

“

Workshop M1 2015

”

Table des matières

| | |
|--|----|
| Comportement collectif de particules actives piégées à une interface fluide, A. Würger [et al.] | 1 |
| Flotteurs de Marangoni auto-propulsés dans un piège optique, L. Jean-christophe [et al.] | 2 |
| Cône de Taylor Optique, J. Delville | 4 |
| Stabilité de ligaments liquides en présence de fluctuations thermiques, J. Delville..... | 5 |
| Effets des Fluctuations Thermiques sur la Rupture de Jets Liquides Induits par Laser, J. Delville..... | 6 |
| bulles de savon et tourbillons, H. Kellay | 7 |
| Facteur de friction dans des écoulements bidimensionnels, H. Kellay..... | 9 |
| Etude de l'accélération de particules par laser avec un code Particle-In-Cell, E. D'huilières..... | 11 |
| Simulation GEANT4 du dispositif expérimental d'étude de la fusion proton ? bore dans des expériences d'accélération de particules, J. Ducret..... | 12 |
| Étude d'un dispositif de lentille aérodynamique pour l'injection de nanoparticules dans un laser de haute puissance, J. Ducret..... | 13 |
| Modélisation et contrôle des impulsions électromagnétiques créées par laser, V. Tikhonchuk [et al.] . | 14 |
| Développement d'un modèle de ré-collision électron-ion comme le mécanisme de l'inversion de population d'azote par l'impulsion laser femtoseconde, V. Tikhonchuk | 15 |
| L'anneau de GG-Tau est-il auto-gravitant?, J. Huré..... | 16 |
| Caractérisation physique de naines brunes les plus froides, C. Ducourant..... | 17 |
| Rotation et orientation des nuages moléculaires dans la galaxie spirale Messier 33, J. Braine [et al.] . | 18 |
| A la recherche de molécules complexes et prébiotiques dans Orion : analyse d'observations effectuées avec l'interféromètre ALMA, N. Brouillet..... | 19 |
| Détection et température d'excitation de molécules interstellaires en présence de confusion spectrale, D. Despois | 20 |
| Pulsars avec Arduino, D. Smith..... | 21 |
| Recherche de nouveaux vestiges de supernovae émettant en rayons gamma dans les données Fermi, H. Laffon..... | 22 |
| Caractérisation d'un refroidisseur-regroupeur de type RFQ pour la future installation DESIR/SPIRAL2, P. Ascher | 24 |
| Développement du dispositif d'Irradiation d'Agrégats Moléculaires et analyse de données, H. Abdoulcarime | 25 |
| Flotteurs de Marangoni auto-propulsés dans un piège optique, A. Würger [et al.] | 26 |
| Microfluidique, goutte et champs électriques, J. Baret | 28 |
| Modélisation des propriétés optiques de plasmons localisés proches d'une interface, K. Vynck [et al.] .. | 30 |
| Inscription Laser - Source laser, L. Canioni..... | 31 |
| Dynamique non linéaire, E. Brasselet..... | 32 |
| L'ellipsométrie spectroscopique in situ à faible volume ? un outil versatile pour la quantification des interactions biomoléculaires, R. Richter..... | 33 |

“

Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine

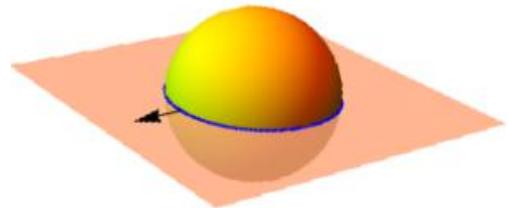
”

| | |
|--|--|
| Responsable du stage: | David Dean, Alois Würger |
| Laboratoire: | LOMA |
| Téléphone: | 05 40 00 62 02 |
| Fax: | |
| e-mail: | a.wuerger@loma.bordeaux1.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : 39 jours | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Comportement collectif de particules actives piégées à une interface fluide |

But du stage :

Le comportement collectif d'objets autpropulsés avec interactions est devenu un sujet de recherche intense en physique statistique, visant des systèmes aussi différents qu'une nuée d'oiseaux, un banc de poissons ou une assemblée de « particules actives » en phase fluide. Ces dernières sont réalisées par des colloïdes dont le mouvement est maintenu par leur propre activité chimique (réacteur embarqué) ou par l'absorption de la lumière d'un faisceau laser.

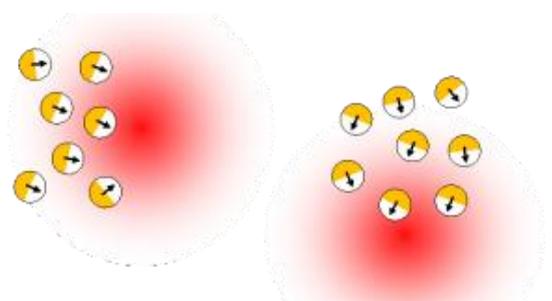
Ce projet de stage porte sur l'étude d'un ensemble de particules actives piégées à une interface fluide ; où l'activité chimique ou thermique des particules induit un effet Marangoni ; des expériences récentes ont révélées des vitesses d'autopropulsion de plusieurs centimètres par seconde et des forces mutuelles de nanoNewton.



Ces systèmes sont *hors équilibre* et ne peuvent donc pas être décrits dans le cadre de la physique statistique à l'équilibre. Dans ce stage on se propose d'étudier la dynamique et le comportement de phase par des simulations numériques, qui seront complétées par une approche plus théorique. Dans un premier temps on considérera des particules d'activité identique et on déterminera comment la vitesse d'autopropulsion tend à détruire l'ordre hexagonal.

Dans un deuxième temps on se propose de moduler l'activité dans le temps et dans l'espace, et d'étudier le mouvement collectif et la formation de motifs.

Le travail de stage consistera en une partie numérique (simulation numérique de la dynamique sur ordinateur) et une partie plus théorique (aspects hors équilibre, transformation de phase).



Compétences requises :

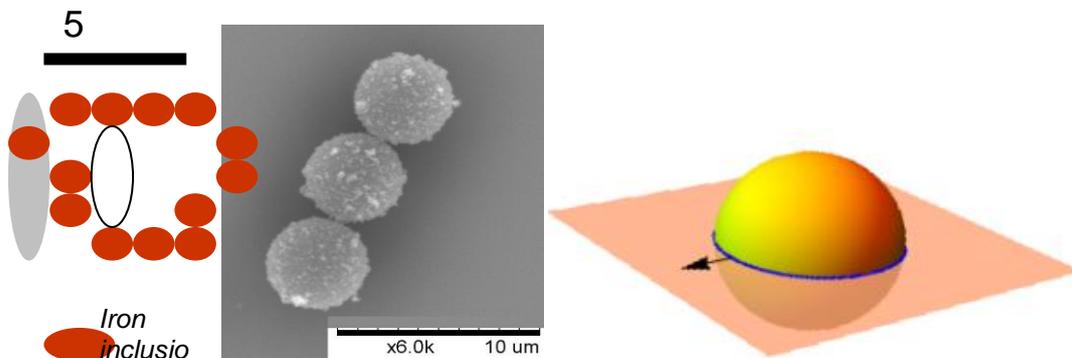
Notions de base en physique statistique et en calcul numérique.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Responsable du stage: | J.-C. Loudet, B. Pouligny (CRPP) T. Bickel, A. Würger (LOMA) |
| Laboratoire: | CRPP - LOMA |
| Téléphone: | 05 56 84 56 30 |
| Fax: | |
| e-mail: | loudet@crpp-bordeaux.cnrs.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : | 39 jours |
| <u>Sujet du stage:</u> | Flotteurs de Marangoni auto-propulsés dans un piège optique |

But du stage :

Par effet Marangoni on désigne l'écoulement le long d'une interface fluide, induit par un gradient de température ou de concentration. Citons par exemple les « larmes du vin » qui se forment sur la paroi mouillée d'un verre de vin, suite à l'évaporation de l'alcool.

Dans ce projet CRPP-LOMA, on propose une étude expérimentale et théorique du mouvement d'une particule micrométrique piégée à une interface air-eau. La particule, qui contient des inclusions absorbant la lumière, est illuminée par un faisceau laser vertical. Le laser a pour effet de chauffer la particule. Ce point chaud crée un écoulement Marangoni autour de la particule qui par conséquent est propulsée par son propre champ de température. En fonction de la puissance du laser, la particule reste piégée dans le faisceau ou s'échappe par son mouvement de Marangoni.



Nos travaux préliminaires ont confirmé l'image physique de l'autopropulsion par effet Marangoni, mais aussi plusieurs phénomènes qui pour l'instant ne sont pas compris. Dans ce stage nous souhaitons continuer et diversifier les observations.

Le travail expérimental au CRPP sera accompagné par une étude théorique, en collaboration avec le groupe Physique statistique du LOMA. La répartition du stage entre les parties théorique (avec l'équipe du LOMA) et expérimentale (au CRPP) se fera en fonction du goût et des qualifications de l'étudiant, et de la progression des travaux.

Compétences requises :

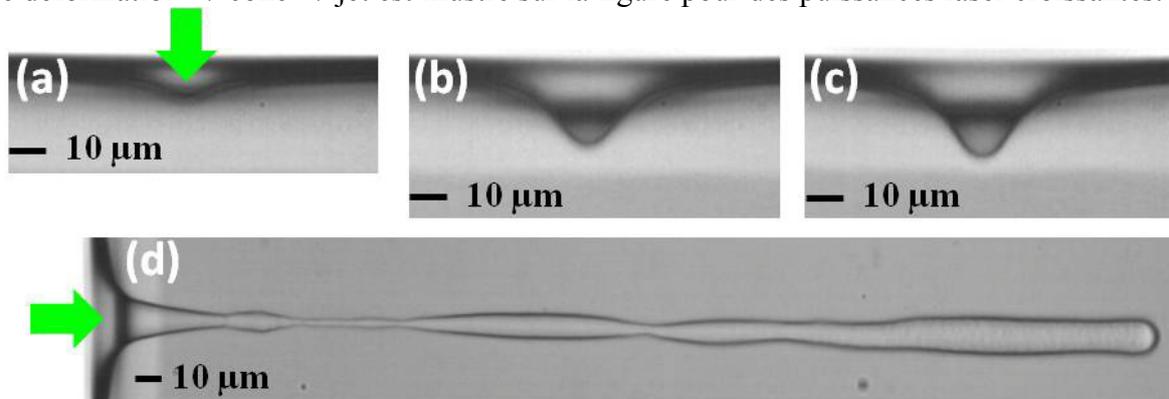
Expérimentation en optique, notions de base en mécanique des fluides et en physique statistique.

| | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Responsable du stage: | Jean-Pierre DELVILLE (DR CNRS) |
| Laboratoire: | LOMA |
| Téléphone: | 05 40 00 62 10 |
| Fax: | 05 40 00 69 70 |
| e-mail: | jean-pierre.delville@u-bordeaux.fr |
| Stage Recherche | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Cône de Taylor Optique |

But du stage :

Lorsqu'on applique un champ électrique sur une goutte liquide, entre les deux plaques d'un condensateur par exemple, celle-ci se déforme sous l'action de la pression électrique. Lorsque cette pression devient du même ordre de grandeur que la pression de Laplace (due à la tension interfaciale), les extrémités de la goutte déformée commencent à prendre une forme conique avant de se déstabiliser et de donner naissance à un jet extrêmement fin. Ce phénomène, connu sous l'appellation de Cône de Taylor, a été largement étudié depuis les fluides conducteurs aux diélectriques pour des applications notamment d'électro-spray. L'angle du cône permet en effet de contrôler la taille des gouttes émises jusqu'à des tailles sub-micrométriques.

Dans le cadre de ce stage, nous proposons d'étendre ce concept lorsque la déformation d'une interface eau/huile est induite par la pression de radiation d'une onde laser. Un exemple de déformation → cône → jet est illustré sur la figure pour des puissances laser croissantes.



Évolution de la déformation d'interface liquide pour des puissances laser croissante à grand col de faisceau. Mise en évidence de l'apparition d'une forme conique à l'amorce de l'instabilité de jet de l'interface déformée.

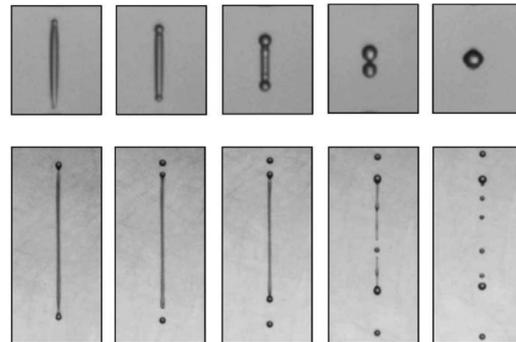
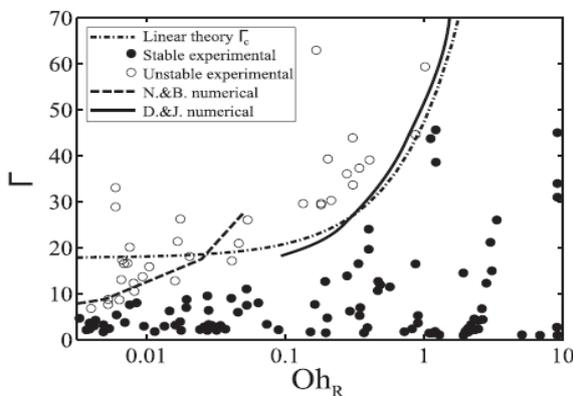
Suite à des études préliminaires sur l'origine de la forme conique, le but du présent stage sera d'analyser ce nouveau phénomène physique et notamment l'existence d'une autosimilarité du cône en fonction de la puissance laser et du col du faisceau, ainsi que sa dépendance en contraste d'indice de réfraction pour différents couples de liquides.

Compétences requises : Gout pour la physique des fluides (hydrodynamique, capillarité) et les effets mécaniques de la lumière dans le cadre d'un travail expérimental.

| | |
|------------------------------|--|
| Responsable du stage: | Jean-Pierre DELVILLE (DR CNRS) |
| Laboratoire: | LOMA |
| Téléphone: | 05 40 00 62 10 |
| Fax: | 05 40 00 69 70 |
| e-mail: | jean-pierre.delville@u-bordeaux.fr |
| Stage Recherche | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Stabilité de ligaments liquides en présence de fluctuations thermiques |

But du stage :

Les ligaments liquides se rencontrent très fréquemment dans la vie courante: jet d'eau, impression jet d'encre, etc. Lorsqu'ils sont très longs, ils sont systématiquement instables et donnent naissance à la formation de gouttes (instabilité de Rayleigh). Par contre, la stabilité de filaments liquides de longueur finie est plus complexe. Elle dépend du rapport d'aspect Γ (longueur L /diamètre $2R$) et des propriétés hydrodynamiques (tension interfaciale γ et viscosité η) via le nombre d'Ohnesorge ($Oh = \eta / \sqrt{\rho\gamma R}$) qui compare les effets visqueux aux effets inertiels et capillaires; soit le ligament se brise en une multitude de gouttes, soit au contraire il se contracte pour ne former qu'une seule grosse goutte finale (cf figure). De plus le seuil de contraction d'un ligament apparaît pour des rapports d'aspect de plus en plus grand quand la viscosité domine l'inertie ($Oh \gg 1$).



Stabilité d'un filament de rapport d'aspect Γ Evolution de la dynamique de contraction en fonction du nombre d'Ohnesorge (points vides: rupture, points pleins: contraction). ($\Gamma=9, Oh=0.04$) et d'instabilité ($\Gamma=22.9, Oh=0.18$) de deux filaments. (d'après: T. Driessen et al., Physics of Fluids, 25, 062109 (2013))

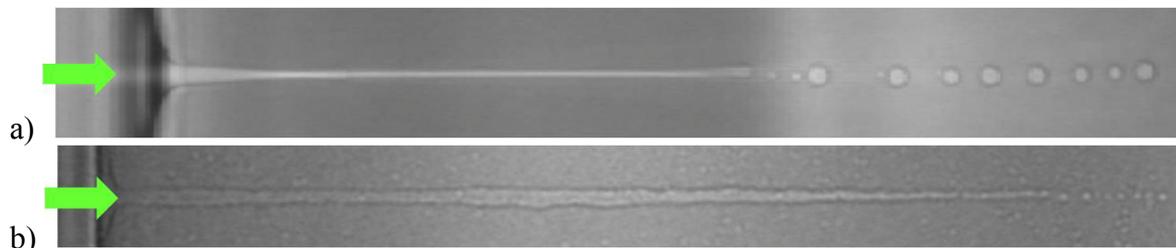
Le but du présent stage est d'explorer la stabilité de ligaments de différents Γ dans la gamme $10 < Oh < 100$, sachant que la théorie semble prédire que dans ce cas, seule la contraction est opérante car il n'y a plus d'inertie. Cette gamme de Oh sera obtenue en utilisant des interfaces extrêmement molles (système diphasique près d'un point critique pour diminuer γ) et les ligaments seront formés en utilisant la pression de radiation d'une onde laser pour déformer l'interface et produire un jet qui sera ensuite déstabilisé en coupant le couplage laser.

Compétences requises : Gout pour la physique des fluides (hydrodynamique, capillarité) et les effets mécaniques de la lumière dans le cadre d'un travail expérimental.

| | |
|------------------------------|--|
| Responsable du stage: | Jean-Pierre DELVILLE (DR CNRS) |
| Laboratoire: | LOMA |
| Téléphone: | 05 40 00 62 10 |
| Fax: | 05 40 00 69 70 |
| e-mail: | jean-pierre.delville@u-bordeaux.fr |
| Stage Recherche | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Effets des Fluctuations Thermiques sur la Rupture de Jets Liquides Induits par Laser |

But du stage :

La dynamique de pincement d'un jet liquide suit des lois bien établies qui dépendent généralement de la vitesse d'écoulement, des effets visqueux et des forces capillaires. Cependant, avant rupture la zone pincée atteint des dimensions nanométriques comparables à l'échelle spatiale des fluctuations thermiques ambiantes, de sorte que cette nouvelle longueur caractéristique doit influencer l'étape ultime avant rupture. Si pour des jets "classiques", cette dernière étape n'a pas d'influence sur la dynamique de rupture et la distribution finale de gouttes (bi-disperse gouttes/satellites), l'utilisation croissante de liquides dans les nanotechnologies doit nous alerter dès qu'il s'agit de nano-hydrodynamique aux échelles des fluctuations thermiques. On attend d'autres mécanismes de rupture et des distributions en gouttes différentes. Pour mimer cette situation à une échelle de taille accessible expérimentalement, on propose d'étudier cette rupture dans des fluides critiques, l'approche au point critique permettant de produire des fluctuations d'interface de taille microscopique.



a) Jet visqueux émettant des gouttes et des satellites (loin de la température critique); b) jet fluctuant émettant des gouttes monodisperses (proche de la température critique).

Au LOMA, nous avons récemment mis en évidence la signature "hydrodynamique" des fluctuations thermiques dans les étapes ultimes de la rupture d'une colonne liquide produite par la pression de radiation d'une onde laser. Nous avons aussi commencé à étudier la situation privilégiée du nanojet en le produisant avec la pression de radiation d'une onde laser dans un fluide critique (voir figure). Le but du stage sera d'analyser expérimentalement la dynamique de pincement en présence d'un écoulement forcé optiquement. De plus, la puissance laser contrôlant le débit au sein du jet, et le cisaillement réduisant l'influence des fluctuations, l'effet du débit sur la taille des gouttes sera étudié.

Compétences requises : Gout pour la physique des fluides (hydrodynamique, capillarité) et les effets mécaniques de la lumière dans le cadre d'un travail expérimental.

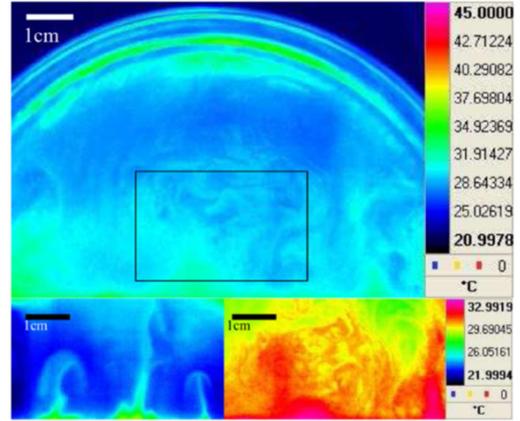
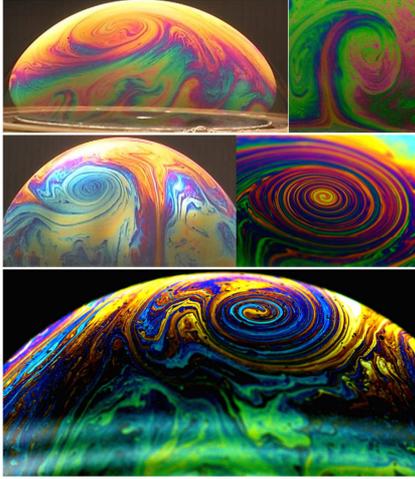
| | |
|----------------------------------|---|
| Responsable du stage: | H. Kellay |
| Laboratoire: | LOMA |
| Téléphone: | 0540006511 |
| Fax: | 0540006970 |
| e-mail: | hamid.kellay@u-bordeaux.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : | 39 jours |
| <u>Sujet du stage:</u> | 1 : bulles de savon et tourbillons 2 : facteur de friction dans des écoulements bidimensionnels. |

But du stage :

Our group has been very involved in and has pioneered the use of soap films and soap bubbles in experiments which tackle a variety of fluid mechanics problems. The flow in the very thin layer of these films is basically two dimensional and this property brings fundamental differences with fluid flows in three dimensions as well as experimental simplification. A few examples are: the interaction between a flow and different structures in fast flowing soap films, the measurement of viscous drag in turbulent soap film channels, and thermal convection in soap bubbles. In all these cases, the two dimensional nature of the flow allows to capture some of the key features of the underlying dynamics such as a symmetry breaking mechanism leading to locomotion of passive objects in the first case, the role of the structure of the turbulence on the scaling of the viscous drag in the second case, and the appearance of large scale vortices in the last case.

While all these problems and others are ongoing, two internships on the subject of soap bubbles subjected to thermal convection and on the friction factor of 2D channels are now open. In the first experiment, where a soap bubble is heated at its equator, a number of observations indicate that this set-up is very useful in understanding issues in vortex motion and dynamics as well as the physics of thermal convection in the turbulent state. In the laboratory, we have recently constructed a set-up where this bubble can be subjected to rotation. It is the effects of rotation on the dynamics of vortices as well as on the statistical properties of the velocity and temperature fluctuations which will be the subject of this internship. Understanding rotation effects on vortex dynamics and fluid turbulence is of utmost importance in geophysical and atmospheric sciences. In the second experiment, measurements of the velocity profiles in soap film channels will be carried out using rough walls obtained with well adapted channel walls. Here, and from the velocity profiles, the friction factor of these channels will be extracted for different Reynolds numbers. Different theories will be examined to understand the results.

The techniques to be used will be fast video imaging, fast thermal imaging using infrared cameras, as well as Laser Doppler velocimetry.



* au-delà de 40 jours, le stage devra être rémunéré

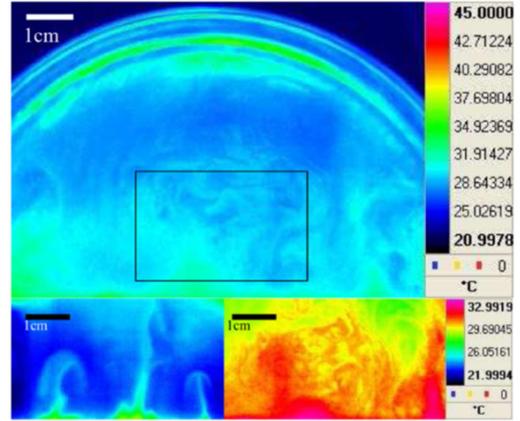
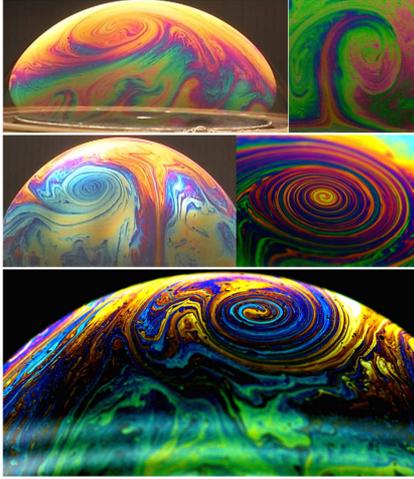
| | |
|----------------------------------|---|
| Responsable du stage: | H. Kellay |
| Laboratoire: | LOMA |
| Téléphone: | 0540006511 |
| Fax: | 0540006970 |
| e-mail: | hamid.kellay@u-bordeaux.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : | 39 jours |
| <u>Sujet du stage:</u> | 1 : bulles de savon et tourbillons 2 : facteur de friction dans des écoulements bidimensionnels. |

But du stage :

Our group has been very involved in and has pioneered the use of soap films and soap bubbles in experiments which tackle a variety of fluid mechanics problems. The flow in the very thin layer of these films is basically two dimensional and this property brings fundamental differences with fluid flows in three dimensions as well as experimental simplification. A few examples are: the interaction between a flow and different structures in fast flowing soap films, the measurement of viscous drag in turbulent soap film channels, and thermal convection in soap bubbles. In all these cases, the two dimensional nature of the flow allows to capture some of the key features of the underlying dynamics such as a symmetry breaking mechanism leading to locomotion of passive objects in the first case, the role of the structure of the turbulence on the scaling of the viscous drag in the second case, and the appearance of large scale vortices in the last case.

While all these problems and others are ongoing, two internships on the subject of soap bubbles subjected to thermal convection and on the friction factor of 2D channels are now open. In the first experiment, where a soap bubble is heated at its equator, a number of observations indicate that this set-up is very useful in understanding issues in vortex motion and dynamics as well as the physics of thermal convection in the turbulent state. In the laboratory, we have recently constructed a set-up where this bubble can be subjected to rotation. It is the effects of rotation on the dynamics of vortices as well as on the statistical properties of the velocity and temperature fluctuations which will be the subject of this internship. Understanding rotation effects on vortex dynamics and fluid turbulence is of utmost importance in geophysical and atmospheric sciences. In the second experiment, measurements of the velocity profiles in soap film channels will be carried out using rough walls obtained with well adapted channel walls. Here, and from the velocity profiles, the friction factor of these channels will be extracted for different Reynolds numbers. Different theories will be examined to understand the results.

The techniques to be used will be fast video imaging, fast thermal imaging using infrared cameras, as well as Laser Doppler velocimetry.



* au-delà de 40 jours, le stage devra être rémunéré

“

Centre Lasers Intenses et Applications

”

Etude de l'accélération de particules par laser avec un code Particle-In-Cell

D'huimères Emmanuel ¹

1 : Centre d'Etudes Lasers Intenses et Applications (CELIA)
Université Sciences et Technologies - Bordeaux ICNRS : UMR5107CEA
351 cours de la libération 33405 Talence
<http://www.celia.u-bordeaux1.fr/>

| | |
|--|---|
| Responsable du stage: | Jean-Eric Ducret |
| Laboratoire: | CELIA |
| Téléphone: | 0540002582 |
| Fax: | 0540002580 |
| e-mail: | jean-eric.ducret@u-bordeaux.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : 2 mois | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Simulation GEANT4 du dispositif expérimental d'étude de la fusion proton – bore dans des expériences d'accélération de particules |

But du stage :

L'objectif du stage proposé est de travailler sur une simulation Monte-Carlo dans l'environnement GEANT4 développé pour la physique des hautes énergies la sensibilité des observables d'un programme expérimental en cours sur l'installation laser ELFIE. L'objet de la simulation est la compréhension quantitative des sources d'erreurs systématiques de la mesure. En particulier, au cours du stage, sera abordée la sensibilité des observables aux mécanismes de réaction à l'œuvre au cours de la fusion proton – bore.

La ou le stagiaire prendra en charge le développement du générateur d'événements dans la simulation selon la modélisation qui sera choisie de la physique nucléaire en jeu. Elle ou il analysera aussi les résultats de ses calculs.

Compétences requises :

Physique corpusculaire, quelques notions de physique nucléaire, programmation. L'outil de développement GEANT4 nécessite une programmation en C++.

| | |
|--|--|
| Responsable du stage: | Jean-Éric Ducret |
| Laboratoire: | CELIA |
| Téléphone: | 0540002582 |
| Fax: | 0540002580 |
| e-mail: | jean-eric.ducret@u-bordeaux.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : 2 mois | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Étude d'un dispositif de lentille aérodynamique pour l'injection de nano-particules dans un laser de haute puissance |

But du stage :

Le stage proposé a comme objectif de travailler sur une simulation hydrodynamique d'un écoulement supersonique. Cet écoulement est obtenu par l'expansion d'un liquide à haute pression dans le vide de la chambre à réaction d'un laser & transporte des nano-particules de synthèse dont l'interaction avec le laser de puissance est l'objet de l'expérience. Le but de la simulation est de mettre sur pied un dispositif de lentille aérodynamique qui permette d'isoler ces nano-particules de l'essentiel de la solution dans laquelle elles sont synthétisées avant leur interaction dans le volume de focalisation du laser. Le transport de ces nano-particules dans l'écoulement est modélisé par l'équation de Langevin.

Le ou la stagiaire participera à l'optimisation de cette lentille aérodynamique. Il ou elle développera des outils d'analyse des résultats des simulations numériques.

Compétences requises :

Notions d'hydrodynamique & de programmation (fortran, matlab)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Responsable du stage: | Alexandre Poyé, Vladimir Tikhonchuk |
| Laboratoire: | CELIA |
| Téléphone: | 05 40 00 37 62 |
| Fax: | |
| e-mail: | poye@celia.u-bordeaux1.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage : 2 mois | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Modélisation et contrôle des impulsions électromagnétiques créées par laser |

But du stage :

Le développement des lasers à haute intensité est accompagné par l'augmentation d'un effet jusqu'alors négligeable : les Impulsions Electromagnétiques (EMP). Il s'agit de la génération d'une onde électromagnétique de haute amplitude et de fréquence \sim GHz après un tir laser d'intensité $>10^{18}$ W/cm². Cette onde, jusqu'alors négligée, peut détruire l'électronique embarquée dans la chambre d'un laser de puissance (en particulier le laser MégaJoule, LMJ), notamment lors de l'utilisation du laser petawatt PETAL.

Un autre aspect du même problème vise l'utilisation de ce phénomène pour la création de champ électromagnétique utile, comme la création du champ magnétique quasi-statique de l'ordre de kT.

Le candidat participera à la modélisation du phénomène et la préparation d'une expérience avec le laser du CELIA. Il s'agit de vérifier si l'amplitude de l'EMP peut être contrôlée via un design spécifique du support de la cible ou avec un générateur de tension externe. Le candidat pourra, selon le timing, ses intérêts et compétences participer à l'expérience au CELIA, au dépouillement des résultats et à la modélisation des phénomènes observés.

Compétences requises :

- la programmation et l'étude des données (Matlab, Fortran ou équivalent ...)
- notion de traitement du signal.
- notion sur l'interaction laser-matière.

| | |
|---|---|
| Responsable du stage: | V Tikhonchuk |
| Laboratoire: | CELIA |
| Téléphone: | 3764 |
| Fax: | 2580 |
| e-mail: | tikhonchuk@celia.u-bordeaux1.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : 2 mois | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Développement d'un modèle de ré-collision électron-ion comme le mécanisme de l'inversion de population d'azote par l'impulsion laser femtoseconde |

But du stage :

Une impulsion laser se propageant dans l'air forme une colonne mince du plasma faiblement ionisé. Il a été observé que les ions d'azote sont excités et produisent une émission cohérente avec un gain optique important. Bien que ce phénomène porte une promesse intéressante de création d'un laser dans le ciel, le mécanisme de l'inversion de population des ions azote n'est pas encore compris.

Nous proposons dans ce stage d'étudier le mécanisme d'excitation des ions d'azote par une séquence cohérente des collisions répétitives d'un électron avec l'ion. Le but de stage est d'estimer la probabilité de l'excitation d'ion en fonction de la durée de l'impulsion laser et sa structure temporelle. Le travail proposé pour ce stage sera théorique et numérique, basé sur les données expérimentales obtenues récemment dans le laboratoire LOA.

Compétences requises :

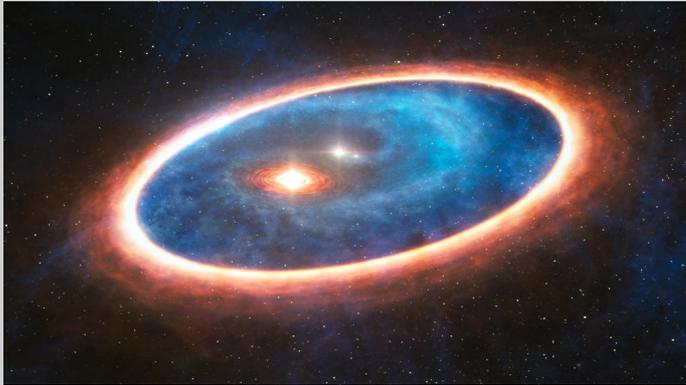
La connaissance de l'électrodynamique et la mécanique quantique de base.

La connaissance de programmation sur Python ou MatLab.

“

Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux

”

| | |
|--|--|
| Responsable du stage: | J.M. Huré et E. Di Folco |
| Laboratoire: | LAB |
| Téléphone: | 05 57 77 -61 56 (JMH) et -61 36 (EDF) |
| Fax: | -61 55 |
| e-mail: | jean-marc.hure@obs.u-bordeaux1.fr emmanuel.difolco@obs.u-bordeaux1.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : | 1 à 3 mois |
| Sujet du stage: | <p>GG Tau est un système stellaire jeune multiple de la constellation du Taureau constitué de 5 étoiles dont 3 co-orbitent à l'intérieur d'un anneau dense de gaz et de poussières (Guilloteau & Dutrey, 1999; Di Folco et al. 2014). Sur la base d'observations dans le domaine millimétrique faites à l'IRAM et avec ALMA (Dutrey et al. 2014, <i>Nature</i>), couplées à un modèle physico-chimique, la distribution spatiale de la densité de surface de l'anneau circumstellaire a pu être estimée : la masse de l'anneau représenterait pas moins de 15% de celle du triplet central. Un tel contenu en matière laisse envisager que la dynamique de l'anneau pourrait en partie être dictée par l'anneau lui-même, avec une loi de rotation interne $v(R)$ en écart significatif à la loi de Kepler que tendent à imposer les étoiles. Une étude préliminaire a montré qu'en effet, l'indice local de vitesse $\partial \ln v(R) / \partial \ln R$ serait supérieur à ce que l'on attend pour un disque peu massif (i.e., -0.5).</p>  <p>www.u-bordeaux.fr/Actualites/De-la-recherche/Un-deux-trois-soleils www2.cnrs.fr/presse/communiqu/3787.htm</p> <p>Le stage consiste à confirmer le caractère <i>auto-gravitant</i> de l'anneau de GG-Tau dans l'hypothèse d'un équilibre centrifuge de la matière en rotation (i.e., équilibre entre la force centrifuge et la gravité totale). En pratique, il s'agira d'estimer le champ de vitesse $\mathbf{v}(R)$ de l'anneau à partir d'un code qui permet d'extraire le potentiel gravitationnel connaissant la distribution de brillance de surface aux longueurs d'onde millimétriques. En parallèle, on mènera une étude plus théorique où la densité de l'anneau sera représenté par une fonction analytique simple, permettant une caractérisation de l'indice de vitesse (Huré et al. 2011). L'issue de ce travail pourrait déboucher sur une proposition d'observations avec l'interféromètre ALMA permettant de sonder l'indice de vitesse dans l'anneau de GG Tau A. Il s'agira d'un travail de modélisation, en collaboration avec A. Dutrey et S. Guilloteau.</p> |

But du stage : voir ci-dessus.

Compétences requises : engouement pour la modélisation incluant manipulation de données observationnelles, théorie et programmation (légère).

MASTER 1 RECHERCHE PHYSIQUE

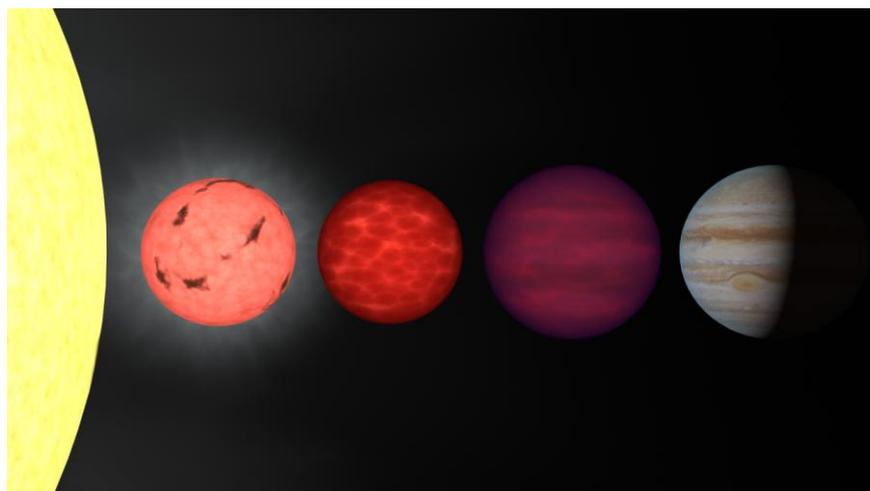
PROPOSITION DE STAGE

| | | |
|-----------------------|---|--|
| TITRE | Caractérisation physique de naines brunes les plus froides | |
| LABORATOIRE | LAB | |
| RESPONSABLE(S) | Christine Ducourant | |
| CONTACT | | |
| Téléphone | | e-mail |
| 05-57-77-61-20 | | ducourant@obs.u-bordeaux1.fr |

Les naines brunes sont des objets extrêmement importants pour notre compréhension de la formation et l'évolution stellaire et planétaire. Se situant à la limite entre les étoiles les plus froides et les planètes géantes, elles sont mal connues et les modèles atmosphériques tentant de prédire leur caractéristiques physiques mal contraints et très imprécis.

Parmi cette population d'objets, de nouvelles classes de naines brunes extrêmement froides ont récemment été découvertes : ce sont les naines T et Y ($T_{\text{eff}} < 300 \text{ K}$).

Une mesure précise de la distance (parallaxe) des étoiles est le paramètre fondamental pour pouvoir connaître la



cinématique des objets et déterminer leur caractéristiques physiques comme la luminosité. En utilisant des modèles prédictifs il est alors possible d'estimer leur masse et leur âge. Dans le cas d'étoiles binaires, la détermination de la masse est directe et ne repose sur aucun modèle. Dix huit campagnes d'observation astrométriques, espacées de 15 jours, ont été menées en 2012, 2013 et 2014 avec le télescopes de l'hémisphère sud SOAR (Diamètre=4m) équipé d'une caméra infra-rouge dans la direction de cinq naines brunes récemment découvertes, qui sont parmi les plus froides connues, de type T et Y.

L'objet de ce stage est de traiter les observations récoltées et de déduire une première estimation de la distance (parallaxe) des candidats, leur vitesse tangentiels et leur luminosité afin de les placer dans un diagramme HR. Un des objet est une binaire de naines brunes pour laquelle il faudra déduire la masse dynamique du système.

| | |
|---|--|
| Responsable du stage: | Jonathan Braine co-resp: Sylvain Bontemps |
| Laboratoire: | Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux |
| Téléphone: | 05 57 77 61 53 |
| Fax: | 05 57 77 61 10 |
| e-mail: | braine@obs.u-bordeaux1.fr bontemps@obs.u-bordeaux1.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : durée standard | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Rotation et orientation des nuages moléculaires dans la galaxie spirale Messier 33 |

But du stage :

Dans la galaxie du groupe local Messier 33, nous avons identifié environ 600 nuages moléculaires à partir d'un grand programme d'observation de la raie de CO(2-1), qui trace le gaz moléculaire. Ces nuages sont, ont récemment été, ou seront prochainement des sites de formation stellaire. Les données CO(2-1) fournissent non seulement la répartition du gaz mais aussi la dynamique, c'est-à-dire l'intensité en fonction de la vitesse.

Les données sont sous forme d'un cube avec 2 axes de position et le 3e axe la fréquence, que l'on transforme en vitesse via l'effet Doppler. Ainsi, à chaque position nous pouvons identifier la vitesse principale du gaz et l'intensité en fonction de la vitesse. M33 est une galaxie spirale, assimilable à un disque en rotation. La rotation est dite différentielle, car la vitesse est proche de constante en fonction du rayon, ce qui veut dire que les temps de rotation s'allongent au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre : un nuage non lié gravitationnellement devrait donc s'étirer avec le temps. Deux effets importants potentiellement détectables dans ces données sont l'orientation des nuages et une éventuelle rotation (plus complexe). Une rotation à grande échelle pourrait avoir des conséquences sur l'orientation des disques circumstellaires et l'orientation des jets (flots moléculaires) lors de la formation stellaire.

Nous avons les contours des nuages moléculaires identifiés dans le cube de données et le projet sera de chercher une orientation préférentielle des nuages et de rechercher des mouvements de rotation. Il faudra dans un premier temps enlever la rotation globale de la galaxie et ensuite rechercher une régularité dans le gradients de vitesse que nous pourrons observer: Il s'agit d'un sujet assez prospectif car jusqu'à maintenant il n'a pas été possible d'identifier des mouvements réguliers. Cependant, cet ensemble de données offre plus de possibilités de le faire.

Compétences requises :

Programmation de base, Physique de base

| | |
|--------------------------------------|---|
| Responsables du stage: | Nathalie BROUILLET et Didier DESPOIS |
| Laboratoire: | LAB |
| Téléphone: | 05 57 77 61 35 |
| Fax: | 05 57 77 61 10 |
| e-mail: | brouillet@obs.u-bordeaux1.fr |
| Durée proposée du stage : 8 semaines | |
| <u>Sujet du stage:</u> | A la recherche de molécules complexes et prébiotiques dans Orion : analyse d'observations effectuées avec l'interféromètre ALMA |

But du stage :

La chimie interstellaire est candidate à l'origine des premières molécules ayant permis l'apparition de la vie sur Terre. Nous étudions à petite échelle (quelques fois la taille du système solaire actuel) par les moyens de la radioastronomie millimétrique, et tout particulièrement l'interférométrie, les zones et modes de production des molécules organiques complexes au coeur de la nébuleuse d'Orion. Les questions abordées sont : 1) le degré de complexité chimique, et, en particulier, la présence de molécules d'intérêt prébiotique, 2) les liens entre la chimie, les chocs et les étoiles en formation, 3) la limite posée par le mélange des raies à la détection de nouvelles espèces, 4) la similarité chimique des glaces interstellaires et cométaires, élément important du lien possible avec la Terre Primitive.

Cette recherche se base sur les données à hautes sensibilité et résolutions spatiale et spectrale d'Orion que nous avons obtenues avec l'interféromètre de l'Institut de RadioAstronomie Millimétrique (IRAM) et l'Extended Very Large Array (EVLA), ainsi que les données de vérification scientifique de l'Atacama Large Millimeter Array (ALMA) déjà disponibles.

Les observations spectroscopiques effectuées avec ALMA sont sur une grande bande de fréquences, ce qui permet de disposer de nombreuses transitions pour étudier une molécule. Parmi les molécules observées, nous avons déjà identifié plusieurs molécules oxygénées dont l'éthanol et l'éther, le but de ces observations étant de rechercher des composés importants pour la chimie prébiotique, comme la glycine.

Le travail, dans ce stage, consistera à continuer l'étude des molécules oxygénées, il s'agira pour chaque molécule : 1) d'identifier les différentes transitions et de les cartographier, 2) de mesurer sa température, 3) de quantifier son abondance. Pour cela, on utilisera les bases de spectroscopie moléculaire astronomiques et les logiciels standards de traitement des données radioastronomiques, ainsi que des outils spécifiquement développés pour ces études.

Compétences requises :

Quelques connaissances en spectroscopie moléculaire sont souhaitables.

| | |
|--|---|
| Responsable du stage: | Didier DESPOIS et Nathalie BROUILLET |
| Laboratoire: | LAB (Lab. Astrophysique de Bordeaux) |
| Téléphone: | 05 57 77 61 59 |
| Fax: | 05 57 77 61 10 |
| e-mail: | despois@obs.u-bordeaux1.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : 2 mois (stage M1) | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Détection et température d'excitation de molécules interstellaires en présence de confusion spectrale |

Contexte du stage :

La région d'Orion KL, au coeur de la nébuleuse d'Orion, contient de très nombreuses molécules interstellaires. Par l'analyse du spectre millimétrique de la région, il est possible de détecter de nouvelles molécules et de mesurer leur température d'excitation et leur abondance. Ces dernières peuvent être déduites en principe d'un simple ajustement linéaire à partir de l'intensité des raies observées.

Dans le cas d'Orion observé avec les grands radiotélescopes actuels (ALMA, IRAM) ou futurs (NOEMA), les spectres contiennent tellement de raies qu'il est fréquent qu'une raie soit contaminée par une ou plusieurs autres venant d'autres molécules, qui restent souvent non identifiées. Cela est la source d'un "bruit" sur les mesures, non-gaussien, qui se rajoute à un bruit de mesure plus classique, gaussien.

But du stage :

Nous proposons dans ce stage d'évaluer différentes méthodes de traitement de cette "confusion spectrale" sur des observations réelles ou simulées. L'approche peut être « brutale » (suppression des raies « trop faibles » ou « trop contaminées » - avec des seuils qui sont à définir; cette approche a fait l'objet d'un premier stage en 2014.) Elle peut aussi être plus subtile avec la prise en compte de la confusion par un modèle statistique, et un ajustement par le critère du maximum de vraisemblance. Ces deux approches peuvent enfin être combinées.

Par la réalisation d'un protocole d'expériences numériques, on évaluera le biais et la barre d'erreur engendrés sur la température et l'abondance des molécules, en fonction des paramètres ajustables de ces méthodes. Cette étude pourra mener à une automatisation au moins partielle de la recherche et de la mesure des molécules dans les nuages interstellaires, en particulier Orion KL. Les quantités énormes de données produites par ALMA requièrent absolument d'aller vers une telle automatisation.

Compétences requises :

Ce stage requiert un intérêt pour la statistique appliquée au traitement des données. Il sera effectué en utilisant le logiciel R très optimisé pour l'analyse statistique (et pas très éloigné de python dans sa syntaxe). R est le douzième langage informatique le plus utilisé, et l'un de ceux avec la plus forte croissance. Si des connaissances de R (voire de python) sont les bienvenues, elles ne sont toutefois pas requises, le nécessaire peut être appris rapidement au début du stage. Les techniques statistiques et informatiques employées sont applicables à des analyses de bien d'autres types d'observations ou d'expériences.

“

**Centre d'Etude Nucléaire de Bordeaux
Gradignan**

”

| | |
|-------------------------------|--|
| Responsables du stage: | David A. Smith et Denis Dumora |
| Laboratoire: | CENBG |
| Téléphone: | 05 57 12 08 91 et 92 |
| e-mail: | smith@cenbg.in2p3.fr |
| Durée proposée du stage : | <40 jours |
| <u>Sujet du stage:</u> | Pulsars avec Arduino |

But du stage :

Notre équipe analyse les données du satellite *Fermi*, un télescope spatial sensible aux rayons gamma du GeV, mis sur orbite par la NASA en juin 2008. Un de nos sujets est l'étude de pulsars. Un pulsar est une étoile à neutrons en rotation, émettrice de faisceaux de rayonnements. Si un faisceau balaye la terre, on peut capter un signal pulsé. Nous travaillons en lien étroit avec l'équipe pulsar du grand radiotélescope de Nançay.

Nous allons réaliser un système d'acquisition de données Arduino¹ afin de tenter de détecter un ou deux pulsars avec des moyens relativement simples. (Le système sera une extension de celui développé pour COSMIX².) Le pulsar du Crabe (M1, dans la constellation du Taureau) est le seul pulsar connu accessible en lumière visible avec un petit télescope. Hélas, pendant la période du stage il n'est au dessus de l'horizon que pendant la journée. Le pulsar B0329+54 sera observable de jour au printemps, et émet le signal radio le plus puissant des pulsars du ciel du nord. Au moment de la rédaction de ce sujet, nous n'avons pas accès à un radiotélescope facilement orientable vers un point précis du ciel. En conséquence, pendant le stage nous réaliserons aussi un simulateur de pulsar, que nous utiliserons pour développer l'analyse de nos données.

Nous constituerons donc une petite équipe de stagiaires, qui travailleront seuls ou en binôme sur les sous-tâches suivantes :

1. Programmation du système arduino, qui échantillonnera régulièrement une tension (le signal) et enregistrera aussi une référence temporelle GPS ;
2. Réalisation d'un circuit de photodiode, à installer à la place de l'oculaire d'un télescope d'amateur, pour fournir le signal 'optique' au CAN arduino ;
3. Réalisation d'un simulateur de pulsar : une led soit en rotation rapide, soit pulsé, avec une source de lumière de fond (bruit) ;
4. Développement d'une analyse de transformé de Fourier pour extraire le signal pulsé en présence de bruit, notamment celui à 50 Hz pour l'optique. L'analyse inclura le traitement d'une éphéméride de rotation de pulsar, et la visualisation de la courbe de lumière (profil pulsé) du pulsar.

Pendant le stage nous prévoyons de visiter l'Observatoire de Bordeaux à Floirac, avec son radiotélescope Würzburg et ses instruments optiques, et nous ferons une visite sur deux jours à Nançay.

¹ <http://www.arduino.cc/> <http://fr.wikipedia.org/wiki/Arduino>

² <http://www.cenbg.in2p3.fr/COSMIX-Compter-les-muons-avec-la>

| | |
|---|---|
| Responsable du stage: | Hélène Laffon |
| Laboratoire: | CENBG |
| Téléphone: | 05 57 12 08 95 |
| Fax: | |
| e-mail: | laffon@cenbg.in2p3.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : | 2 mois, à compter du 20/04/15 |
| <u>Sujet du stage:</u> | Recherche de nouveaux vestiges de supernovae émettant en rayons gamma dans les données Fermi |

But du stage :

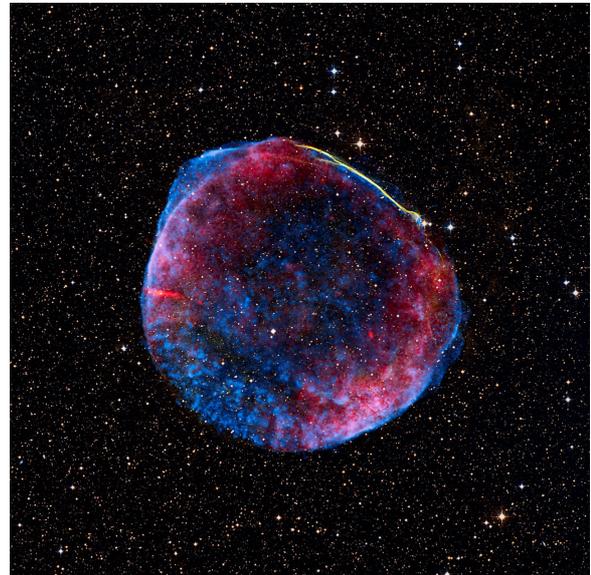
Le rayonnement cosmique a été mis en évidence en 1912 par Victor Hess. Il est constitué de particules chargées (principalement des protons) très énergétiques mais dont l'origine exacte demeure un mystère.

L'onde de choc produite par les vestiges de supernovae en expansion est susceptible d'accélérer des électrons et protons du milieu ambiant et de les propulser à des énergies considérables. Ces objets sont donc de très bons candidats pour expliquer l'origine du rayonnement cosmique galactique.

En interagissant avec les composants du milieu interstellaire (photons ambiants, matière contenue dans les nuages moléculaires, champs magnétiques) les rayons cosmiques sont soumis à différents processus radiatifs produisant des photons de très haute énergie appelés rayons gamma. La détection de ces rayons gamma implique donc la présence de rayons cosmiques accélérés dans ces objets.

Le but de ce stage sera de rechercher de nouveaux vestiges de supernovae émettant en rayons gamma en analysant les données du satellite Fermi. L'étudiant comparera ces données aux catalogues de vestiges de supernovae observés en radio d'une part et aux cartes de nuages moléculaires d'autre part afin de mettre en évidence la présence de rayons cosmiques accélérés dans ces objets.

*Image composite du vestige de supernova →
SN 1006 (bleu: rayons X, rouge: radio,
jaune: optique)*



Compétences requises :

analyse de données, notions de python ou C souhaitables

<http://fermi.gsfc.nasa.gov/>

http://www.nasa.gov/mission_pages/GLAST/science/cosmic_rays.html

| | |
|--|---|
| Responsable du stage: | Pauline Ascher |
| Laboratoire: | CENBG |
| Téléphone: | 0557120905 |
| Fax: | |
| e-mail: | ascher@cenbg.in2p3.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : 2 mois | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Caractérisation d'un refroidisseur-regroupeur de type RFQ pour la future installation DESIR/SPIRAL2 |

But du stage :

Le groupe Noyaux Exotiques du CENBG est fortement impliqué dans le développement de la future installation DESIR/SPIRAL2 au GANIL. Dans ce hall seront installés de nombreux dispositifs expérimentaux pour étudier les noyaux produits par SPIRAL1, SPIRAL2 ou le spectromètre S3, et ainsi suivre l'évolution de la structure du noyau atomique en s'éloignant toujours de la stabilité.

En particulier, nous développons un système de double piégeage (projet PIPERADE pour Pièges de Penning pour les ions radioactifs à DESIR) destiné à purifier et accumuler des noyaux radioactifs dans un piège électromagnétique afin de disposer d'ensembles ultra-purs, condition nécessaire pour réaliser des études de décroissances de haute précision ou des mesures de masse.

Pour injecter les ions dans ce système de double-piège, ceux-ci doivent être refroidis et regroupés par paquets. Pour cela, un refroidisseur-regroupeur de type RFQ (quadrupôle radiofréquence) est développé au CENBG.

Le stage proposé se déroulera au CENBG et portera sur des tests de caractérisation de ce RFQ, afin de vérifier que les contraintes requises en terme d'émission et de transmission sont atteintes. Pour cela, nous utiliserons différents équipements (cage de Faraday, profileur de faisceau, détecteur à micro-galettes, émittancemètre) et comparerons les résultats expérimentaux à des simulations.

“

**Institut de Physique Nucléaire de Lyon
(IPNL)**

”

| | |
|---|--|
| Responsable du stage: | Hassan A.-Carime |
| Laboratoire: | <i>Institut de Physique Nucléaire à Lyon</i> |
| Téléphone: | <i>0472433591</i> |
| Fax: | |
| e-mail: | <i>hcarime@ipnl.in2p3.fr</i> |
| Stage Recherche et/ou Stage Professionnel | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Développement du dispositif d'Irradiation d'Agrégats Moléculaires et analyse de données |

But du stage :

Ce stage s'effectuera dans le groupe IPM à l'Institut de Physique Nucléaire de Lyon (IPNL) dont l'activité principale est orientée sur l'étude de l'action des particules ionisantes sur des systèmes moléculaires d'intérêt biologique, à l'échelle moléculaire. En effet, il est aujourd'hui possible d'isoler en phase vapeur des bases de l'ADN, ARN, acides aminés mais aussi des nucléotides, de courtes séquences d'ADN/ARN et protéines. On peut également produire et caractériser en laboratoire des agrégats formés de molécules biologiques et de molécules d'eau. Un enjeu important consiste à observer les réactions entre les molécules biologiques à différent degré de solvation par des molécules d'eau, lors d'une irradiation.

Le groupe développe actuellement trois expériences permettant la détection simultanée de divers fragments résultant de l'irradiation de nano-systèmes et macro-systèmes moléculaires par des protons rapides. Cela nécessite l'association de plusieurs dispositifs exploitant les savoir-faire liés à la physique sur accélérateur (faisceaux de protons accélérés), à la physique des agrégats de molécules (sources d'agrégats, sélection en taille des agrégats) et aux techniques de sciences analytiques (spectrométrie de masse)

Proposition de travail :

Le/la stagiaire participera non seulement aux développements du dispositif DIAM mais aussi aux expériences actuellement en cours. Il/elle étudiera les processus de fragmentation de nano- (ou macro) systèmes moléculaire induits par collision (avec des protons ou cible gazeuse)

Compétences requises :

Programmation C/C++ (la programmation CVI serait un plus).

“

Centre de Recherche Paul Pascal

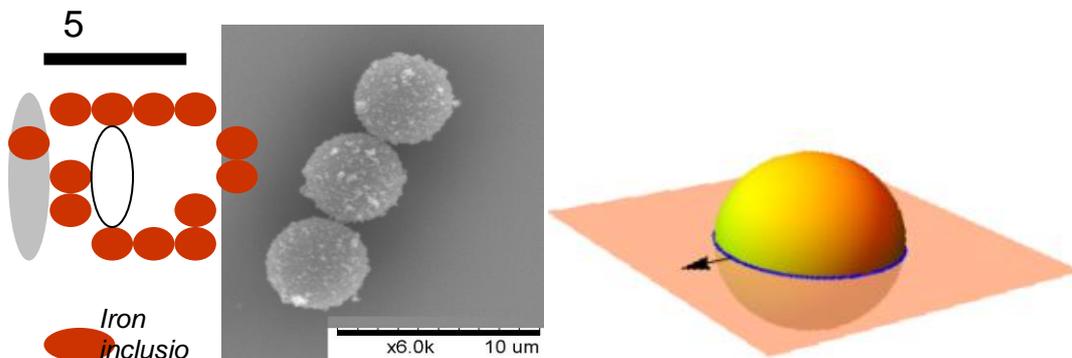
”

| | |
|-----------------------------------|---|
| Responsable du stage: | J.-C. Loudet, B. Pouligny (CRPP) T. Bickel, A. Würger (LOMA) |
| Laboratoire: | CRPP - LOMA |
| Téléphone: | 05 56 84 56 30 |
| Fax: | |
| e-mail: | loudet@crpp-bordeaux.cnrs.fr |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : | 39 jours |
| <u>Sujet du stage:</u> | Flotteurs de Marangoni auto-propulsés dans un piège optique |

But du stage :

Par effet Marangoni on désigne l'écoulement le long d'une interface fluide, induit par un gradient de température ou de concentration. Citons par exemple les « larmes du vin » qui se forment sur la paroi mouillée d'un verre de vin, suite à l'évaporation de l'alcool.

Dans ce projet CRPP-LOMA, on propose une étude expérimentale et théorique du mouvement d'une particule micrométrique piégée à une interface air-eau. La particule, qui contient des inclusions absorbant la lumière, est illuminée par un faisceau laser vertical. Le laser a pour effet de chauffer la particule. Ce point chaud crée un écoulement Marangoni autour de la particule qui par conséquent est propulsée par son propre champ de température. En fonction de la puissance du laser, la particule reste piégée dans le faisceau ou s'échappe par son mouvement de Marangoni.



Nos travaux préliminaires ont confirmé l'image physique de l'autopropulsion par effet Marangoni, mais aussi plusieurs phénomènes qui pour l'instant ne sont pas compris. Dans ce stage nous souhaitons continuer et diversifier les observations.

Le travail expérimental au CRPP sera accompagné par une étude théorique, en collaboration avec le groupe Physique statistique du LOMA. La répartition du stage entre les parties théorique (avec l'équipe du LOMA) et expérimentale (au CRPP) se fera en fonction du goût et des qualifications de l'étudiant, et de la progression des travaux.

Compétences requises :

Expérimentation en optique, notions de base en mécanique des fluides et en physique statistique.

| | |
|----------------------------------|--|
| Responsable du stage: | Jean-Christophe Baret |
| Laboratoire: | CRPP – Soft Micro Systems |
| Téléphone: | (+33) 556 845 634 |
| Fax: | |
| e-mail: | Jean-christophe.baret@u-bordeaux.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : | 39 jours |
| <u>Sujet du stage:</u> | Microfluidique, goutte et champs électriques |

But du stage :

La microfluidique offre des outils puissants pour la manipulation de gouttes de phase aqueuse dans une phase d'huile. Les émulsions produites dans les canaux microfluidiques sont monodisperses et chaque goutte peut être manipulée et analysée individuellement à des cadences atteignant 30.000 événements par secondes. Parmi les outils de manipulation de gouttes disponibles, l'utilisation de champ électrique s'avère particulièrement prometteuse. Les champs électriques permettent un contrôle fin et actifs des processus interfaciaux et peuvent être utilisés pour déplacer, fusionner ou produire des gouttes avec des temps de réponses bien inférieurs à la milliseconde.

L'objectif du stage est de modéliser numériquement en utilisant COMSOL le tri de gouttes par l'application de champs électriques. L'utilisation de l'outil numérique permettra d'optimiser les puces microfluidiques pour, à terme, augmenter les cadences de tri. En fonction des progrès numériques et des aptitudes du candidat, un test expérimental de géométrie de canaux pour le tri pourra être réalisé.

<http://sms.crpp-bordeaux.cnrs.fr>

Compétences requises :

Théoricien / numéricien, avec des compétence en COMSOL ou en programmation en général. Le projet est également ouvert à des expérimentateurs qui voudraient se confronter à l'outil numérique (optimisation de structures).

* au-delà de 40 jours, le stage devra être rémunéré

“

LP2N

”

| | |
|---|--|
| Responsable du stage: | Kevin VYNCK & Philippe LALANNE |
| Laboratoire: | LP2N, Institut d'Optique |
| Téléphone: | 06 21 61 63 92 |
| Fax: | |
| e-mail: | kevin.vynck@institutoptique.fr philippe.lalanne@institutoptique.fr |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : 60 jours | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Modélisation des propriétés optiques de plasmons localisés proches d'une interface |

But du stage :

Contrôler l'interaction de la lumière avec des objets de taille nanométrique est un des fers de lance de la photonique moderne. Avec le développement de techniques de nanofabrication, la dernière décennie a donné lieu à une prolifération de nanoparticules optiques de forme et de composition variées, possédant des propriétés optiques inattendues. Lorsqu'une nanoparticule se rapproche d'un empilement de couches minces métalliques et/ou diélectriques, de nouveaux phénomènes optiques peuvent apparaître dû à l'interaction de la nanoparticule avec la géométrie, tels qu'un très fort confinement de la lumière dans de petits volumes ou une extraction très efficace de la lumière confinée dans la structure vers l'espace libre.

L'objet du stage est celui de développer des outils théoriques et numériques permettant de comprendre l'origine des propriétés optiques exotiques du système nanoparticule-interface. Nous comptons utiliser la méthode des éléments finis et le concept théorique de mode quasi-normal, récemment introduit en nano-optique par l'équipe de recherche [1]. Le stagiaire pourra ainsi aborder des concepts avancés en modélisation électromagnétique et participer au développement de codes de calculs numériques nouveaux.

[1] Q. Bai, M. Perrin, C. Sauvan, J.-P. Hugonin, and P. Lalanne, « Efficient and intuitive method for the analysis of light scattering by a resonant nanostructure », Opt. Express 21, 27371 (2013). <http://dx.doi.org/10.1364/OE.21.027371>

Compétences requises :

- Solides bases théoriques en électromagnétisme ;
- Familiarité avec l'outil de calculs numériques, MATLAB.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Responsable du stage: | Réal Vallée (Real.Vallee@phy.ulaval.ca) Lionel Canioni (CELIA) |
| Laboratoire: | |
| Téléphone: | |
| Fax: | |
| e-mail: | |
| Durée(s) proposée(s) du stage * : | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Inscription Laser - Source laser |

But du stage :

Dans le cadre de la collaboration étroite entre l'Université de Bordeaux et l'Université Laval, deux sujets de stage Master 1 vont être proposés avec un tuteur à Bordeaux et un à l'Université Laval. Il sera possible de demander des bourses spécifiques pour ces stages. Voici les tuteurs et les titres des sujets :

- Réal Vallée (Real.Vallee@phy.ulaval.ca) + Lionel Canioni (CELIA) :
Inscription Laser - Source laser

- Louis Dubé (Louis.Dube@phy.ulaval.ca) et Tigran Galstian (galstian@phy.ulaval.ca) +
Etienne Brasselet (LOMA) :
Dynamique non linéaire

Compétences requises :

| | |
|----------------------------------|---|
| Responsable du stage: | Louis Dubé (Louis.Dube@phy.ulaval.ca) et TigranGalstian (galstian@phy.ulaval.ca) + Etienne Brasselet (LOMA) : |
| Laboratoire: | |
| Téléphone: | |
| Fax: | |
| e-mail: | |
| Durée(s) proposée(s)du stage * : | |
| <u>Sujet du stage:</u> | Dynamique non linéaire |

But du stage :

Dans le cadre de la collaboration étroite entre l'Université de Bordeaux et l'Université Laval, deux sujets de stage Master 1 vont être proposés avec un tuteur à Bordeaux et un à l'Université Laval. Il sera possible de demander des bourses spécifiques pour ces stages. Voici les tuteurs et les titres des sujets :

- Réal Vallée (Real.Vallee@phy.ulaval.ca) + Lionel Canioni (CELIA) :
Inscription Laser - Source laser

- Louis Dubé (Louis.Dube@phy.ulaval.ca) et TigranGalstian (galstian@phy.ulaval.ca) +
Etienne Brasselet (LOMA) :
Dynamique non linéaire

Compétences requises :

“

CIC biomaGUNE (San Sebastian, ESP)

”

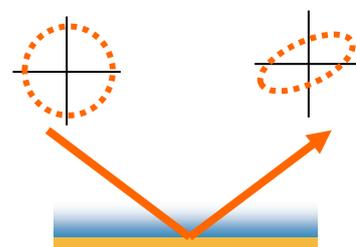
| | |
|------------------------------|---|
| Responsable du stage: | Ralf Richter |
| Laboratoire: | Biosurfaces Unit, CIC biomaGUNE, San Sebastian, Spain |
| Téléphone: | +34 943 0053 29 |
| Fax: | +34 943 0053 15 |
| E-mail: | rrichter@cicbiomagune.es |
| <u>Sujet du stage:</u> | <p><u>Stage Recherche</u></p> <p><i>L'ellipsometrie spectroscopique in situ à faible volume – un outil versatile pour la quantification des interactions biomoléculaires.</i></p> <p><i>In situ low volume spectroscopic ellipsometry – a versatile tool to quantify biomolecular binding events.</i></p> |

But du stage :

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

The research team is international and interdisciplinary. We create complex biological structures on surfaces and study them with state-of-the-art biophysical characterization techniques to understand 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: A key parameter in biological surface science and in many biosensing applications is the amount of biomolecules (proteins, lipids, DNA, virus particles, ...) that have been deposited on a surface of interest. Ideally, such data should be measurable *in situ* (i.e. in aqueous environment), in real time, and without the use of labels on a wide range of surfaces. Spectroscopic ellipsometry (SE) can do just this, yet conventional ellipsometry setups require rather large amounts of sample which restricts their application for often precious biological samples.



The objective of this short-term project will be to develop an SE setup that enables measurements in liquid volumes down to a few micrometers. Within the internship, you will contribute your physics and engineering skills to develop a novel analytical method. You will also be exposed to work with biomolecules and techniques of surface biofunctionalization. If successful, the developed method could find broad applications.

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 a closely related field is required. Skills in computer programming are an advantage. The working language is English.

Interested? Please send an informal application with a motivation letter on why you want to join the project and your CV to Ralf Richter (rrichter@cicbiomagune.es). Further information about the group can be found on www.cicbiomagune.es (Research/Research Groups/Biosurfaces/Lab 2).

“

ICMCB

”

“

**Chimie et Biologie des Membranes et des
Nanoobjets**

”

“

LOF

”

“

CEA Cadarache

”

“

ISM Institut des Sciences Moléculaires

”

“

CHU de Bordeaux

”

“

Autres Laboratoires

”

Index des auteurs

| | |
|------------------------------|----------|
| Abdoul-Carime, H..... | 25 |
| Ascher, Pauline..... | 24 |
| Baret, Jean Christophe..... | 28 |
| Bickel, Thomas..... | 2, 26 |
| Bontemps, Sylvain..... | 18 |
| Braine, Jonathan..... | 18 |
| Brasselet, Etienne..... | 32 |
| Brouillet, Nathalie..... | 19 |
| Canioni, Lionel..... | 31 |
| D'humieres, Emmanuel..... | 11 |
| Dean, David..... | 1 |
| Delville, Jean-Pierre..... | 4, 5, 6 |
| Despois, Didier..... | 20 |
| Ducourant, Christine..... | 17 |
| Ducret, Jean Eric..... | 12, 13 |
| Huré, Jean-Marc..... | 16 |
| Jean-Christophe, Loudet..... | 2, 26 |
| Kellay, Hamid..... | 7, 9 |
| Laffon, Hélène..... | 22 |
| Lalanne, Philippe..... | 30 |
| Pouligny, Bernard..... | 2, 26 |
| Poye, Alexandre..... | 14 |
| Richter, Ralf..... | 33 |
| Smith, David..... | 21 |
| Tikhonchuk, Vladimir..... | 14, 15 |
| Vynck, Kevin..... | 30 |
| Würger, Aloïs..... | 1, 2, 26 |

