (Réf: Galstian, Soft Matter, 2015).</i></p>
> Activités principales :	
Profil du candidat souhaité :	<p>Étudiant(e) en physique, en génie physique (optique) ou science des matériaux motivé(e) par la recherche et le développement. Connaissances en biologie, bio photonique ou en bio physique sont des atouts importants.</p> <p>Les candidats qui désirent continuer leurs projets (incluant les études de maîtrise et de doctorat) seront privilégiés.</p>
Nom du superviseur	<p>Le Pr. Tigran Galstian est professeur de physique à l'Université Laval à Québec (Canada) et chercheur au Centre d'Optique, Photonique et Laser (COPL) (www.copl.ulaval.ca/accueil/). Il est également titulaire de la Chaire de Recherche du Canada en cristaux liquides et biophotonique comportementale. Le laboratoire des matériaux et composants photoniques qu'il dirige se spécialise dans l'étude des</p>

	matériaux et dans leurs applications dans les domaines médicaux (imagerie adaptative, propagation des médicaments, etc.). Plusieurs découvertes scientifiques excitantes y ont été récemment réalisées, conduisant à des transferts technologiques vers l'industrie.
Contact du superviseur	Tigran.Galstian@phy.ulaval.ca

Travaux récents du groupe de recherche Prof. Tigran Galstian

1. I. Duchesne, S. Rainville and T. Galstian, *Bacterial Motility Reveals Unknown Molecular Organization*, accepted in *Biophysical Journal*, Manuscript #: 2015BIOPHYSJ305186RR, 2015.
2. T. Galstian and K. Allahverdyan, *Molecular self-assemblies might discriminate the diffusion of chiral molecules*, *Soft Matter*, 11, 4167 - 4172, 2015.
3. K. Allahverdyan, T. Galstian, A. H. Gevorgyan, R. Hakopyan, *Could the cuticle of beetles serve also for their radiative thermoregulation?*, *Optics and Photonics Journal*, 2013, 3, pp. 17-22, 2013.
4. A. Kumar, T. Galstian, S. K. Pattanayek, S. Rainville, *The motility of bacteria in an anisotropic liquid environment*, *Mol. Cryst. & Liq. Cryst.*, Vol. 574, Issue 1, pages 33-39, 2013.
5. K. Asatryan, V. Presnyakov, A. Tork, A. Zohrabyan, A. Bagramyan, T. Galstian, *Optical lens with electrically variable focus using an optically hidden dielectric structure*, *Optics Express*, Vol. 18, Iss. 13, pp. 13981-13992, 2010.

Ref-Univ.Bx-001-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ICMCB (Groupe 3 'Chimie et Photonique des Oxydes et Fluorures) 87 Av du Dr A. Schweitzer, 33608 Pessac Cedex
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Céramiques fluorées, transparence optique et luminescence
Description du stage	
> Missions :	Les céramiques transparentes constituent une classe de matériaux particulièrement intéressante pour les lasers de puissance (Laser Megajoule au CEA CESTA). Les matériaux fluorés de part leur faible indice de réfraction sont des systèmes de choix pour cette application. Il s'agira au cours de ce stage de synthétiser par des voies sol-gel les matrices KMgF ₃ , NaYF ₄ ou encore CaF ₂ . Pour les ions luminescents, on se concentrera sur l'ion Mn ²⁺ (3d ⁵) pour les éléments de transition et les terres rares (4f ⁿ). Pour la réalisation des céramiques, nous utiliserons la technique de frittage flash (SPS : Spark Plasma Sintering) à l'ICMCB. Ce sujet pluridisciplinaire permettra à l'étudiant d'acquérir de solides connaissances en Chimie du Solide mais également en Sciences des Matériaux pour les techniques de mise en forme. Il sera par ailleurs très proches des applications industrielles avec le CEA CESTA.
Techniques utilisées	Synthèse sol gel et mise en forme par SPS, Caractérisation structurale et analyse thermogravimétrique. Absorption UV-Visible-NIR et spectroscopie de luminescence (spectro-fluorimètre) afin de déterminer les longueurs d'onde d'absorption, d'excitation et d'émission des matériaux.
Contact du superviseur	Alain Demourgues alain.demourgues@icmcb.cnrs.fr Tél : 05-40-00-26-55 Co-encadrant : Veronique Jubera Tél : 05 4000 3703 jubera@icmcb-bordeaux.cnrs.fr

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ICMCB (Groupe 3 'Chimie et Photonique des Oxydes et Fluorures) 87 Av du Dr A. Schweitzer, 33608 Pessac Cedex
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Etude de composés à transition optique : application au stockage de données
Description du stage	<p>Contexte et descriptif du projet</p> <p>Le stockage de données optiques passe par une modification locale d'un matériau sous irradiation. L'interaction matière rayonnement crée alors des modifications locales qui reposent sur des changements de degré d'oxydation des éléments optiquement actifs, sur leur migration dans le matériau ou sur un endommagement local. Nous nous proposons de focaliser cette étude sur les changements de degré d'oxydation impliquant plusieurs ions terres rares/métaux de transition au sein de matrices inorganiques fluorées et/ou oxygénées. Plusieurs approches seront menées : les matériaux seront préparés et caractérisés à la fois sous forme de poudres polycristallines mais aussi à l'état massifs (céramique optique ou monocristal).</p> <p>Descriptif des taches</p> <p>Taches 1- Compréhension des propriétés optiques du matériau (luminescence)</p> <p>Taches 2- Contrôle de la composition :</p> <ul style="list-style-type: none"> - amélioration des procédés de synthèse (poudre) - mise en forme du matériau - détermination des compositions optimales <p>Taches 3- Caractérisations structurales et spectroscopiques de luminescence</p> <p>Taches 4- Inscription</p>
Techniques utilisées	Synthèse voie solide, voie liquide, DRX, MEB, analyse chimique, Luminescence (émission cinétique)
Contact du superviseur	<p>Manuel Gaudon Tél : 05 4000 6685 gaudon@icmcb-bordeaux.cnrs.fr</p> <p>Co-encadrant Véronique Jubera Tél : 05 4000 3703 jubera@icmcb-bordeaux.cnrs.fr</p>

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ICMCB (Groupe 3 'Chimie et Photonique des Oxydes et Fluorures) 87 Av du Dr A. Schweitzer, 33608 Pessac Cedex
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Matériaux d'oxydes lourds nanostructurés par Impression Laser 3D
Description du stage	
> Missions :	<p>Le sujet portera sur la fabrication de matériaux photoniques nano-structurés. La conception de tels matériaux est primordial constitue dans de nombreux domaines où la propriété intrinsèque des matériaux limite la miniaturisation. La nano-structuration 3D a pour ambition d'ouvrir la voie à la genèse de matériaux artificiels aux propriétés exacerbées.</p> <p>Le verre s'avère être un matériau de choix grâce à sa transparence intrinsèque à condition que l'on puisse localement contrôler les phénomènes de démixtion et de cristallisation pendant l'interaction avec un laser par exemple. Il s'agit de contrôler parfaitement localement toutes les propriétés optiques générées (indice de réfraction, absorption, émission) et ce à différentes échelles : à l'échelle micronique correspondant à celle de la longueur d'onde, mais aussi à la centaine de nanomètres voire moins. Cette approche repose sur une étude détaillée de la photosensibilité du matériau et des processus d'oxydo-réduction et de démixtion. Le but est finalement de concevoir en 3D au sein du verre des structures métalliques ou diélectriques par exemple pour aboutir à des propriétés optiques originales (luminescence, réfraction etc...). Les matrices de verres à base d'oxyde de métaux lourds permettent d'étendre la fenêtre de transmission des matériaux jusqu'au moyen IR ce qui permet d'étendre le champ d'utilisation de ces matériaux pour des applications de capteurs chimiques par exemple. La structuration 3D au sein de ces matériaux ouvrirait la voie à l'exploitation complète du spectre électromagnétique de 1μm à 6μm.</p> <div data-bbox="837 1736 1385 1930" data-label="Image"> </div> <p><i>Structures luminescentes photo-inscrites au sein de verres inorganiques photosensibles</i></p>
	Le stagiaire intégrera l'équipe « chimie et photonique

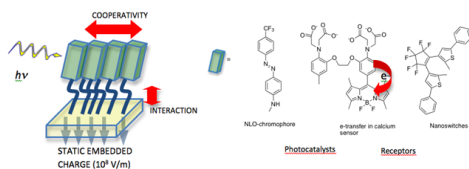
	des matériaux oxydes et fluorures » de l'ICMCB, dont un des axes de recherche concerne les matériaux photosensibles et l'impression Laser 3D.
Techniques utilisées	Synthèse et analyse thermique de verres, microanalyse chimique, absorption, luminescence, diffraction des rayons X, microscopie électronique micro spectroscopie vibrationnelle
Contact du superviseur	Thierry Cardinal Tél : 05 4000 2543 cardinal@icmcb-bordeaux.cnrs.fr

Ref-Univ.Bx-004-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ICMCB (Groupe 3 'Chimie et Photonique des Oxydes et Fluorures) 87 Av du Dr A. Schweitzer, 33608 Pessac Cedex
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Etude de nouveaux milieux actifs pour émission infrarouge (New active media studies for infrared emission)
Description du stage	
> Missions :	<p>Contexte et descriptif du projet Le sujet de recherche proposé a pour but de travailler sur un nouveau milieu actif susceptible d'être utilisé comme convertisseur d'énergie dans l'infra-rouge et pouvant présenter une bonne qualité optique. Pour un grand nombre d'applications les lasers infrarouges sont indispensables mais les sources commerciales ne présentent pas nécessairement une bonne qualité de faisceau ou une longueur d'onde d'émission adéquate. L'accès à des domaines d'émission à 4 ou 5 microns nécessite l'emploi de matériaux laser émettant à 2 microns. Le développement de telles sources présentent alors un grand intérêt.</p> <p>Descriptif des taches Taches 1- Compréhension des propriétés optiques du matériau (luminescence) Taches 2- Contrôle de la composition : - amélioration des procédés de synthèse (poudre) - mise en forme du matériau - détermination des compositions optimales Taches 3- Caractérisations structurales et spectroscopiques de luminescence : - évaluation comparative des performances obtenues</p> <p>Les propriétés des matériaux sont liées à l'introduction d'ions métalliques (métaux de transition et/ou terres rares).</p>

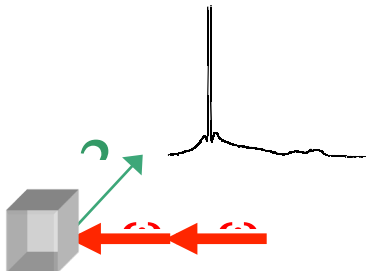
	Cette recherche est soutenue par le centre d'excellence Laphia, projet EXOLAS
Techniques utilisées	Synthèse des matériaux, mise en forme, SPS DRX, MEB, analyse chimique, Luminescence, microscopie de luminescence confocale
Contact du superviseur	Véronique JUBERA Tél : 05 4000 3703 jubera@icmcb-bordeaux.cnrs.fr

Ref-Univ.Bx-005-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ISM (Institut des Sciences Moléculaires) - Groupe Spectroscopie Moléculaire 351 cours de la Liberation, 33405 Talence – France
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Etude de l'organisation interfaciale de molécules fonctionnelles déposées sur des verres oxydes polarisés
Description du stage	
> Missions :	<p>La capacité de contrôler la réactivité de surface des verres oxydes à différentes échelles spatiales est un enjeu pour les futurs «substrats intelligents". La polarisation thermique dans des verres d'oxydes est un nouvel outil permettant l'implantation d'un champ électrique interne statique très élevée (jusqu'à ~ 0,1 GV / m) et stable (plusieurs années), ce qui permet de modifier les propriétés optiques mais également de modifier la surface du verre d'un point de vue physico-chimique.</p>  <p>Le stage portera sur l'étude comparative de couches ultra minces de molécules fonctionnelles (dérivés DR1, Bodypi, etc..) déposées par « drop casting » ou « spin coating » sur des substrats vitreux polarisés. Les effets d'orientation moléculaire et d'interaction à la surface seront étudiés sur différents verres oxydes natifs (« références ») et traités par polarisation thermique.</p> <p>Les différentes techniques développées au laboratoire permettront d'étudier l'orientation des chromophores aux interfaces ainsi que leurs interactions.</p>

Techniques utilisées	Spectroscopies d'absorption UV-Vis, IR et de diffusion Raman Spectroscopies d'absorption VISRAS et PM-IRRAS SHG (ellipsométrie et imagerie) AFM Polarisation thermique de verres drop casting, spin coating
Contact du superviseur	Vincent Rodriguez et Marc Dussauze Tél : 05 4000 6971 Vincent.rodriquez@u-bordeaux.fr

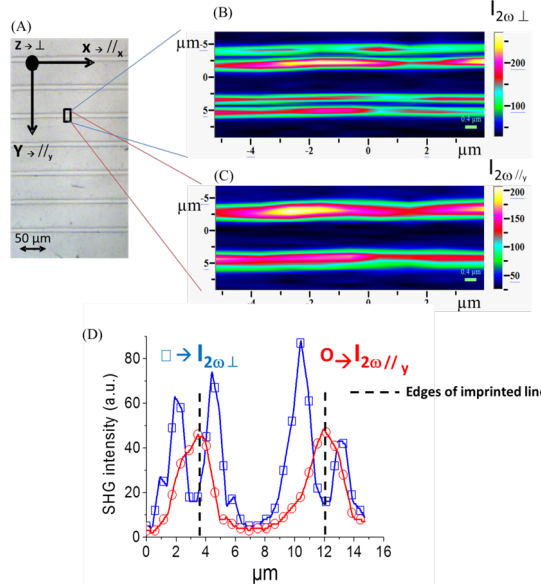
Ref-Univ.Bx-006-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ISM (Institut des Sciences Moléculaires) - Groupe Spectroscopie Moléculaire 351 cours de la Liberation, 33405 Talence – France
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Spectroscopies Optiques Multimodales de matériaux vitreux
Description du stage	
> Missions :	<p>Durant ces dernières années, nous avons développé de nouveaux montages expérimentaux et méthodologies autour des spectroscopies optiques non linéaires hyper-Rayleigh et hyper-Raman. Nous avons ainsi abouti à des avancées significatives notamment dans la caractérisation et la compréhension de nanostructures moléculaires (clusters structuraux et/ou dynamiques) dans les milieux isotropes, comme les liquides moléculaires ou ioniques, ou encore les verres pour illustrer la généralité des techniques et méthodologies mises en places.</p>  <p>Pour de nombreuses applications, l'obtention de nouvelles compositions et de matériaux hybrides composites optiques est nécessaire. Les nouveaux matériaux vitreux sont élaborés en amont de ce stage en collaboration avec le COPL (Prof. Younès Messaddeq, Chaire d'excellence - Université LAVAL, Québec, Canada) et l'ICMCB (Dr. T. Cardinal, Pessac).</p> <p>Le stage consistera à étudier ces matériaux vitreux hybrides avec les techniques de spectroscopie</p>

	développées à l'ISM. Les connaissances fondamentales sur les relations structure – réponse vibrationnelle corrélées aux propriétés d'optique linéaire et non linéaire permettront d'offrir une méthodologie unique pour l'étude et la fabrication de matériaux à fort potentiel pour la photonique.
> Missions :	
Techniques utilisées	Spectroscopies de diffusion Raman, hyper-Raman, hyper-Rayleigh ONL quadratique
Contact du superviseur	Vincent Rodriguez Tél : 05 4000 6971 Vincent.rodriquez@u-bordeaux.fr

Ref-Univ.Bx-007-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux ISM (Institut des Sciences Moléculaires) - Groupe Spectroscopie Moléculaire 351 cours de la Liberation, 33405 Talence – France
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Chimie
Thématique scientifique / mots clés	Micro structuration de propriétés optiques par traitement de polarisation thermique
Description du stage	
> Missions :	Un traitement de polarisation thermique permet d'induire une charge d'espace ainsi que des modifications structurales à la surface de verres inorganiques. Ce type de matériaux vitreux polarisés sont étudiés en vue de nombreuses applications dans le domaine de la photonique grâce à leurs propriétés en optique non linéaire mais également pour leurs propriétés de chimie de surface notamment pour les verres bio actifs. L'étude proposée portera sur la micro-structuration de propriétés optiques linéaire et non linéaire à la surface de matériaux vitreux ou amorphe par l'utilisation d'un nouveau traitement de micro-polarisation thermique.

	<p>Le projet de recherche sera décomposé comme suit: (i) synthèse de verres pour l'optique non linéaire et caractérisation physico chimique (ii) Optimisation du</p>  <p>procédé de micro-poling (iii) Caractérisation par différentes techniques de microscopies (Raman, SHG, AFM, MEB) des micro-structurations induites. (iv) modélisation par utilisation de modèle physique simple type électrostatique (logiciel COMSOL)</p>
<p>Techniques utilisées</p>	<p>Synthèse de verre, Traitement de micro-poling thermique Spectroscopie vibrationnelle (IR, Raman) Optique non linéaire (Génération de Second Harmonique) AFM, Microscopies électroniques.</p>
<p>Contact du superviseur</p>	<p>Marc Dussauze Tél : 05 4000 6361 marc.dussauze@u-bordeaux.fr</p>

Ref-Univ.Bx-008-2016

<p>Durée du stage</p>	<p>3 à 6 mois, au choix de l'étudiant</p>
<p>Lieu du stage</p>	<p>Université de Bordeaux Laboratoire CELIA – Groupe Interaction, Fusion par Confinement Inertiel 351 cours de la Liberation, 33405 Talence – France</p>
<p>Dates de stage</p>	<p>Ouvert. Au choix de l'étudiant.</p>
<p>Matière</p>	<p>Physique</p>
<p>Thématique scientifique / mots clés</p>	<p>Recollision induced lasing of ionized nitrogen molecules</p>
<p>Description du stage</p>	
<p>> Missions :</p>	<p>Laboratory CELIA is working on the physics of laser interaction with the matter and plasma in application for the high energy density physics and laser technologies. One of recent advances application of</p>

	<p>intense short pulse lasers is creation of population inversion and observation of the lasing effect in air [1]. The population inversion is created in the plasma filament in the wake of propagating short laser pulse. Two emission lines have been observed: the excited neutral molecule of Nitrogen, N_2^* and the excited molecular ion, N_2^{+*}. While the excitation of the molecule N_2 is understood, the creation of the excited states of the molecular ion remains a mystery. Recently, we proposed a model explaining the experimental observations by the multiple recollisions of ionized electron with the parent ion. The subject of the proposed internship is to further develop the model and to improve it by comparison with the new experimental data. The will be improving the existent recollision model by accounting for the Coulomb attraction of the parent ion, the laser magnetic field etc. and describing the lasing effect in the plasma filament. The work consists in the analytical development and solving numerically the corresponding equations with the standard packages, such as MATHLAB, PYTHON or MATHEMATICA.</p> <p>References:</p> <p>G. Point, Y. Liu, Y. Brelet, S. Mitryukovskiy, P. J. Ding, A. Houard, and A. Mysyrowicz, "Lasing of ambient air with microjoule pulse energy pumped by a multi-terawatt femtosecond laser," <i>Opt. Lett.</i> 39, 1725 (2014).</p> <p>Yi Liu, Pengji Ding, Guillaume Lambert, Aurélien Houard, Vladimir Tikhonchuk and André Mysyrowicz, Recollision-induced superradiance of ionized nitrogen molecules, <i>Phys. Rev. Lett.</i> 115, 133203 (2015).</p>
Contact du superviseur	Vladimir Tikhonchuk tikhonchuk@u-bordeaux.fr

Ref-Univ.Bx-009-2016

Durée du stage	3 à 6 mois, au choix de l'étudiant
Lieu du stage	Université de Bordeaux Laboratoire CELIA – Groupe Interaction, Fusion par Confinement Inertiel 351 cours de la Liberation, 33405 Talence – France
Dates de stage	Ouvert. Au choix de l'étudiant.
Matière	Physique
Thématique scientifique / mots clés	Ecriture 3D laser Femtoseconde dans des verres photosensibles
Description du stage	
> Missions :	<i>To be completed soon</i>
Contact du superviseur	Lionel Canioni lionel.canioni@u-bordeaux