

Stage en Laboratoire

Notice explicative et liste des propositions

Simon VILLAIN-GUILLOT

Talence, décembre 2010

Stage en laboratoire – Master 1 de Physique

Voici les propositions de stage que nous avons reçues pour l'année universitaire 2010-2011 des différents laboratoires bordelais. A vous maintenant de prendre contact avec les chercheurs afin de visiter les équipes et éventuellement y faire votre stage.

Tous les thèmes de recherche ne sont pas représentés dans ce fascicule. Si d'autres thématiques vous intéressent, n'hésitez pas à aller explorer les sites internet des laboratoires (référencés sur le serveur http://www.competences.u-bordeaux1.fr/li_lab0.php). Il vous revient alors de faire les démarches et de contacter directement les chercheurs.

Enfin, pour ceux d'entre vous qui souhaiteraient faire leur stage en entreprise ou à l'étranger, veuillez prendre contact avec les responsables des stages afin d'entamer les démarches au plus vite.

Dès que vous aurez fait votre choix, et dans tous les cas, la ***Demande de Convention de Stage*** doit être faite au plus tard le **vendredi 18 février 2011**. Notez bien que **votre stage ne sera pas validé si la demande de convention ne nous parvient pas dans les temps**.

Simon VILLAIN-GUILLOT, responsable des stage.

Elisabeth Boeri Pyla/Alphanov, CS60002, Bat A11 33403 Talence Cedex elisabeth.boeri@u-bordeaux1.fr	Simon VILLAIN-GUILLOT CPMOH, Bât. A4, 33405 Talence Tél : 05 40 00 25 11 Fax : 05 40 00 69 70 simon.villain-guillot@u-bordeaux1.fr
Secrétariat de l'UFR de Physique (pour les conventions de stage) Catherine TERMENS termens@celia.u-bordeaux1.fr Tél : 05 40 00 24 69	

DEROULEMENT DU STAGE

- Demande de Convention :** A faire au plus tard le vendredi, 18 février 2011.
La procédure est détaillée sur
http://www.u-bordeaux1.fr/bx1/stages_bx1/p2_procedure.htm
- Début du stage :** Mercredi, 6 avril 2011
- Durée :** Du Mercredi 6 avril au mercredi 1 juin 2011
- Remise des rapports :** Vendredi 3 juin 2011
- Soutenance de stages :** Du mardi 7 au jeudi 9 juin 2011 pour les stages de 2 mois
Du 11 au 13 juillet pour les stages de plus de 2 mois
Septembre pour les stages longs, en entreprise ou à l'étranger

Quelques précisions :

La note de stage ne compte plus pour la compensation des autres UE mais elle sert à valider l'année. La note finale est la moyenne (pondérée) de trois notes :

- i)* l'évaluation du responsable de stage (20%)
- ii)* la note du rapport de stage (20%)
- iii)* la note de la présentation orale (60%)

Le rapport devra faire entre 10 et 15 pages **maximum** (jusqu'à 20 pages pour les étudiants en binôme). Il devra présenter de manière succincte la problématique, les méthodes utilisées, ainsi que les principaux résultats.

Pour les soutenances, chaque étudiant disposera de **10 mn de** présentation, ou 15 mn pour les binômes (PowerPoint ou transparents). La présentation sera suivie de 5 mn de discussion avec le jury.

En tout état de cause, n'hésitez pas à contacter les responsables si vous constatez que le déroulement du stage n'est pas conforme à vos attentes.¹

¹ D'autres informations générales sur les stages à l'Université Bordeaux I sont disponibles sur
http://www.ufr-physique.u-bordeaux1.fr/departements/physique/formation/MASTERS/M1_PRO_RECH/stagesm1

STAGES AU CELIA

Direction : Philippe BALCOU

Responsable du stage:	Petit Stephane
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	05 40 00 37 49
Fax:	
e-mail:	petit@celia.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Mesure de la phase absolue d'une impulsion ultrabrève à très haute cadence.

La récente montée en puissance du domaine des impulsions attoseconde est connectée aux progrès des sources lasers à quelques cycles optiques. De telles sources lasers capables de générer des harmoniques dans des gaz à des cadences de 10 kHz, 100 kHz sont actuellement développées au CELIA, en particulier sur la chaîne laser Solstice. Dans le cas d'impulsions génératrices oscillant sur plusieurs cycles optiques, des trains d'impulsions attosecondes sont produits. Par contre, ce train peut être réduit à l'émission d'une impulsion attoseconde unique en utilisant des impulsions femtosecondes ultrabrèves de 5fs par exemple. Aussi, en combinant cette méthode avec le contrôle de la phase absolue sous l'enveloppe (carrier-envelope-phase ou **CEP**) de l'impulsion génératrice, il a été montré expérimentalement que le nombre d'impulsions attosecondes créées dépend de la phase absolue. Il est donc nécessaire de disposer d'instruments capables de mesurer cette CEP tir à tir.

But du stage :

Le stage s'effectuera sur la chaîne SOLSTICE en cours de développement au CELIA. Celle ci permet d'amplifier au niveau de plusieurs microjoules des impulsions de 6fs à une cadence de 100 kHz. L'oscillateur a la CEP stabilisée et le but du stage consistera à mesurer la CEP des impulsions amplifiées. Il s'agira donc de développer un interféromètre f-2f monocoup et de faire les mesures de la stabilité de la CEP à très haute cadence. L'acquisition et le traitement du signal devront être automatisés le plus possible. L'étudiant devra avoir des connaissances en acquisition et traitement de données. Au cours de son stage, l'étudiant devra donc réaliser le montage optique et acquérir et traiter (Labview) les données.

Compétences requises :

Intérêt pour les impulsions ultrabrèves, des connaissances préalables seraient bienvenues
Notions de Labview

Responsable du stage:	Petit Stéphane
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	05 40 00 37 49
Fax:	
e-mail:	petit@celia.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Développement d'une pompe laser à fibre de haute puissance pour l'amplification paramétrique à haute cadence.

Le laboratoire CELIA développe une source d'impulsions ultrabrèves (<10 fs) à très haute cadence (100 kHz). Ces impulsions seront amplifiées dans des amplificateurs paramétriques cascades pompés par un laser à fibre de haute puissance afin d'augmenter l'énergie des impulsions à quelques dizaines de μJ . Cependant, pour atteindre cet objectif, la pompe fibrée existante doit être complétée afin d'obtenir une puissance de sortie supérieure.

But du stage :

Le stage s'effectuera sur la chaîne SOLSTICE en cours de développement au CELIA. Celle-ci permet d'amplifier au niveau de plusieurs microjoules des impulsions de 6fs à une cadence de 100 kHz. La pompe fibrée actuellement disponible est basée sur l'amplification à dérive de fréquence dans les fibres. L'objectif du stage consistera donc à développer et à réaliser une seconde ligne d'amplification. Après recompression temporelle, la source devra alors être caractérisée et ensuite doublée en fréquence. Selon l'intérêt de l'étudiant, cette ligne permettra alors le développement des amplificateurs paramétriques de puissance. Dans le cadre de ce stage, l'étudiant sera amené à se familiariser avec les techniques d'amplification de puissance dans les fibres, de caractérisation des impulsions laser, l'optique non-linéaire et l'amplification paramétrique.

Compétences requises :

Intérêt pour les impulsions ultrabrèves, des connaissances préalables seraient bienvenues

Responsable du stage:	Philippe NICOLAI
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	05-40-00-37-72
Fax:	05-40-00-25-80
e-mail:	nicolai@celia.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Etude du chauffage de la matière par faisceaux d'électrons ou d'ions énergétiques

But du stage :

Notre laboratoire étudie l'accélération d'électrons et d'ions à de très hautes énergies, au moyen de laser de fortes intensités. Ces faisceaux de particules peuvent être utilisés dans le cadre de la Fusion par Confinement Inertiel pour la production d'énergie. Ils pourraient ainsi permettre de considérablement réduire l'énergie à investir et par la même, de diminuer considérablement le coût des futurs grands projets nationaux ou européens. D'autre part, ces particules énergétiques peuvent être utilisées pour sonder les plasmas pendant des temps très courts et permettent ainsi de remonter à la densité de matière traversée et aux champs électromagnétiques rencontrés. Ils offrent donc un double intérêt pour la physique des plasmas. Cependant, les processus physiques liés à la création ou au transport de ces particules énergétiques ne sont pas, à ce jour, parfaitement maîtrisés. Une nouvelle méthode de calcul, récemment développée au CELIA, allie une précision proche d'un calcul Monte-Carlo au coût informatique de calculs simplifiés. Cependant, jusqu'à présent, le modèle ne contient qu'une physique limitée ne prenant pas en compte tous les processus mis en jeu. Il néglige, comme d'ailleurs les calculs Monte-Carlo, l'effet des champs électromagnétiques, qu'ils soient générés par le faisceau de particules lui-même ou bien présents dans le plasma traversé. Or, ces derniers peuvent fortement modifier le trajet des particules ainsi que leurs dépôts d'énergie. Le travail de stage consistera à prendre en main ce nouvel outil numérique et à en tester les limites dans des cas idéalisés et enfin à l'appliquer à des cas concrets.

Compétences requises :

connaissances de base en physique des fluides et en physique des plasmas

Responsable du stage:	Xavier RIBEYRE
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	37 71
Fax:	25 80
e-mail:	ribeyre@celia.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Étude analytique de la propagation de choc en géométrie convergente

But du stage :

La physique de la fusion par confinement inertiel est basée sur les processus de l'implosion et de l'allumage du combustible à l'aide de la pression d'ablation laser. La description détaillée de ces processus est donnée par l'hydrodynamique de plasma. La propagation des ondes de choc dans le milieu comprimé et leur interaction sont les phénomènes très importants.

L'étude proposée pour ce stage se fait dans le contexte de la physique de l'allumage du combustible par choc. Ce schéma d'allumage innovant étudié dans notre laboratoire permet l'obtention de fort gain et peut être utilisée pour des applications énergétiques de la fusion.

L'objectif du stage est d'étudier de manière théorique la propagation d'un choc dans un milieu homogène : d'abord dans la géométrie plane et puis dans la géométrie sphérique convergente.

On va s'intéresser aux états de la matière derrière le choc et à son amplitude quand il va d'abord converger au centre de la cible et puis rebondir (diverger). Les solutions auto-semblables des équations hydrodynamiques seront analysées et utilisées pour la description analytique de ces deux phases et comparées avec les solutions obtenues avec un code numérique.

Compétences requises :

connaissance de la mécanique des fluides,
solution des équations en dérivées partielles

Responsable du stage:	Jean-Éric Ducret
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	0540002582
Fax:	0540002580
e-mail:	ducret@celia.u-bordeaux1.fr
Sujet du stage:	Implémentation des réactions de production de gammas des réactions de fusion dans un Monte-Carlo particulière du code de simulation hydrodynamique des plasmas CHIC

But du stage :

L'objectif de ce stage est d'introduire dans un code de Monte-Carlo particulière adossé au logiciel de simulation hydrodynamique des plasmas CHIC la production de gammas de haute énergie. Ces gammas sont issus de certaines réactions de fusion nucléaire, à l'œuvre dans des plasmas suffisamment denses & chauds. Le premier temps de ce stage sera une recherche bibliographique ayant pour objectif de répertorier toutes les réactions d'intérêt ainsi que les paramétrages numériques de leur taux de réaction en fonction de la température du plasma. Dans un second temps, on cherchera à évaluer numériquement les quantités de gammas produits dans différentes situations expérimentales en fonction des paramètres du plasma. Enfin, dans un troisième temps, ces réactions seront introduites dans un programme Monte-Carlo particulière du code CHIC sous la forme d'un module de FORTRAN 90. On ajoutera alors un modèle élémentaire d'absorption exponentielle de ces gammas dans le plasma.

Compétences requises :

- physique des plasmas
- physique nucléaire
- interactions particule – matière
- algorithmique
- programmation en FORTRAN 90

Responsable du stage: HULIN Sébastien, SANTOS Joao

Laboratoire: CELIA

Téléphone: 05 40 00 22 08

Fax: 05 40 00 25 80

e-mail: hulin@celia.u-bordeaux1.fr ; santos@celia.u-bordeaux1.fr

Sujet du stage:

Calibration d'un système d'imagerie visible résolu spectralement et temporellement

But du stage : lorsqu'un laser intense ($I > 10^{14}$ W/cm²) est focalisé sur une cible solide, il dépose son énergie sur la face avant de la cible. Cette énergie est alors transférée par une onde de chaleur vers l'intérieur et, si l'épaisseur de la cible est modérée ($< 100 \mu\text{m}$), l'onde peut atteindre la face arrière à l'échelle de la nanoseconde. Il est alors possible d'évaluer la température de la face arrière uniquement à partir de l'intensité et de la forme du spectre de rayonnement émis. Si le laser focalisé en face avant est ultra-intense ($> 10^{18}$ W/cm²), un phénomène de chauffage supplémentaire beaucoup plus rapide vient s'ajouter à celui précédemment décrit: des électrons rapides, générés en face avant, vont se propager très rapidement ($< \text{ps}$) dans la cible, la chauffer et déboucher en face arrière. Là encore il est possible de quantifier la température de la face arrière à partir du spectre de rayonnement émis.

Pour mesurer ces températures nous utilisons un diagnostic d'imagerie visible (gamme spectrale 400-800 nm) qui résout à la fois temporellement et spectralement l'émission de la face arrière de la cible. Le système d'imagerie se base sur la conjugaison de 3 lentilles afin d'obtenir une image de bonne qualité et de faire varier le grandissement selon le besoin. La résolution temporelle est obtenue par l'utilisation d'une caméra à balayage de fente dans des gammes temporelles qui peuvent varier de 500 ps à 1 ms. Quant à la résolution spectrale, elle est assurée soit par des filtres interférentiels soit par un spectromètre.

Pour obtenir des résultats quantitatifs lors des campagnes d'expériences, il est nécessaire de calibrer l'ensemble de la chaîne de mesure au préalable et en particulier d'en mesurer la réponse spectrale.

Le stagiaire se verra donc confiée la tâche de calibrer le système *in situ* à l'aide d'une lampe émettant un spectre de corps noir à 3200K afin de modéliser la réponse du diagnostic. Il devra ensuite utiliser cette calibration pour analyser les résultats de tirs réalisés dans la salle d'expérience Eclipse3 du CELIA.

Compétences requises :

- Goût pour la physique expérimentale et le traitement d'image.
- Compétences en optique géométrique et physique des plasmas.

Responsable du stage:	Dominique Descamps
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	05 40 00 34 66
Fax:	05 40 00 25 80
e-mail:	descamps@celia.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Mesure du gradient thermique induit par le pompage optique d'un amplificateur ytterbium

But du stage :

Les développements de sources lasers de forte puissance moyenne sont limités par les effets thermiques induits (lentille thermique aberrante, biréfringence thermique, fracture du matériau) par le pompage optique des matériaux amplificateurs. Afin de réduire le dépôt de chaleur dû au pompage optique, les matériaux dopés ytterbium sont aujourd'hui fortement étudiés. En effet, dans un milieu amplificateur dopé aux ions ytterbium, le faible défaut quantique entre la longueur d'onde pompe (976 nm) et signal (1030 nm) et la longue durée de vie du niveau haut de la transition laser permettent un pompage continu du matériau laser et l'obtention d'un bon rendement photon signal/photon pompe réduisant du coup le dépôt de chaleur occasionné par le pompage.

Dans le cadre de ce stage, nous souhaitons effectuer des mesures précises des gradients thermiques induits par le pompage optique longitudinal de matériaux dopés ytterbium. A cette fin, deux techniques seront mise en place, la première consistera à effectuer des mesures par interférométrie afin de mesurer les gradients transverses d'indice optique accumulés sur la longueur du matériau amplificateur, la seconde technique utilisera une caméra thermique afin d'observer la température du matériau aux deux extrémités. Après installation des bancs de mesures, nous effectuerons une étude paramétrique des gradients de températures et/ou d'indice optique en fonction de la puissance de pompage et des conditions de refroidissement du matériau. L'ensemble des résultats expérimentaux seront ensuite comparé à des simulations sur le logiciel LASCAD.

Compétences requises :

- Connaissances en optique et physique du laser

Responsable du stage:	Jérôme Gaudin
Laboratoire:	European XFEL – Hambourg - Allemagne www.xfel.eu
Téléphone:	0049 40-8998-5456
Fax:	

e-mail:	jerome.gaudin@xfel.eu
Sujet du stage:	Interaction d'impulsions X femtosecondes intenses avec le carbone en phase solide

But du stage :

Le stage porte sur l'étude de l'interaction d'impulsion femtosecondes de rayonnement X avec une cible solide. L'interaction peut induire des modifications de la structure initiale du matériau allant de la transition de phase à l'ablation. Il s'effectuera au sein du groupe Optique du European XFEL a Hamburg (www.xfel.eu).

L'expérience, qui sera réalisée a FLASH (Free electron LASer in Hamburg) s'intéressera plus spécifiquement au cas du carbone. Cet élément, du fait des 3 hybridations possibles: sp1, sp2 et sp3, existe sous différentes formes à l'état solide allant du cristal (diamant, graphite) à l'état amorphe (« diamond-like-carbon ») en passant par des nanstructures (C60, nanotubes etc...). Son irradiation par une impulsion courte et intense peut induire des transitions dites « hors d'équilibre » entre ces différentes structures (par exemple la graphitisation, i.e. sp3 -> sp2). Grâce à l'avènement des sources de types LEL (Laser à Electrons Libres), il est maintenant possible d'étudier ce type de transition ainsi que les mécanismes d'ablations dans la gamme des rayons X. L'interaction dans cette gamme d'énergie de photons présente en effet des différences notables comparées à l'interaction avec des impulsions du domaine visible (i.e. ionisation des électrons de cœur, longueur de pénétration micrométrique...).

Pratiquement, le stage consistera en :

- préparation de l'expérience. Avec la mise en place des différents diagnostics de visualisations.
- participation au temps de faisceau. (semaines 17/18) en collaboration avec différentes équipes (Europe + US).
- exploiter les résultats : analyse des dommages induits par différentes techniques : microscopie optique (white light interferometer), microscopie a force atomique (AFM), spectroscopie Raman

Compétences requises

- Connaissance nécessaire dans un ou plusieurs des domaines suivant :
 - physique du solide
 - optique
 - interaction laser / matière – impulsions courtes
- Notion de physique expérimentale : technique du vide/montage optique
- Anglais nécessaire + forte motivation : les expériences pouvant avoir lieu en «night shift »

Conditions : remboursement du voyage A/R Hamburg + Salaire (approx 400 euros/mois)

Responsable du stage:	Fabrice Catoire
Laboratoire:	CELIA
Téléphone:	05 40 00 29 49
Fax:	05 40 00 25 80
e-mail:	catoire@celia.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Spectroscopie des milieux fluctuants

But du stage :

Ce sujet de stage consiste à développer un modèle Collisionnel Radiatif (CR) qui prend en compte les fluctuations de la température électronique du plasma. Ce modèle stochastique est décrit par une méthode basée sur l'approche Continuous Time Random Walk (CTRW) qui permet de déterminer la valeur moyenne de la population des niveaux d'énergie d'un atome ou d'une molécule en présence d'un plasma fluctuant [1]. Cette approche a été employée pour étudier la dynamique d'un système simple constitué des trois premiers niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.

Le but de ce stage est d'étendre cette analyse à des cibles plus complexes qui permettront une comparaison à des mesures expérimentales réalisées dans un réacteur plasma où les turbulences peuvent-être contrôlées. On se propose de ce fait d'étudier la cible d'argon qui est d'un intérêt pratique pour les plasmas de fusion du type ITER.

[1] – F. Catoire, PRA **83**, 012518 (2011)

Compétences requises :

Le candidat devra avoir des connaissances en physique atomique et notamment en spectroscopie, ainsi qu'en physique des plasmas. En revanche il devra avoir de solides connaissances en méthodes numériques ou du moins devra présenter un intérêt certain pour cette activité.

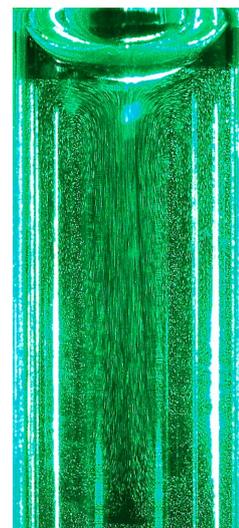
STAGES AU CRPP

Direction : Philippe Richetti

Responsable du stage:	B. Pouligny Coll. : F. Nadal (CEA-CESTA), G. Liger-Belair (LOCA, CNRS Reims)
Laboratoire:	Centre de recherche Paul-Pascal, CNRS, Pessac
Téléphone:	05 56 84 56 83
Fax:	05 56 84 56 00
e-mail:	pouligny@crpp-bordeaux.cnrs.fr
Stage Recherche	
<u>Sujet du stage:</u>	<i>Densité et tension superficielle d'un soda</i>

But du stage :

Un soda est essentiellement une solution de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'eau. Une méthode simple pour préparer un soda consiste à placer un verre d'eau dans une atmosphère de CO_2 pur sous pression (p. ex. $P_{\text{CO}_2} = 3 \text{ bars}$). Le CO_2 est progressivement ingéré par l'eau. Pour expliquer l'ingestion, on évoque en général la diffusion moléculaire : les molécules de gaz carbonique diffusent dans le liquide, et ce processus a lieu jusqu'à une limite de saturation. On peut calculer le temps correspondant, connaissant le coefficient de diffusion moléculaire du CO_2 dans l'eau. En réalité les temps caractéristiques mesurés expérimentalement sont beaucoup plus courts. Explication : lorsqu'on prépare l'expérience en marquant le milieu liquide par des petites particules en suspension (traceurs), on constate l'existence de forts courants de convection qui accélèrent notablement la dissolution (la convection prenant le pas sur la diffusion). L'instabilité ainsi mise en évidence (photo ci-contre) prend différentes formes (avec ou sans seuil, stationnaire ou intermittente) suivant les dimensions, la forme du récipient, mais aussi la structure de la surface libre.



Courant de convection observé par PIV dans une cellule cylindrique.

Les travaux en cours dans notre équipe ont pour but de comprendre la nature et le mécanisme de cette instabilité. L'interprétation exige de connaître les valeurs de paramètres de base de la solution carbonatée, comme sa densité et sa tension interfaciale. Deux techniques sont en cours d'expérimentation pour mesurer ces quantités, via des méthodes d'optique.

Le stagiaire pourra contribuer à ces travaux. Note : les techniques expérimentales en question sont à l'heure actuelle au stade de la mise au point. Le sujet proposé s'inscrit dans un projet de recherche en cours, avec une part d'innovation et de risque.

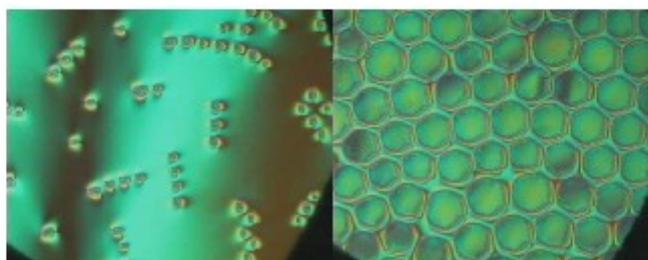
Compétences requises: notions de base en optique (interférences, faisceaux laser), et hydrodynamique (écoulements visqueux, tension superficielle).

PROPOSITION DE STAGE MASTER 1 PHYSIQUE

TITRE	Auto-organisation d'inclusions colloïdales dans une membrane de Cristal Liquide	
LABORATOIRE	Centre de recherche Paul Pascal (CRPP), 115 Avenue Schweitzer, 33600 PESSAC	
RESPONSABLE(S)	Philippe Cluzeau, Jean-Christophe LOUDET	
CONTACT		
Téléphone	e-mail	
0556845609 / 0556845630	cluzeau@crpp-bordeaux.cnrs.fr louDET@crpp-bordeaux.cnrs.fr	

RESUME DU SUJET DE STAGE

La compréhension du comportement d'inclusions colloïdales dans une membrane est une problématique générale que l'on retrouve notamment dans des systèmes biologiques (protéines piégées dans une membrane). Les phases lamellaires d'un Cristal Liquide (CL) forment des membranes dans lesquelles des inclusions colloïdales s'auto-organisent sous l'effet d'interactions élastiques induites par l'ordre du CL. Nous avons montré récemment que différentes organisations (chaînes, réseau) peuvent être obtenus en variant des paramètres, comme la température, ou la forme de l'inclusion colloïdale. Le but de l'étude est de comprendre ce qui différencie les divers mécanismes d'auto-organisation. Les résultats serviront aux développements de modèles théoriques avec des applications potentielles sur les métamatériaux.



Exemples d'auto-organisation d'inclusions dans une membrane de CL
(images de microscopie optique en lumière polarisée ; largeur ~ 200 μ m)

**Techniques utilisées : Microscopie optique, Interférométrie à décalage de phase,
Elipsométrie.**

STAGES AU CENBG

Direction : Bernard HAAS

Responsable du stage:	Bertram Blank, DR1 Laurent Serani, IR1
Laboratoire:	CEN Bordeaux-Gradignan
Téléphone:	0557 12 08 51/40
Fax:	0557 12 08 01
e-mail:	blank@cenbg.in2p3.fr serani@cenbg.in2p3.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Quantification d'éléments, dans le cadre de réactions de fusion/évaporation, pouvant avoir des effets radiologiques

But du stage :

La production de faisceaux radioactifs intenses pour la physique nucléaire de demain dans le cadre du projet SPIRAL2 introduit une problématique radiologique importante.

Plusieurs méthodes sont disponibles pour produire ces faisceaux en fonction de la zone de la table des noyaux que l'on veut peupler.

Dans le cadre du travail qui est en cours au CENBG, nous examinons la zone à $N=Z=50$ et ce sont les réactions par fusion-évaporation qui seront privilégiées. En produisant les noyaux exotiques d'intérêt, ces réactions sont aussi susceptibles de produire des noyaux gênants sur le plan radiologique, des contaminants

Notre groupe est très fortement engagé dans le développement technique d'un ensemble cible/source pour ce procédé car il est un des rares moyens de créer les noyaux d'intérêts.

L'objet premier de ce stage sera de déterminer pour quelques réactions typiques une méthodologie d'analyse et une évaluation du taux de contaminants.

Compétences requises :

Connaissances de niveau M1 en physique. Capacité d'analyse et de synthèse souhaités. Des notions en informatique

Responsable du stage:	Bertram Blank, DR1 Teresa Kurtukian Nieto, CR2
Laboratoire:	CENBG – groupe Noyaux Exotiques
Téléphone:	0557 12 08 50/51
Fax:	0557 12 08 01
e-mail:	blank@cenbg.in2p3.fr kurtukia@cenbg.in2p3.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Etalonnage de haute précision d'un détecteur Germanium

But du stage :

Lors de la désintégration de noyaux radioactifs, une des observables primordiales correspond à la force de transitions. En effet, pour certaines transitions, qui correspondent à des configurations particulières du noyau dans l'état initial et l'état final, on s'attend à ce que cette force demeure constante. Ces transitions (appelées « transitions de Fermi super-permises ») interviennent dans la compréhension du modèle standard de l'interaction faible. Moyennant quelques corrections théoriques de l'ordre du pourcent les forces de transition permettent de déterminer un des éléments de la matrice de mélange des quarks du Modèle Standard. Ceci requiert notamment une connaissance très précise des chaleurs de réaction mises en jeu via des mesures de masses, des durées de vie des noyaux émetteur beta et les rapports d'embranchement des transitions β .

Notre groupe est engagé dans ses recherches et a acquis un détecteur de type germanium pour les mesures des rapports d'embranchement. Ce détecteur est actuellement étalonné en efficacité avec une précision de 0.1 %. Le but du stage de Master 1 sera de prendre une part active dans ce processus d'étalonnage. Le travail sera constitué par des mesures avec des sources d'étalonnage, leur analyse ainsi que des simulations de l'ensemble de détection.

Compétences requises :

Connaissances de niveau M1 en physique et compétences en informatique. Programmation en C, C++ et/ou FORTRAN souhaitée.

Stage de Printemps 2011

Responsable du stage:	Eric Gilibert
Laboratoire:	Centre d'Etude Nucléaire de Bordeaux-Gradignan
Téléphone:	05 57 12 09 11
Fax:	05 57 12 09 00
e-mail:	gilibert@cenbg.in2p3.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Caractérisation d'un spectromètre de masse dédié à l'enrichissement isotopique du Kr.

Bref résumé du sujet de stage:

Le groupe radioactivité et environnement du CENBG est engagé depuis plusieurs années dans l'étude du stockage des déchets nucléaires en site profond. L'ANDRA (Agence Nationale pour les Déchets Radioactif) a mis en place un laboratoire d'étude souterrain à Bure (Meuse, Haute Marne) à 500 m de profondeur. Il a pour but de déterminer les conditions de stockage des déchets radioactifs. Une des questions est la vitesse de circulation des eaux dans les couches géologiques proches pour être sûr du confinement du laboratoire. Le CENBG a proposé une méthode basée sur la datation des eaux par l'intermédiaire d'une paire d'isotopes : l'un radioactif et l'autre stable. Les isotopes retenus sont le ^{81}Kr et le ^{83}Kr . Ces isotopes sont en quantité connue dans l'atmosphère terrestre (donc dans l'air dissous dans les eaux) et la période du ^{81}Kr (229000ans) est adaptée aux temps géologiques. Par contre, cette méthode a deux inconvénients : i) la concentration du ^{81}Kr est de 1000 à 2000 atomes par litre d'eau, ii) le rapport $^{81}\text{Kr}/^{83}\text{Kr}$ est de l'ordre de 10^{-13} . Pour être mesuré correctement, il doit être ramené de façon contrôlée à des valeurs de l'ordre de 10^{-2} - 10^{-3} . Pour arriver à ces valeurs, le laboratoire a développé un instrument pour l'enrichissement basé sur un spectromètre de masse à secteurs électrostatique et magnétique. Au point focal du spectromètre, on place une plaque en aluminium qui nous permet de récupérer les différents isotopes à différentes positions. En contrôlant le dépiégeage des différents isotopes par un laser, la concentration du Kr devient mesurable pour nos instruments.

Le stage proposé se déroulera au CENBG et aura pour but de participer au développement et la caractérisation de ce nouvel équipement dédié à l'enrichissement isotopique du Kr. Les premières expérimentations sur des échantillons provenant du site de Bure seront envisageables.

Responsable du stage:	Beatriz Jurado et Ludovic Mathieu
Laboratoire:	CENBG
Téléphone:	05 57 12 08 87
Fax:	05 57 12 08 01
e-mail:	jurado@cenbg.in2p3.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Conception, construction et caractérisation d'un détecteur de fission.

But du stage :

Le stage se déroulera au sein du groupe Aval du Cycle et Energie Nucléaire (ACEN) dont l'activité principale est la mesure de données nucléaires d'intérêt pour le développement de réacteurs de nouvelle génération. Dans ce cadre, nous avons un programme de mesures de sections efficaces de capture radiative de certains actinides. Pour effectuer ces mesures nous allons utiliser un dispositif expérimental incluant un détecteur de fragments de fission composé de cellules photovoltaïques. Le but de ce stage est de concevoir, puis de construire et de caractériser ce détecteur. Un programme informatique de simulation sera développé afin d'optimiser la géométrie du détecteur.

Compétences requises :

Nous attendons de l'étudiant un fort intérêt pour le travail expérimental : mise au point et test de la mécanique et l'électronique du détecteur. La connaissance de langages de programmation comme Fortran ou C est conseillée.

Responsable du stage:	BARBERET Philippe
Laboratoire:	CENBG
Téléphone:	05 57 12 08 89
Fax:	05 57 12 08 01
e-mail:	barberet@cenbg.in2p3.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Tests de détecteurs à scintillation applicables à la micro-irradiation à l'échelle cellulaire

But du stage :

La plate-forme AIFIRA du CENBG est équipée d'une ligne microfaisceau permettant d'irradier sélectivement des cellules biologiques à l'échelle du micromètre. Cette ligne de micro-irradiation, développée pour la radiobiologie, doit permettre également, à terme, de contrôler précisément le nombre d'ions délivré sur la cible. Pour cela, des détecteurs minces doivent être développés afin de détecter les deux types de particules utilisées : de protons et de particules alphas de quelques MeV. La caractéristique principale de ce type de détecteurs est de présenter une efficacité de détection de l'ordre de 100% tout en étant le plus mince possible de manière à introduire le minimum de perturbation sur le faisceau incident.

Une des options envisagées est la mise au point de films minces de scintillateurs (déposés par spin-coating) couplés à un (des) photomultiplicateur(s). Une série de tests de ce type de détecteurs est envisagée au CENBG au printemps 2011.

Le (la) stagiaire participera à ces tests et devra caractériser la réponse de ces détecteurs sous irradiation (source alphas) en fonction des différents paramètres (épaisseur de la couche, type de support utilisé, photomultiplicateur etc...). En parallèle, des expériences d'irradiation sous faisceau sont prévues ce semestre sur AIFIRA et le (la) stagiaire y participera activement.

Compétences requises :

Connaissances sur la détection des rayonnements ionisants et l'interaction rayonnement matière

STAGES AU CPMOH
Direction : Jean Pierre DELVILLE

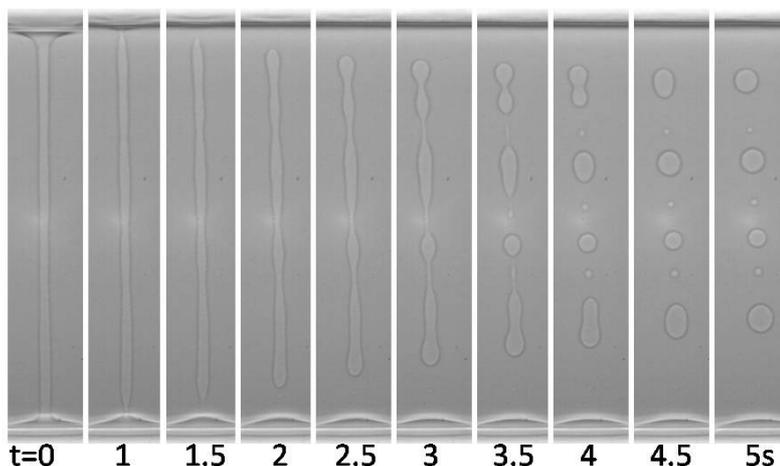
Responsable du stage:	Jean-Pierre DELVILLE (DR CNRS)
Laboratoire:	CPMOH
Téléphone:	05 40 00 22 07
Fax:	05 40 00 69 70
e-mail:	jp.delville@cpmoh.u-bordeaux1.fr
	Stage Recherche
<u>Sujet du stage:</u>	Dynamique de rupture de colonnes liquides

La brisure de jets liquides fait toujours l'objet d'une recherche intense, notamment dans les domaines micro- et nanométriques, compte tenu du potentiel applicatif en microfluidique avec la fabrication de micro-réacteurs ou l'impression jet d'encre de haute qualité. Bien qu'il soit courant d'observer la brisure d'un jet (un jet d'eau issu d'un robinet par exemple), la physique du phénomène est complexe car non seulement de nombreuses propriétés physiques des fluides interviennent dans la dynamique (telles que la tension interfaciale, la viscosité, et le contraste de densité entre le jet et son environnement), mais également les fluctuations mécaniques voire thermiques.

But du stage :

Le but de ce stage est d'étudier expérimentalement les derniers instants de la brisure d'une colonne liquide micrométrique formée par la pression de radiation d'une onde laser continue sur une interface liquide/liquide (voir figure). De façon générale deux mécanismes

sont susceptibles de déstabiliser une colonne. 1) Habituellement, la brisure résulte d'une minimisation de l'énergie de surface, celle-ci étant minimale dans le cas d'une assemblée de gouttes sphériques. 2) Lorsque la tension interfaciale est très petite, les effets thermiques prennent le pas sur les effets interfaciaux et la déstabilisation est gouvernée par les fluctuations



thermiques à la surface de la colonne. Il s'agira donc d'analyser les mécanismes de rupture pour ces deux régimes (ainsi que pour la transition de l'un à l'autre) en fonction des propriétés physiques des fluides, propriétés qui seront pilotées par la température.

Compétences requises :

Gout pour la physique des fluides (hydrodynamique, capillarité) et l'électromagnétisme (propagation de la lumière dans des milieux matériels) dans le cadre d'un travail expérimental et d'une analyse numérique de résultats.

Responsable du stage:	E. Abraham, J. Degert
Laboratoire:	CPMOH
Téléphone:	05 40 00 31 22
Fax:	05 40 00 69 70
e-mail:	em.abraham@cpmoh.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Génération d'impulsions terahertz large bande par filamentation laser dans l'air

But du stage :

Les ondes électromagnétiques terahertz (THz) sont situées entre l'infrarouge et les ondes millimétriques, ce qui correspond typiquement à des longueurs d'onde comprises entre 30 μm et 3 mm. La détection cohérente et simultanée de l'amplitude et de la phase d'une impulsion THz constitue la base de la spectroscopie THz dite « temporelle » (THz Time-Domain Spectroscopy) permettant l'analyse des matériaux sur la gamme de fréquence comprise entre 0.1 et 10 THz. Cependant, ces spectromètres utilisent des méthodes de génération et de détection des ondes THz qui limitent souvent la bande spectrale à environ 4 THz. Dans ce stage, nous proposons d'étendre jusqu'à 8-10 THz la largeur spectrale d'un spectromètre THz en utilisant les impulsions THz générées par un laser à deux couleurs focalisé dans de l'air ionisé. En effet, il a été démontré que la focalisation dans un plasma de deux impulsions laser de fréquences respectives ω et 2ω permettait la génération d'un rayonnement THz large bande [1,2]. Pour la caractérisation spectro-temporelle des impulsions THz, nous utiliserons une méthode basée sur un interféromètre de Michelson et un détecteur intensimétrique pour réaliser une auto-corrélation des impulsions THz (fig. 1) [3].

Compétences requises :

Connaissances en optique de base (géométrique et ondulatoire) et laser (utilisation d'une source laser amplifiée générant des impulsions femtosecondes intenses). Compétences développées durant le stage : acquisition de données (labview), rayonnement THz, spectroscopie.

Mot-clés : laser femtoseconde, optique non-linéaire, plasma, terahertz

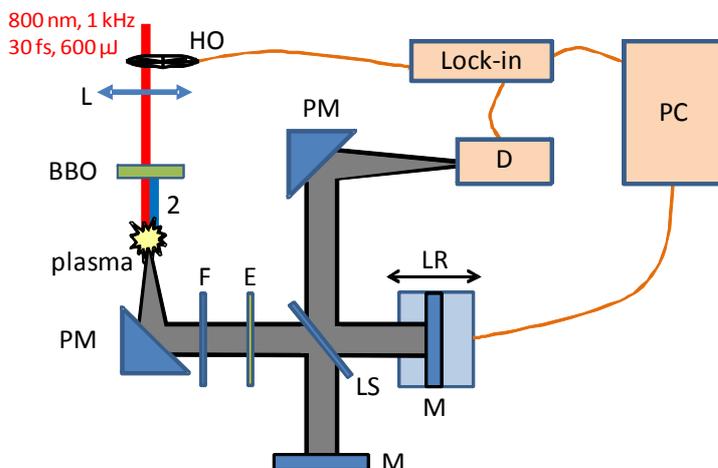


Fig. 1 : schéma expérimental de génération THz dans un plasma par filamentation laser à deux couleurs. Détection à l'aide d'un interféromètre de Michelson.

- [1] D.J. Cook et R.M. Hochstrasser, "Intense THz pulses by four wave rectification in air", Opt. Lett. **25**(16) (2000) 1210.
[2] X. Xie, J. Dai et X.C. Zhang, "Coherent control of THz wave generation in ambient air", Phys. Rev. Lett. **96** (2006) 075005.
[3] M. Yamaguchi et J. Das, "Coherent control of THz wave generation in ambient air", J. Opt. Soc. Am. B **26**(9) (2009) A90.

Responsable du stage:	Dietrich Foerster
Laboratoire:	CPMOH
Téléphone:	0540002507
Fax:	
e-mail:	d.foerster@cpmoh.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Etude d'une hypothèse concernant le bruit 1/f dans les matériaux

But du stage :

On souhaite étudier un mécanisme pour expliquer le bruit 1/f. Ce bruit observé dans les matériaux est caractérisé par l'apparition d'un bruit de basse fréquence, dont l'amplitude (ou le nombre de modes) diverge avec la fréquence comme 1/f. Ce bruit est distinct du bruit blanc, dont l'intensité est indépendante de la fréquence, mais proportionnelle à la température.

Depuis sa découverte en 1925 par Johnson, un grand nombre de travaux ont été consacrés à ce sujet sans toutefois expliquer l'origine de ce bruit d'une manière convaincante. Dernièrement, le sujet a repris d'actualité dans le contexte des nanotubes de carbones où ce bruit pourrait nuire à leur application en électronique.

Le sujet intéresse des électroniciens aux laboratoires IMS (Sébastien Fregonese) et CPMOH (Gérard Couturier).

Si le stagiaire trouve le sujet intéressant et s'il fait une contribution importante, une continuation du stage en été peut éventuellement être considérée, en collaboration avec des collègues au Centro de Fisica de Materiales de San Sebastián.

Compétences requises :

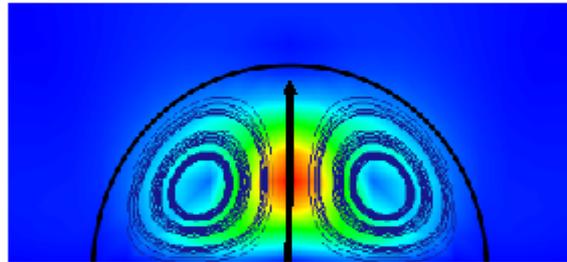
Pour tester le mécanisme proposé, le stagiaire devrait connaître un peu de maths et savoir écrire et tester de petits codes d'ordinateur en f90, sous windows ou sous linux, peu importe.

Quelques Références

- (1) http://www.scholarpedia.org/article/1/f_noise (information de type "Wikipedia").
- (2) M.B. Weissmann "1/f noise ... in condensed matter", Rev. Mod. Phys. **60** (1988) 537.
- (3) P. G. Collins, M.S. Fuehrer and A. Zettl, "1/f .. nanotubes", Appl.Phys.Lett. **76** (2000) 894.

Responsable du stage:	Hamza CHRAIBI
Laboratoire:	LOMA (ex CPMOH)
Téléphone:	05 40 00 61 76
Fax:	05 40 00 69 70
e-mail:	h.chraibi@cpmoh.u-bordeaux1.fr
Sujet du stage:	Hydrodynamique induite par laser à l'intérieur d'une goutte liquide.

On sait que la lumière peut diffuser dans les milieux matériels ce qui permet d'expliquer notamment la couleur blanche des nuages par beau temps. Nous proposons d'appliquer ce phénomène de diffusion à l'hydrodynamique pilotée par laser. En effet, lorsqu'un faisceau laser rencontre un liquide inhomogène, la lumière est diffusée par les fluctuations de densité et par conservation de sa quantité de mouvement, elle applique une force dite « de diffusion » sur le liquide. Cette force volumique induit des écoulements qui peuvent être exploités dans différents domaines tel que la microfluidique.



Simulation de l'hydrodynamique induite par la force de diffusion d'un laser sur une goutte de liquide posée. Sont représentés le champ de vitesse et de lignes de courants induits. Source : LOMA

But du stage :

L'objectif sera d'utiliser un code permettant de simuler l'hydrodynamique induite par la diffusion d'une onde laser dans une goutte de liquide avec fluctuations de densité. L'effet de la puissance du laser et de la taille de la goutte seront notamment étudiés. Il est prévu de comparer les résultats obtenus à des expériences menées prochainement au laboratoire.

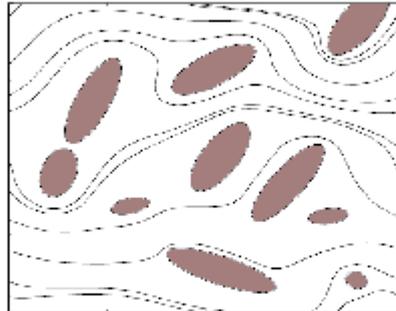
Compétences requises :

Goût pour la physique des fluides et pour la modélisation.

Responsable du stage:	Hamza CHRAIBI
Laboratoire:	LOMA (ex CPMOH)
Téléphone:	05 40 00 61 76
Fax:	05 40 00 69 70
e-mail:	h.chraibi@cpmoh.u-bordeaux1.fr
Sujet du stage:	Comprendre les écoulements de sable grâce à la simulation numérique.

Est-il possible d'améliorer la compréhension des milieux granulaires par des expériences de laboratoire ou des simulations numériques ?

C'est la question que se posent de nombreux chercheurs afin de mieux expliquer des phénomènes naturels tels que les vents de sables, la formation de dunes dans le désert ou sous-marines. Lors de ce stage nous nous intéresserons dans un premier temps à la modélisation d'écoulements autour de particules solides dans une géométrie bidimensionnelle. Les premiers écoulements étudiés seront visqueux mais il sera possible de généraliser à des écoulements dans des régimes plus inertiels par la suite.



Lignes de courants d'une simulation d'écoulement de fluide visqueux autour de particules solides immobiles.

Source : Pozrikidis, A practical guide to BEM with the software BEMLIB.

But du stage :

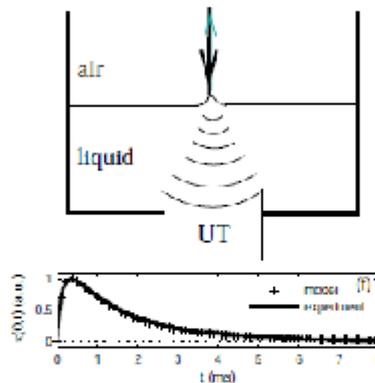
Dans un premier temps le stagiaire utilisera un code de simulation numérique déjà existant afin d'étudier des écoulements visqueux autour de quelques particules solides immobiles afin de comprendre leurs interactions. Il sera possible ensuite de complexifier la situation en étudiant des particules en mouvement dans des régimes plus inertiels.

Compétences requises :

Goût pour la physique des fluides et pour la modélisation.

Responsable du stage:	Hamza CHRAIBI
Laboratoire:	LOMA (ex CPMOH)
Téléphone:	05 40 00 61 76
Fax:	05 40 00 69 70
e-mail:	h.chraibi@cpmoh.u-bordeaux1.fr
Sujet du stage:	Mesurer sans contact les propriétés des liquides par la pression de radiation

Lorsque la célérité d'une onde optique ou acoustique varie en traversant deux milieux, elle applique par conservation de sa quantité de mouvement, une pression de radiation sur l'interface les séparant. Une application originale de ce phénomène serait d'exciter une interface par une onde impulsionnelle et de mesurer les propriétés des liquides (viscosités, tension interfaciale) en suivant la dynamique de l'interface. On pourrait alors développer une méthode de mesure sans contact qui aurait l'avantage d'être très précise sans polluer les liquides par un contact mécanique.



(haut) Montage permettant de mesurer les propriétés d'un liquide sans contact. UT : Générateur d'impulsions. L'interface se déforme et on peut suivre la dynamique de sa courbure $\kappa(0,t)$ (bas) par des méthodes optiques. Le temps caractéristique déduit peut fournir la viscosité ou la tension interfaciale. Source : LOMA

But du stage :

L'objectif est d'utiliser un code simulant la dynamique d'une interface perturbée par la pression de radiation d'une onde afin d'étudier les comportements de cette interface dans différents régimes d'écoulements (visqueux, inertiels, etc...). Ce travail servirait d'abord à valider un modèle théorique, puis à dimensionner une expérience portant sur des interfaces planes puis sur des gouttes de liquides. Le potentiel applicatif de cette méthode de mesure est très intéressant et pourrait mener à d'importantes évolutions dans la rhéologie des liquides.

Compétences requises :

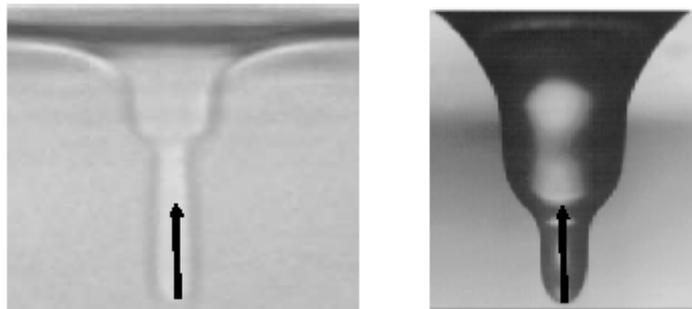
Goût pour la physique des fluides et pour la modélisation.

Responsable du stage:	Hamza CHRAIBI
Laboratoire:	LOMA (ex CPMOH)
Téléphone:	05 40 00 61 76
Fax:	05 40 00 69 70
e-mail:	h.chraibi@cpmoh.u-bordeaux1.fr
Sujet du stage:	Tétines optiques ou acoustiques : vers une universalité des interactions ondes-interfaces liquides ?

De récentes expériences menées au LOMA portant sur l'effet de la pression de radiation sur des interfaces liquide-liquide ont montré de fortes analogies sur leur interaction avec une onde optique ou acoustique.

En effet, lorsque l'onde traverse l'interface, celle-ci est déformée par la pression de radiation et adopte de surprenantes formes de « tétines » dans le cas où l'onde est ralentie lors de la traversée.

Une hypothèse permettant d'expliquer ces formes serait que le profil d'onde initialement Gaussien ou Bessélien serait modifié par la propagation dans la « tétine » qui jouerait le rôle de guide d'onde. Du fait de la complexité géométriques de ces formes, aucune modélisation analytique n'a été concluante afin d'expliquer ce phénomène.



Formes en tétines résultant de la propagation d'une onde optique (gauche) ou acoustique (droite) dans des systèmes d'interfaces liquide-liquide. La flèche représente le sens de propagation de l'onde. Source : LOMA

But du stage :

L'objectif serait d'utiliser un outil numérique résolvant l'équation de propagation des ondes dans un système diphasique afin de tester la validité de l'hypothèse du couplage déformation-propagation. Ceci constituerait une première et permettrait de donner de nouveaux éclairages dans les disciplines novatrices que sont l'optofluidique et la sonofluidique dont les applications vont de la mesure sans contact des propriétés des fluides à la fabrication de jets microfluidiques.

Compétences requises :

Goût pour la physique des fluides, la propagation des ondes et pour la modélisation.

Responsable du stage:	Simon Villain-Guillot
Laboratoire:	CPMOH
Téléphone:	05 40 00 25 11
Fax:	05 40 00 25 01
e-mail:	s.villain@cpmoh.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u> Stage Recherche	Installation d'une expérience de mesure de la vitesse de la lumière à destination grand public

But du stage :

Dans le cadre d'une opération de promotion de la Physique, en lever de rideaux du Congrès Général de la SFP, nous souhaitons reproduire une expérience menée à Marseille et Nice et dérivée de l'expérience historique de Charles Foucault.

<http://lasersurmarseille.blogspot.com/>

Il s'agirait de monter cette expérience pour la faire fonctionner au mois de juin 2011

Compétences requises :

Goût pour la vulgarisation des sciences.

Responsables du stage	Touria Cohen-Bouhacina Christine Grauby-Heywang
Laboratoire	LOMA
Téléphone	05 40 00 84 08 – 05 40 00 89 97
Fax :	
e-mail :	t.bouhacina@cpmoh.u-bordeaux1.fr ; ch.heywang@loma.u-bordeaux1.fr
Sujet de stage	NanoSpectroImagerie de Systèmes membranaires

Le domaine des nanoparticules étant en plein essor, des chercheurs s'attachent à comprendre les modes d'interactions nanoparticules-membrane, ces nano-objets étant capables de traverser la membrane cellulaire. Dans ce contexte, nous proposons d'étudier des systèmes membranaires modèles (vésicules et bicouches planes lipidiques) en interaction avec des nanoparticules ou des surfaces nanostructurées par des méthodes complémentaires : microscopie de force atomique (AFM), microscopie de fluorescence, microbalance à quartz (QCM), modélisation...

L'AFM nous permettra d'accéder à la morphologie des membranes à l'échelle du nanomètre (apparition de défauts suite à l'interaction de la membrane avec la nanoparticule) ainsi qu'à des mesures rhéologiques locales qui seront complétées par d'autres techniques et enfin la QCM. Ces mesures nous permettront également d'étudier les phénomènes de séparation de phase intervenant probablement dans la formation des *rafts*, domaines condensés présents dans les membranes et intervenant dans différents processus cellulaires. Le ou la stagiaire retenu(e) devra apprécier le travail pluridisciplinaire à l'interface de la physique, de la biologie et de la physico-chimie. Ce sujet fera également l'objet de collaborations avec d'autres laboratoires.

Stages au LAB

Direction : Patrick Charlot

Responsable du stage:	Jonathan Braine
Laboratoire:	<i>Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux</i>
Téléphone:	05 57 77 61 53
Fax:	05 57 77 61 10
e-mail:	<i>braine@obs.u-bordeaux1.fr</i>
<u>Sujet du stage:</u>	Formation d'étoiles et de nuages moléculaires dans la galaxie M33

Le satellite Herschel a été lancé le 14 mai 2009. A l'aide de 3 instruments, il couvre le domaine 80–620 μ m, permettant ainsi une étude détaillée du milieu interstellaire (gaz + poussière) et de la formation d'étoiles. Le Projet-Clé HerM33ES a pour objectif d'étudier la physico-chimie des régions de formation stellaire dans la galaxie très proche M33. Les 4 objectifs principaux (« key goals ») sont (i) de mesurer les raies de refroidissement les plus importantes et leur variation avec la distance galacto-centrique (ii) comprendre le transfert d'énergie lié aux poussières et au gaz (iii) déterminer l'efficacité de formation stellaire et sa variation éventuel en fonction du rayon (iv) utiliser les données Herschel dans l'IR avec les observations des composantes moléculaire et atomique pour comprendre la formation des nuages moléculaires (partie co-ordonnée par J. Braine). A une distance de 840 kpc, M33 est la galaxie spirale de faible métallicité la plus proche, la seule dans laquelle nous résolvons les nuages moléculaires individuels.

La première étape dans la formation stellaire est la formation des nuages moléculaires et avec les données HerM33ES nous tenterons de repérer les conditions propices à leur formation. J. Braine est coordinateur de cette partie ainsi que de la cartographie à haute résolution du gaz moléculaire (dont se forment les étoiles. Avec les données actuelles, on peut décomposer l'émission CO en une population d'environ 350 nuages. Ces nuages ont été classifiés selon leur stade dans l'évolution de la formation stellaire (e.g. avant formation des étoiles, formation stellaire enfouie, et vers la fin où le nuage commence à être dispersé) et leurs contours définies.

Les nuages moléculaires se forment par densification de nuages de gaz atomique, dont nous possédons également un jeu de données de très grande qualité. Le travail de l'étudiant sera de calculer l'émission du gaz atomique par intervalle de vitesse (on mesure la vitesse par effet doppler) dans des ouvertures autour de chaque nuage moléculaire avec pour objectif de repérer les conditions physiques du gaz atomique qui conduisent à sa transformation en gaz moléculaire. L'étudiant fera un travail similaire sur le gaz atomique en l'absence de gaz moléculaire afin d'établir les propriétés du gaz atomique, et leur variation, sans que cette transformation ait lieu.

Pour plus d'information, un descriptif détaillé du projet HerM33ES peut être consulté à :

<http://www.obs.u-bordeaux1.fr/radio/JBraine/HerM33ES.pdf> et le wiki du projet

<http://www.iram.es/IRAMES/hermesWiki> qui permet de connaître son avancement

et les premiers articles scientifiques traitant des observations CO :

Gardan, Braine et al. 2007, *Astron. & Astrophys.* 473, 91

Gratier, Braine et al 2010, *Astron. & Astrophys.* sous presse, [arXiv:1003.3222](https://arxiv.org/abs/1003.3222)

But du stage : Utiliser les données uniques concernant le gaz atomique et moléculaire afin de rechercher les mécanismes qui transforment le gaz atomique en gaz moléculaire.

Compétences requises : forte motivation et intérêt pour l'Astrophysique du milieu interstellaire

Responsable du stage:	Thibault Cavalie
Laboratoire:	Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux
Téléphone:	05.57.77.61.24
Fax:	05.57.77.61.10
e-mail:	cavalié@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Distribution spatiale de CO dans l'atmosphère de Saturne : des nouvelles contraintes sur son origine

But du stage :

Les planètes géantes possèdent vraisemblablement des cœurs riches en oxygène et que cet oxygène se présente sous la forme de H₂O et de CO dans les parties internes de leurs atmosphères. Or, H₂O, qui est transportée par convection vers des couches supérieures, condense autour de la tropopause, qui est le niveau du minimum de température de leurs atmosphères. L'observation de H₂O à des niveaux supérieurs (dans la stratosphère) implique donc la présence de sources externes de H₂O. Il s'agit donc de déterminer quelles sont les sources externes (poussières interplanétaires, sources locales ou impacts cométaires) qui sont à l'origine de la présence de H₂O dans les stratosphères des planètes géantes (et de Titan). Dans le cas de CO, la situation est plus complexe. En effet, CO ne condense pas à la tropopause des planètes géantes et peut donc avoir une origine interne et/ou externe.

L'équipe Système solaire et Exoplanètes a réalisé en 2008/2009 les premières observations de CO dans l'atmosphère de Saturne dans le domaine submillimétrique. L'analyse des données a permis de montrer que CO avait probablement pour source principale la chute d'une comète dans l'atmosphère de Saturne il y a environ 200 ans. Depuis quelques années, une nouvelle source potentiellement importante a été détectée dans la banlieue proche de Saturne : les geysers d'Encelade. Ces geysers alimentent en matière l'anneau E de Saturne, qui pourrait lui-même alimenter l'atmosphère de la planète, via les lignes de champs magnétique du système. Une telle source se traduirait donc par des sur-abondances de CO aux latitudes qui sont connectées à l'anneau E : les hautes latitudes.

Alors que le télescope spatial Herschel effectue actuellement les observations indispensables à la détermination de l'origine de H₂O dans l'atmosphère de Saturne, les observations au sol se poursuivent pour déterminer l'origine de CO. Ainsi, une première carte en 6 points a été obtenue avec le James Clerk Maxwell Telescope.

L'objectif de ce stage est donc de déterminer les apports relatifs de CO entre l'équateur et les hautes latitudes de manière à comprendre l'influence d'Encelade et de ses geysers sur la composition de l'atmosphère de Saturne. Le travail de l'étudiant consistera à réduire les observations et à procéder à leur analyse avec un modèle de transfert radiatif.

Compétences requises :

Notions de programmation (en Fortran 90) pour paramétrer correctement le modèle de transfert radiatif

Responsable du stage:	Thibault Cavalie
Laboratoire:	Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux
Téléphone:	05.57.77.61.24
Fax:	05.57.77.61.10
e-mail:	cavalie@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Modélisation du spectre submillimétrique de Titan dans le contexte d'Herschel et d'ALMA

But du stage :

La sonde Cassini a terminé en juin 2008 sa première mission de quatre ans pour explorer le système de Saturne et la première extension de mission (Cassini Equinox Mission) a débuté en septembre 2010. La seconde extension de mission (Cassini Solstice Mission), dont la fin est prévue en 2017, permettra de faire de nouvelles découvertes et d'améliorer notre connaissance de Saturne et de ses satellites. Les nombreux survols de Titan ainsi que la plongée de la sonde Huygens dans son atmosphère nous ont apporté de nombreuses mesures sur la composition et la température de l'atmosphère de Titan. En parallèle, le télescope spatial Herschel permet de compléter ces observations dans d'autres longueurs d'onde (domaine submillimétrique) avec une excellente résolution spectrale. Prochainement, l'observatoire ALMA prolongera les travaux entrepris avec Herschel et offrira la possibilité de cartographier à 3 dimensions l'atmosphère de Titan.

L'équipe Système Solaire et Exoplanètes est fortement impliquée dans la modélisation photochimique de l'atmosphère de Titan. La photochimie consiste à prévoir les distributions d'abondance en calculant la complexification chimique de l'atmosphère considérée en fonction de paramètres tels que la composition en composés majeurs et le rayonnement photodissociant solaire. La validation d'un tel modèle passe par la simulation de raies spectrales à partir des profils d'abondance modélisés. Ces simulations sont ensuite comparées aux observations.

Actuellement, notre équipe dispose de modèles de simulations de raies spectrales par transfert radiatif adaptés à Mars et aux planètes géantes mais pas encore de modèle dédié à Titan.

L'objectif de ce stage est de développer et de valider un tel modèle de simulation pour l'atmosphère de Titan. Le travail de l'étudiant consistera à adapter les modèles existants au cas particulier de Titan et à le valider à l'aide d'observations publiées.

Compétences requises :

Programmation (en Fortran 90)

Responsable du stage:	Olivia Venot
Laboratoire:	Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux
Téléphone:	05 57 77 56 83
Fax:	05 57 77 61 10
e-mail:	venot@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Modélisation d'une cellule de gaz dans l'atmosphère d'un Jupiter Chaud

À ce jour, plus de 500 planètes extrasolaires ont été découvertes. Beaucoup d'entre elles sont des Jupiters Chauds, c'est-à-dire des planètes géantes gazeuses dont l'atmosphère a une température très élevée, de l'ordre de 1000K.

Le groupe Système Solaire et Exoplanètes du LAB étudie depuis de nombreuses années la photochimie des atmosphères planétaires du Système Solaire et s'est tourné depuis peu sur l'étude des atmosphères des exoplanètes. Grâce à un code couplant photochimie et thermochimie, nous sommes capable d'étudier la composition chimique de ces atmosphères à différents niveaux de pression et température.

But du stage : Le gaz contenu dans l'atmosphère des Jupiters Chauds, se déplace au cours du temps et n'est donc pas soumis au même rayonnement stellaire tout au long de sa rotation autour de la planète (Snellen et al. 2010). Il s'agira d'étudier la variation de composition de cette cellule au cours du temps et de voir quels sont les effets des différents paramètres (température, pression, flux UV...) sur cette variation. Pour réaliser ce projet, l'étudiant devra utiliser et modifier le code photochimique existant.

Compétences requises : Des connaissances en informatique et en programmation sont indispensables. Le code utilisé est écrit en Fortran 90.

Responsable du stage:	Valentine Wakelam
Laboratoire:	Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux
Téléphone:	0557776139
Fax:	0557776110
e-mail:	wakelam@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Inter-comparaison de modèles gaz-grains pour la chimie du milieu interstellaire

But du stage :

La chimie du milieu interstellaire doit être décrite par un très grand nombre de processus d'interactions entre molécules entre elles mais également entre les molécules et les grains interstellaires. Afin de comprendre la façon dont la matière évolue, nous développons des modèles de type "gaz-grain" qui permettent de résoudre des centaines d'équations différentielles de cinétique en fonction du temps.

Le but du stage est de faire une inter-comparaison entre différentes versions de modèles gaz-grains provenant de différents groupes avec lesquels je travaille. Il faudra créer une procédure semi-automatique afin de comparer les réactions présentes dans les différents réseaux. L'étudiant devra également faire tourner les modèles avec les différents réseaux afin de comprendre les différences. Au final, une version "complète", c'est à dire intégrant l'ensemble des processus importants, sera mise à disposition de la communauté.

Compétences requises :

Une expérience en programmation est fortement conseillée.

Responsable du stage:	Maurin A.S. – Selsis F.
Laboratoire:	Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux
Téléphone:	06 57 77 61 30 - 06 57 77 61 18
Fax:	06 57 77 61 10
e-mail:	maurin@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Caractérisation d'exoplanètes de type terrestre à partir de leur courbe de lumière infrarouge

But du stage :

Depuis quinze ans, plus de 500 exoplanètes ont été découvertes. Une grande partie d'entre elles sont des planètes géantes et essentiellement gazeuses, similaires en masse et composition à Jupiter, mais une population grandissante de planètes telluriques ($M < 10 M_{\text{Terre}}$) commence à se dévoiler. Ces planètes sont essentiellement détectées très proches de leur étoile et ont des périodes orbitales allant de quelques jours à quelques semaines. A partir de 2014 (lancement du télescope spatial JWST) et avec la génération prochaine de télescopes (spatiaux ou au sol) ces planètes pourront être étudiées via leur émission thermique. Cela permettra de contraindre la nature de ces planètes et en particulier de déterminer si ces planètes possèdent ou non une atmosphère dense (étant très chaudes, elles sont certainement dénuées d'atmosphère).

Dans ce but, nous avons développé des modèles numériques simulant l'émission infrarouge d'une planète avec ou sans atmosphère. L'intérêt du modèle sans atmosphère est qu'il est très robuste du point de vue physique et dépend de peu de paramètres. Notre modèle calcule le flux (et sa distribution spectrale) reçu par la planète par un observateur lointain au cours d'une orbite. Les propriétés de l'étoile, de l'orbite (excentricité, demi-grand axe) et de la planète (période de rotation, obliquité, albédo, inertie thermique de la surface) peuvent être modifiées à volonté.

L'étudiant travaillera sur ce code dédié aux exoplanètes sans atmosphère et pourra consister en plusieurs activités :

- étudier la détectabilité d'exoplanètes particulières avec différents télescopes,
- inclure la composante réfléchie de la lumière,
- étudier le cas d'une étoile orbitant autour d'une étoile variable,
- inclure l'effet des cratères,
- inclure le chauffage par dissipation des forces de marées.

Le choix des thèmes abordés sera à discuter avec l'étudiant.

Compétences requises :

Ce travail demandera l'utilisation d'un code programmé en langage IDL et Fortran. Il serait donc préférable que l'étudiant soit familier avec un ou plusieurs langages de programmation de base. Une connaissance de Linux serait également un atout.

Responsables du stage :	Didier DESPOIS et Nathalie BROUILLET
Laboratoire :	LAB
Téléphone :	05 57 77 61 59
Fax :	05 57 77 61 10
e-mail :	despois@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage :</u>	Identification automatique de nuages moléculaires dans Orion.

But du stage :

La nébuleuse d'Orion KL, à une minute d'arc (25000 Unités Astronomiques) du Trapèze d'Orion, est une des régions du ciel les plus riches en molécules interstellaires simples ou complexes. Nombre d'entre elles y ont été observées pour la première fois grâce à la radioastronomie.

Avec l'avènement des grands interféromètres radio - par exemple l'interféromètre de l'IRAM au plateau de Bure, et bientôt ALMA au Chili, une quantité énorme d'informations est récoltée à chaque observation. Une seule observation correspond à des centaines de cartes à des fréquences différentes, ou, de façon équivalente, à des milliers de spectres (un spectre par pixel). Il devient difficile d'analyser "à la main" tout cet ensemble de données pour y rechercher : 1) dans chaque spectre l'émission des différentes molécules, 2) dans chaque carte, les différents nuages moléculaires.

Nous proposons dans ce stage de tester dans un "cube de données" (2 dimensions spatiales, une dimension de fréquence) obtenu au Plateau de Bure en direction d'Orion KL une méthode automatique de recherche des nuages moléculaires semblable à celle récemment utilisée avec succès dans notre laboratoire pour l'étude du milieu interstellaire d'une galaxie. Cette méthode repère automatiquement les pics d'émission, les isole ou les regroupe selon divers critères, et en détermine automatiquement les caractéristiques : intensité, position, vitesse, taille et largeur en vitesse. Pour valider la méthode, des tests seront effectués sur des données simulées avant application aux données réelles. Les performances de la méthode automatique et la qualité du catalogue de sources produit seront comparées à l'analyse "à la main", en particulier en fonction du bruit affectant les observations.

Compétences requises :

Un début de familiarité avec un langage de script (IDL et/ou python) rendra le stage plus facile, sans être requis.

Responsables du stage :	Didier DESPOIS et Nathalie BROUILLET
Laboratoire :	LAB
Téléphone :	05 57 77 61 59
Fax :	05 57 77 61 10
e-mail :	despois@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage :</u>	Amélioration d'une image radiointerférométrique par self-calibration : application à une galaxie de Seyfert.

But du stage :

La réalisation d'images fidèles et à haute résolution est une première étape indispensable à la compréhension de la physique des objets astronomiques. En ondes radio, des interféromètres s'étendant sur plus d'un kilomètre fournissent ces hautes résolutions : le VLA (aux Etats-Unis) en ondes centimétriques, l'interféromètre du Plateau de Bure (dans les Alpes) et bientôt ALMA (au Chili) en (sub)millimétrique. Il n'est pas envisageable techniquement dans un futur proche de satelliser de tels instruments, aussi les astronomes doivent-ils composer avec l'atmosphère - comme en optique - et tenter d'éliminer autant que possible les déformations qu'elle induit. Sur les radio-interféromètres, ces effets sont usuellement calibrés sur une source ponctuelle (généralement un quasar) aussi proche de la source étudiée et aussi intense que possible. Mais parfois la source elle-même peut être utilisée pour sa propre calibration. On parle alors de "self-calibration". L'identité des chemins optiques lors de l'observation et de la calibration garantit alors une très bonne correction instantanée des effets de l'atmosphère, et améliore sensiblement la finesse des images.

Nous proposons dans ce stage d'étudier cette technique de self-calibration sur un cas d'école, la galaxie de Seyfert NGC 1068 (Messier 77). NGC 1077 est une galaxie spirale barrée proche (14.4 Mpc). Les galaxies de Seyfert sont des galaxies dont le noyau actif est expliqué par la présence d'un trou noir central et nous est caché par un tore de gaz et de poussière. L'émission radio centimétrique continuum, de type synchrotron, vient d'un jet en provenance du noyau. La calibration ordinaire, puis la self-calibration de l'image à 5 MHz sera étudiée avec le logiciel CASA de réduction des données VLA et ALMA.

Compétences requises :

Un début de connaissance de python sans être indispensable sera utile pour ce stage.

Responsables du stage :	Didier DESPOIS et Nathalie BROUILLET
Laboratoire :	LAB
Téléphone :	05 57 77 61 59
Fax :	05 57 77 61 10
e-mail :	despois@obs.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage :</u>	Comment séparer l'émission des molécules et l'émission des poussières interstellaires ?

But du stage :

Aux longueurs d'ondes (sub)millimétriques à la fois les molécules et les poussières (petits grains solides) présentes dans les nuages interstellaires contribuent à l'émission d'ondes radio. Les poussières émettent un rayonnement à toutes les fréquences, dépendant de la température, qui est proche de celui d'un corps noir mais qui tient compte de leur coefficient d'absorption limité et variable avec la fréquence. Les molécules ont un spectre de raies d'intensités variables, correspondant essentiellement à des transitions entre niveaux de rotation dans cette gamme de fréquence; à côté des raies fortes il y a une multitude de raies moins intenses, dont les plus faibles sont si nombreuses qu'elles se superposent pour former un "pseudo-continuum". Pour mesurer correctement l'émission des poussières comme celle des molécules, il est indispensable de séparer autant que faire se peut ces deux émissions.

Nous proposons dans ce stage de tester diverses méthodes qui devraient permettre de réaliser au moins partiellement cette séparation en se fondant par exemple sur la distribution statistique des intensités des raies et/ou sur le repérage automatique des fréquences apparemment "sans raies". Pour comparer l'efficacité des diverses procédures, des images synthétiques seront générées avec des proportions connues d'émission des poussières et des molécules, qui seront comparées à celles déduites des procédures automatiques. Il en sera tiré un bilan de l'applicabilité (ou non) de ces méthodes automatiques à l'analyse des mesures du futur interféromètre ALMA sur des régions interstellaires plus ou moins denses et riches en molécules.

Compétences requises :

Une familiarité avec la programmation en un langage de script aidera mais n'est pas requise a priori. Le langage utilisé sera python et/ou un langage spécialisé (SIC).

Stages à l'ICMCB

Direction : **Claude Delmas**

Responsable du stage:	Philippe GUIONNEAU
Laboratoire:	Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, ICMCB
Téléphone:	05 40 00 25 79
Fax:	05 40 00 26 49
e-mail:	guio@icmcb-bordeaux.cnrs.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Cristallographie et mécanisme transitionnel dans un pigment thermochrome

Contexte: à l'état solide, **les propriétés physique des matériaux dépendent très fortement de l'agencement des atomes les uns par rapport aux autres.** En conséquence la détermination des propriétés structurales constitue une étape incontournable dans la compréhension et le développement de nouveaux matériaux. L'un des objectifs du groupe d'accueil de ce stage est précisément d'inventer, de créer, des matériaux présentant des propriétés physiques nouvelles et intéressantes en vue d'applications industrielles. En particulier, les matériaux étudiés présentent des **changements de propriétés optiques (couleur), magnétiques et structurales en fonction de la température.** Ces propriétés en font d'excellents candidats pour être les pigments *du futur* avec des propriétés de thermochromisme.

Objectif de travail du stage : le stagiaire devra étudier les **propriétés structurales** de l'un des matériaux en cours d'étude dans le groupe au moment de la réalisation du stage, incluant l'investigation **des transitions solide-solide présentes dans ces matériaux via l'utilisation de la diffraction des rayons X.**

Encadrement : le stagiaire sera formé aux techniques de **diffraction X**, à la détermination d'une structure cristalline, à la notion de symétrie dans la matière, aux outils informatiques et aux propriétés des matériaux concernés. Il (elle) sera initié(e) à la rédaction et à la présentation d'un rapport scientifique et participera à la dynamique et aux plaisirs de la vie d'un laboratoire au quotidien.

Structuration de verres par irradiation laser

Etude spectroscopique des propriétés optiques induites

Stage : ICMCB – CNRS (UPR 9048), en collaboration avec le CPMOH (UMR 5798)

Niveau – durée : Master I – 2 mois (2011)

Sujet : L'irradiation laser de verres innovants permet d'induire une structuration locale, à l'origine de nouvelles propriétés optiques de fluorescence et de conversion de fréquence. La structuration multi-échelle est une thématique active de recherche pour le développement d'applications en photonique telles que le stockage optique haute densité d'information, la réalisation de nouveaux capteurs ou de composants pour l'optique intégrée.

Le travail en collaboration depuis plusieurs années, entre les équipes bordelaises *Matériaux pour l'optique* de l'ICMCB et *SLAM* du CPMOH, a récemment permis de réaliser différentes micro- et/ou nano-structurations de verres par irradiation laser [1,2] : ces structurations résultent sous irradiation de la création par diffusion thermique d'agrégats de particules d'argent. Toutefois, le suivi *in-situ* de l'évolution des propriétés optiques en cours de procédé reste à développer afin de connaître au mieux l'impact sur le milieu à structurer. L'objectif est double : il s'agit (i) de mieux comprendre les processus physico-chimiques mis en jeu à l'échelle microscopique, et (ii) de maîtriser au mieux les procédés afin de contrôler leur réalisation optimale et d'assurer leur stabilité dans le temps.

Pour cela, nous souhaitons développer nos méthodes d'étude spectrale en fluorescence afin de caractériser avec précision les propriétés spectroscopiques induites par laser. En particulier, des mesures de micro-luminescence pourront être envisagées sous microscope. Le stage porte donc sur l'optimisation de l'instrumentation permettant l'analyse spectrale de verres multi-structurés par irradiation laser.

Références

[1] – M. Bellec, et al, Journal of Physical Chemistry C, 114 (37), 15584-15588 (2010)

[2] – A. Royon, K. Bourhis, M. Bellec, G. Papon, B. Bousquet, Y. Deshayes, T. Cardinal and L. Canioni, *Silver clusters embedded in glass as a perennial high capacity optical recording medium*, Advanced Materials, DOI 10.1002/adma.201002413 (2010).

Candidat : Ce stage présente un volet expérimental en optique, impliquant des développements en spectroscopie de milieux complexes. Il présente également un caractère interdisciplinaire, nécessitant l'interaction étroite avec des physiciens opticiens, chimistes et physico-chimistes (ICMCB, CPMOH, IMS). Le candidat devra donc posséder des connaissances en optique, souhaiter s'incérer dans une équipe large, réaliser un travail de recherche expérimental, et développer ses propres compétences en instrumentation en optique et sur des verres innovants.

Contact & encadrement : Yannick PETIT (MCF UB1) – Thierry Cardinal (CNRS)

ICMCB – CNRS - UPR 9048

87, Avenue du Docteur Schweitzer,
33608 PESSAC cedex, France

Phone : 00 33 (0)5 40 00 26 57

e-mail: yannick.petit@icmcb-bordeaux.cnrs.fr

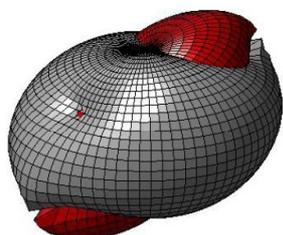
Distributions angulaires de durées de vie de fluorescence dans des cristaux de basse symétrie

Stage : ICMCB – CNRS (UPR 9048)

Niveau – durée : Master I Physique – 2 mois (2011)

Sujet : Les progrès récents en synthèse de cristaux pour l'optique ont permis la croissance de matériaux innovants qui présentent de forts potentiels pour différentes applications laser. Parmi eux, de nombreux cristaux sont des cristaux anisotropes de basse symétrie. Afin d'exploiter au mieux ces nouveaux cristaux, il est essentiel de connaître leurs propriétés pour toute direction de propagation et de polarisation.

Des travaux ont déjà mis en évidence le comportement original des propriétés d'absorption et de fluorescence en lumière polarisée, dans le cas de cristaux biaxes monocliniques tels que YCOB:Nd [1]. Les distributions angulaires associées ont pu être décrites pour la première fois, tant au niveau expérimental que théorique. Il s'agit maintenant d'aller plus loin dans l'étude de ces cristaux prometteurs, et d'étudier la dépendance angulaire de la durée de vie de fluorescence dans de tels cristaux anisotropes. L'intérêt est à la fois fondamental pour la compréhension des processus physiques en jeu, ainsi qu'applicatif afin de pouvoir proposer une orientation optimale d'utilisation de ces matériaux.



Pour cela, nous souhaitons développer des mesures précises de durées de vie, en lumière polarisée et pour différentes directions de propagation. Le stage porte donc sur le développement d'un tel banc de mesures et la réalisation de ces études sur plusieurs échantillons synthétisés au laboratoire même (monocristaux dopés ytterbium pour applications laser [2]), ainsi qu'à l'interprétation des résultats.

Distribution angulaire d'absorption à 812nm dans YCOB:Nd

Références

[1] – Y. Petit et al, Optics Express 16(11), 7997-8002 (2008)

[2] – « Mode-locked and Q-switched laser operation of the Yb-doped $\text{Li}_6\text{Y}(\text{BO}_3)_3$ crystal »
M. Delaigue, V. Jubera, et al, Appl. Phys. B 87 (4), (2007) 693–696

Candidat : Ce stage présente un fort caractère expérimental en optique laser et spectroscopie, impliquant l'utilisation voire le développement de montages expérimentaux. Il présente également un caractère interdisciplinaire, nécessitant l'interaction étroite avec des physiciens opticiens et des chimistes en vue d'une étude optimale.

Le candidat devra posséder des connaissances en optique, souhaiter s'incérer dans une équipe large, réaliser un travail de recherche expérimental, et développer ses propres compétences en instrumentation en optique et sur des cristaux innovants.

Contact & encadrement : Yannick PETIT (MCF UB1) & Véronique JUBERA (MCF UB1)
ICMCB – CNRS - UPR 9048

87, Avenue du Docteur Schweitzer,
33608 PESSAC cedex, France

Phone : 00 33 (0)5 40 00 26 57

e-mail: yannick.petit@icmcb-bordeaux.cnrs.fr

STAGE à EPOC

Responsable du stage:	JP. PARISOT (PR)
Laboratoire:	UMR CNRS 5805 EPOC ; Bat B 18
Téléphone:	05 40 00 88 75 et 06 03 35 11 47
Fax:	
e-mail:	parisot@epoc.u-bordeaux1.fr
<u>Sujet du stage:</u>	Propagation du mascaret dans la Garonne

L'équipe METHYS (Modélisation Expérimentation Télédétection en Hydrodynamique Sédimentaire) du laboratoire EPOC a mis en place en février et septembre 2010, 2 campagnes de mesures du mascaret de la Garonne. Une dizaine d'instruments ont mesuré les paramètres des vagues (vitesse, hauteur...) ainsi que la propagation du mascaret à partir de caméras fixes et de caméras transportées par avion ou par bateau.

But du stage :

Analyse des diverses mesures de marées disponibles pendant la période de mesure
 Caractérisation du mascaret (hauteur, vitesse...) sur son parcours de près de 50 km entre Bordeaux et Barsac
 Liens avec les variations de bathymétrie locale
 Participation à des mesures sur le terrain.

Compétences requises :

Analyse de données
 Programmation avec matlab

STAGES au CIC biomaGUNE,
San Sebastian, Spain

Responsable du stage:	Ralf Richter
Laboratoire:	Biosurfaces Unit, CIC biomaGUNE, San Sebastian, Spain
Téléphone:	+34 943 0053 29
Fax:	+34 943 0053 15
e-mail:	rrichter@cicbiomagune.es
<u>Sujet du stage:</u>	Combinaison des méthodes de micromanipulation et de microinterférométrie pour l'analyse des interactions et propriétés mécaniques des couches hydrogels biologiques à l'échelle nanométrique. Combining micromanipulation and microinterferometry to characterize the interactions and mechanical properties of soft and hydrated biological films.

But du stage :

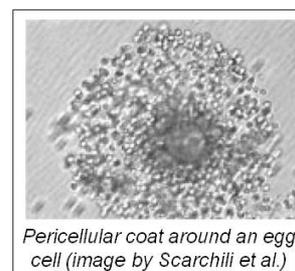
Are you interested in the development and application of novel analytical techniques at the borderline between physics, surface science and biology? We invite applications by motivated students to join our efforts in the framework of a short-term internship.

The research team is interdisciplinary. We combine new approaches of surface bio-functionalization and novel biophysical characterization techniques to investigate fundamental biological questions.

The team is part of a young research center for biomaterials, which offers excellent working conditions and has been recently equipped with state-of-the-art instruments, including atomic force, confocal, and electron microscopes, a variety of surface-sensitive (QCM-D, SPR, ellipsometry) and spectroscopic (ATR-FTIR, fluorescence) techniques.

The project: Many cells surround themselves with a very soft, hydrogel-like and sugar-rich coat, which is of importance, e.g., for fertilization or for joint function. We aim to understand the physical principles that underlie the structure and function of these pericellular coats.

This short-term project will be part of our effort to develop methods to measure the mechanical properties of such coats. We are currently developing a new setup, based on micromanipulation and microinterferometry (RICM), to quantify the thickness and mechanical properties of thin hydrogel-like films at the nanometer scale. Within the internship, you will have the opportunity to explore this technique, and to develop an improved data analysis method.



Compétences requises :

The applicant should have keen interest to work in an international and interdisciplinary research team. A background in physics, physical chemistry, engineering or related fields, and skills in computer programming (Matlab) are desirable. The working language is English.

Interested applicants should send an informal application together with a brief CV and a statement of interest to Ralf Richter (rrichter@cicbiomagune.es).

**STAGE à l'Incubateur Régional
d'Aquitaine**



Innoptics SAS
Domaine du Haut Carré Bât. C5
351 Cours de la Libération
33405 TALENCE Cedex

Proposition de stage

Société : INNOPTICS

Innoptics est une jeune société implantée à Talence, au sein de l'Incubateur Régional d'Aquitaine, spécialisée dans la conception de sources laser à base de diodes.

Les produits sont dédiés à des applications dans l'industrie (soudage) et le médical (dermatologie, esthétique)

Sujet : Evaluation des performances impulsionnelles d'un nouveau type de diodes laser de puissance.

Niveau : Stage Master 1 (avec possibilité de prolongation par un Master 2 en alternance)
Ou Stage Master 2

Durée : 4 mois minimum (6 mois de préférence); date de démarrage : mars ou avril 2011

Description :

L'un des principaux axes de développement d'Innoptics s'appuie sur l'utilisation de diodes laser à cavité verticale (VCSELs) pour des applications de lasers de puissance. Leur combinaison sous forme de matrices permet d'atteindre des niveaux de puissance moyenne supérieure à 100 W, avec de nombreux avantages (coût, fiabilité, qualité du faisceau) par rapport aux diodes traditionnelles.

Ces performances ont déjà été démontrées et de premiers produits sur cette base sont en cours de réalisation.

L'objectif du stage consistera à explorer le potentiel d'utilisation de ces sources pour d'autres applications, en évaluant les performances de ces composants en mode impulsionnel.

Dans un premier temps, le stage portera sur une évaluation aux limites de divers composants, avec l'objectif de déterminer les seuils de fiabilité pour différents types d'impulsions.

Puis une analyse des modes de dégradation rencontrés sera réalisée.

Enfin, une dernière partie, menée en fonction du temps et des résultats obtenus, visera à expérimenter la mise en œuvre de ces lasers pour les applications identifiées.

Par conséquent, une partie importante du stage portera également sur la définition et la mise en place des bancs de caractérisation des composants.

Profil du candidat :

Formation générale en optique et connaissance des diodes lasers, connaissance des mesures optiques. Intérêt pour le domaine des lasers et leurs applications.

Curieux et sachant faire preuve d'initiative et d'autonomie, le candidat sera notamment amené à imaginer lui-même des solutions ou des montages mécaniques pour mener à bien certaines mesures avec rigueur et application.

La capacité à synthétiser, analyser et interpréter des résultats de mesure est également une qualité importante.

Lieu :

Le stage se déroulera à la fois dans les locaux d'Innoptics, dans les laboratoires d'Alphanov (pour les mesures) et au sein du Laboratoire IMS (pour les aspects fiabilité), tous ces bâtiments étant situés au sein de l'Université de Bordeaux 1.

Perspectives :

Ce stage pourra potentiellement se prolonger par une filière de Master 2 en alternance (ou éventuellement par une embauche) au sein d'Innoptics, dans le but de poursuivre cette étude par l'évaluation des performances des composants en fiabilité (expérimentalement et par modélisation) dans divers environnements.

Rémunération :

La rémunération proposée correspond à l'indemnité conventionnelle (417,09 € en 2010). Dans la mesure du possible et de l'éligibilité du stage, Innoptics souscrit en outre au programme Alliance, qui permet d'apporter un complément de rémunération au stagiaire.

Contact : Stéphane DENET

contact@innoptics.com

Tel : 06 71 26 31 78