

EDITO

CHÈRES COLLÈGUES, CHERS CONFRÈRES,



J'ai le plaisir de vous présenter le nouveau numéro de notre journal Déphy Interne. Nous avons eu dans l'ensemble des retours très positifs sur le premier numéro et nous vous en remercions. J'espère que le numéro 2 répondra également à vos attentes, en

vous informant sur les actualités de notre département, tant au niveau recherche qu'enseignement.

Ainsi dans ce numéro, Joseph Léandri retrace pour nous l'histoire du CRPhy, dont il assure actuellement la direction, et nous présente également les grandes lignes des bouleversements à prévoir dans le cadre de l'Opération Campus qui a démarré cet été. Laurent Sarger nous présente la formation en lien avec le projet « Photonics Explorer ». Cette partie sera clôturée par un article sur l'UB.

Dans la rubrique Le mot des étudiants, nous laissons la parole aux étudiants du M1 et du M2 recherche, qui nous donnent leur vision d'un master idéal, vision à méditer pour les futures accréditations ! Le Workshop est une de leurs réalisations.

Dans notre dossier Recherche, Anne-Lise Bue, chef de projet CPU & LAPHIA, résume les dernières informations sur les volets Recherche, Formation et Valorisation du projet LAPHIA, visant à fédérer les compétences présentes sur le campus autour de l'optique, la photonique et les lasers. Hamid Kellay, David

Dean et moi-même présentons quelques réflexions sur le domaine de la matière molle, et plus particulièrement dans ses implications en biophysiques. Quant à Ulysse Delabre, il nous présente son parcours et évoque ses travaux, toujours dans le domaine de la matière molle.

Dans ce dossier, nous donnons aussi la parole à Brahim Lounis et Philippe Tamarat (LP2N), Hamid Kellay et Alexandre Bouzidine (LOMA) et Vladimir Tikhonchuk (CELIA), tous membres de l'Institut Universitaire de France. Ils font le point pour nous sur leurs activités de recherches.

Je referme cet édito en remerciant au nom du comité de rédaction les collègues qui ont accepté de participer à la réalisation de ce numéro. Naturellement, nous sommes toujours très intéressés par les retours que vous voudrez bien nous adresser, et par les sujets que vous pourrez nous proposer pour les éditions à venir. Et n'oubliez pas non plus que ce journal peut vous permettre de faire passer des informations pratiques par le biais du Calendrier en dernière page.

Nous vous souhaitons une bonne lecture, en espérant que vous serez intéressés par le contenu de ce second numéro de notre journal, qui prouve encore une fois la vitalité de notre département et future unité de formation ! ■

CHRISTINE GRAUBY-HEYWANG,
MAÎTRE DE CONFÉRENCES AU LOMA
POUR L'ÉQUIPE DE RÉDACTION

Le Centre de Ressources en Physique :

passé, présent, futur

12 centres et salles spécialisées, 2500 m² de surface utile, sept localisations, cinq bâtiments, la gestion au quotidien du Centre de Ressource en Physique ressemble à celle d'une petite entreprise. Retour sur la petite histoire de cette entité et sur l'avancement des restructurations en cours.

Présentation et historique

Le Centre de Ressources en Physique (CRPhy) a été créé en 1995 dans le but de regrouper au sein d'une même entité les différents travaux pratiques de 3^{ème} année de licence et 1^{ère} année de master de physique. Il couvre actuellement 2500 m² répartis en sept localisations, cinq bâtiments et environ 54 salles d'expériences, bureaux, ateliers, réserves et locaux étudiants. Il est structuré en 12 centres et salles gérés par autant de responsables pédagogiques. Celles-ci sont soit spécialisées dans un domaine de physique, comme la salle de physique atomique et nucléaire du bâtiment A1, soit dédiées à un cursus ou un niveau donné, comme le premier étage du Bâtiment A22 pour les TER de physique des étudiants des filières SVE.

Au cours des dix ans qui ont suivi sa création, le CRPhy a regroupé différents laboratoires : ceux du CRPFM, situés rue Lamartine à Talence et dédiés aux préparations des concours de l'agrégation, ceux du CAPES et enfin ceux du PLP2 maths, sciences physiques. Puis en 2008 sont venus se greffer les laboratoires du CRDL. Ils sont ainsi situés dans le bâtiment A22, au 1^{er} étage pour les travaux pratiques de physique des filières SVE et au 2^{ème} étage pour les travaux pratiques de physique des filières MISMI (1^{ère} année et 2^{ème} année de la licence Sciences et Technologies, LST). Le CRPhy a également apporté un support

technologique à la plateforme de formation PYLA via le plateau pédagogique laser situé jusqu'en novembre 2013 au bâtiment A11 dans les locaux d'ALPHANOV-PYLA. Le plateau laser, situé au bâtiment IOA depuis le mois de novembre 2013, fait partie intégrante du CRPhy.

Un lieu très fréquenté !

En 2013, le CRPhy est utilisé par une centaine d'enseignants provenant du département de physique, du département EEA, du CPBx et de l'IPB, mais il est également utilisé par les différents formateurs PYLA. Une majorité d'étudiants de la 1^{ère} année de la Licence LST, du CPBx et des prépas intégrées de l'IPB ainsi que des étudiants de la 2^{ème} année de la Licence LST sont passés par le CRPhy souvent sans le savoir (dans les locaux du bâtiment A22) !

En ce qui concerne la 3^{ème} année de licence, les bâtiments A1 et IOA accueillent l'essentiel des TER et des projets expérimentaux de la licence pro LCM. Le bâtiment A1 est aussi fréquenté par les élèves ingénieur de l'ENSCP pour des TER de physique. Les étudiants du master de physique (Recherche, Professionnel et Enseignement « MESP et/ou MEEF ») se répartissent entre les locaux du A1, de l'IOA et de la rue Lamartine pour les TER, les projets et les présentations des montages des concours. Le CRPhy apporte régulièrement son soutien aux TIPE des classes préparatoires et des terminales scientifiques par des prêts de matériel ou par un soutien pédagogique.

Actuellement, une équipe administrative et technique de sept personnes (six personnels IATOS et un personnel payé sur contrat de droit privé) font fonctionner cet ensemble. Les tâches de plus en plus nombreuses que le personnel du CRPhy doit assumer ne sont



Vue d'artiste du A1-A2 après le plan Campus

pas uniquement de nature purement pédagogique. Outre l'incalculable gestion financière, le budget moyen du CRPhy étant de 80 à 100 k€, il y a également un grand nombre de tâches, auparavant dévolues aux administrations centrales de l'Université, qui reviennent dans la gestion du CRPhy. Citons - sans vouloir être exhaustif - la gestion des conventions de stage des étudiants, la gestion des salles et des emplois du temps. Citons également les fonctions de RH pures dévolues au directeur : gestion du temps de travail (RTT et autres), entretiens professionnels des personnels, gestion des conflits, gestion des primes, etc. Bref, bien loin de la gestion d'un laboratoire de TP traditionnel, la gestion d'un centre de ressources en 2013 s'apparente plus à celle d'une petite entreprise, ou d'un petit laboratoire de recherche.

Restructuration du CRPhy

La restructuration en cours du CRPhy est liée aux restructurations importantes qui sont en train de modifier l'ensemble de notre campus.

En premier lieu le bâtiment de l'Institut d'Optique d'Aquitaine qui comprend une antenne de l'IOGS, une nouvelle unité mixte de recherche - le LP2N - le centre technologiques ALPhANOV ainsi que des pépinières d'entreprise.

En ce qui concerne le CRPhy, la localisation de la plateforme de formation PYLA (anciennement au bât. A11) au sein de ce nouveau bâtiment imposait une décision sur le devenir du plateau pédagogique laser qui fait partie intégrante du CRPhy. Passons sur les diverses péripéties qui ont accompagnés le processus de décision, la solution adoptée fut de regrouper l'ensemble des activités liées à la photonique et ses métiers au sein de ce bâtiment. Ceci correspond à environ 300 m² pour le plateau laser, le reste de l'espace étant occupé par des bureaux, des lieux de convivialités et une salle de cours et de conférences. Le déménagement a eu lieu en décembre 2013. Cette décision n'est pas sans conséquences pour l'ensemble des autres composantes du CRPhy car à terme il faudra faire face à de nouveaux frais, liés à la location et l'entretien du bâtiment, propriété de la Région Aquitaine.

Plan Campus, ça déménage !

L'autre évolution majeure du CR est liée au plan Campus dans sa 1ère phase, les travaux débutés en janvier 2014 au bâtiment A1 prendrons fin vers septembre 2015.

Il est prévu pour notre CR, dans un ordre qui reste à définir avec plus de précision : de déménager le plateau de TP Licence 2ème année du bâtiment A22, situé actuellement au 2ème étage vers le premier étage du A22 à la place du plateau TP SVE, qui



Institut d'Optique Graduate School (IOGS) de Bordeaux

Crédit : <http://http://aquitaine.fr>

suivra le chemin inverse pour être regroupé avec le plateau TP « MISMI » au 2ème étage du A22. De déménager la salle optique et la salle STM du bâtiment A1 (sous-sol) vers le bâtiment A1 premier étage, de créer des locaux pour les associations étudiantes des UF de Physique et Sciences de l'ingénieur au bâtiment A2, et enfin de regrouper les laboratoires de physique situés rue Lamartine au RDC du bâtiment A1.

L'ampleur des modifications à venir implique à terme des modifications sur notre manière de travailler, que ce soit pour les enseignants, les personnels techniques et les étudiants.

Espérons que le résultat final en vaille la peine, seul l'avenir proche nous le dira ! ■

JOSEPH LÉANDRI,
DIRECTEUR DU CRPHY

GLOSSAIRE

ALPHANOV : CENTRE AQUITAIN DE RESSOURCES TECHNOLOGIQUES

CENTRÉS SUR LES TECHNOLOGIES LIÉES À LA PHOTONIQUE

CAPES : PROFESSEUR DE LYCÉE ET COLLÈGES

CPBx : CLASSE PRÉPARATOIRES DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

CRDL : CENTRE DE RESSOURCES DU DÉPARTEMENT LICENCE

CRPFM : CENTRE DE RESSOURCES EN PHYSIQUE FORMATION DES MAÎTRES SITUÉ RUE LAMARTINE À TALENCE

EEA : ELECTRICITÉ ELECTRONIQUE AUTOMATIQUE

ENSCPb : ECOLE D'INGÉNIEUR DE L'IPB

IOA : INSTITUT D'OPTIQUE D'AQUITAINE

IOGS : INSTITUT D'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL. ECOLE D'INGÉNIEURS

IPB : INSTITUT POLYTECHNIQUE DE BORDEAUX

LP2N : LABORATOIRE PHOTONIQUE, NUMÉRIQUE ET NANOSCIENCES, UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE IOGS, CNRS, UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

MISMI : 1^{ERE} ANNÉE ET 2^{EME} ANNÉE DE LA LICENCE SCIENCES ET TECHNOLOGIES.

PLP2 : PROFESSEUR DE LYCÉE PROFESSIONNEL 2^{EME} GRADE

PYLA : CENTRE DE FORMATION CENTRÉ SUR LES TECHNOLOGIES LIÉES À LA PHOTONIQUE

SVE : SCIENCES DE LA VIE

TER : TRAVAUX EXPÉRIMENTAUX ET DE RECHERCHE

Formation en photonique pour enseignants du secondaire de la région Aquitaine

Dans le but de faire diffuser le plus largement possible une approche scientifique et ludique des sciences photoniques auprès des futurs étudiants, une formation des enseignants des lycées et des collèges de l'académie de Bordeaux a été organisée au début décembre 2013. Organisée conjointement par le Rectorat, l'Union des Physiciens et le département de Physique, avec l'appui logistique de PYLA, cette journée a permis d'échanger et de transmettre les messages importants qui devraient permettre de susciter des vocations scientifiques et augmenter ainsi notre attractivité.

S'appuyant sur une mallette pédagogique comprenant un ensemble de documents et de matériels pédagogiques mis au point dans le programme Européen « Photonics Explorer » (impliquant plus de 15 pays et testé au niveau français par les collègues de l'enseignement secondaire en Aquitaine), 35 professeurs ont assisté à une formation théorique et pratique complète, avec le matin un cours d'introduction à la photonique moderne (présenté par Yannick Petit), puis une session de formation proprement dite aux contenus de la mallette pédagogique (présentée par Guy Bouyrie, responsable Français de l'évaluation), en présence de la responsable du programme international, Amrita Prasad, de l'université libre de Bruxelles. L'après-midi a débuté par une présentation du marché et des emplois de la photonique, tous niveaux confondus, par Bertrand Vieillerobe du pôle de compétitivité « Route des Lasers ». Ensuite les stagiaires se sont repartis sur un ensemble de 8 expériences dans les salles du plateau

pédagogique. Ces expériences définies avec soin lors des réunions préparatoires ont permis d'illustrer simplement des concepts complexes de la photonique et des lasers aux professeurs fortement intéressés. Ces expériences préparées par Clément Péjot et Yannick Petit, co-encadrées par plusieurs étudiants de la licence professionnelle « Laser, Contrôle et Maintenance » ont suscité de nombreuses questions et commentaires.

La réussite de cette journée devrait se concrétiser par une série de journées semblables en Aquitaine d'abord, voire ensuite dans d'autres académies, avec, nous l'espérons, le soutien de l'inspection générale de l'Education Nationale. ■

LAURENT SARGER

PROFESSEUR EMÉRITE DU DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Pour tout renseignement contacter l'enseignant responsable de cette formation : Yannick Petit (MCF, Univ. Bordeaux, ICMCB) : yannick.petit@icmcb-bordeaux.cnrs.fr



Quelques photos prises lors de cette journée.

La Nouvelle Université de Bordeaux !

Née le 1er janvier 2014, de la fusion des universités de Bx 1, Bx 2 Segalen et Bx 4, pour ne faire qu'une seule et même université. Son président Manuel Tunon de Lara, précédemment président de l'université Bx 2 Segalen (de 2008 à 2013), professeur de pneumologie et chef du service des maladies respiratoires au CHU de Bordeaux, a été élu le 17 janvier 2014.

Les niveaux décisionnels

L'Université fonctionne à présent sur 3 niveaux décisionnels :

- Niveau 1 : le Conseil d'Administration, le Conseil Académique avec ses deux Commissions (Recherche et Formation), ainsi que les Relations Internationales.

- Niveau 2 : 4 collèges de formation (sciences et technologies, sciences de la santé, droit–science politique–économie–gestion, sciences de l'Homme) correspondant aux 4 grands secteurs prévus par la Loi et regroupant les unités de formation, facultés ou instituts et 3 départements de recherche (sciences et technologies, sciences du vivant et de la santé, sciences humaines et sociales) regroupant les laboratoires et équipes de recherche. Pascal Lecroart, Professeur, (écologie et biogéochimie des systèmes côtiers), a été élu le 11 avril Directeur du Collège Sciences et Technologies (ST).

- Niveau 3 : Notre collège ST regroupe maintenant 7 UF (contre 5 précédemment) et 3 départements transverses :

- Ses UF sont : Physique, Mathématiques et interactions, Informatique, Sciences de l'Ingénieur, Chimie, Sciences de la Terre et de l'Environnement. L'UF mixte Biologie appartient à deux collèges (Santé et ST).

- Ses départements transverses sont : (i) Le département licence (DL) coordonne l'offre de formation licence et assure la mise en place des portails d'entrée de licence communs à plusieurs mentions en lien avec les UF ; (ii) Le département DLLC élabore et coordonne transversalement les enseignements de langues, et lettres et communication ; (iii) Le DUSA offre une formation délocalisée sur Agen, et pilote une offre de formation propre.

Les UF rassemblent des enseignants chercheurs, des enseignants, des chercheurs impliqués dans la formation, des BIATSS et des usagers.

Les Unités de Formations (UF)

Aujourd'hui le projet des statuts des UF est en cours de discussion avec les porteurs de projets. Ces statuts ont pour vocation d'être un socle, une base commune, qui sera ensuite complétée et affinée par un règlement intérieur. Il précisera les

points de fonctionnement de chacune des UF.

Les missions de l'UF sont :

- Le pilotage, la mise en oeuvre et le suivi des formations avec la définition des équipes pédagogiques, de l'offre de formation et de ses contenus ;

- Le suivi et l'encadrement administratif du personnel et la gestion des moyens financiers ;

- La définition des missions des personnels et l'évolution des carrières des enseignants-chercheurs et personnels rattachés à l'UF ;

- La coordination de l'articulation entre la formation et la recherche ;

- L'amélioration continue de l'offre de formation ;

- La communication, la promotion de l'offre de formation avec les milieux et réseaux professionnels.

Dans le cadre de l'UF de Physique, l'assemblée générale s'est tenue le 31 janvier 2014, afin de transmettre à notre communauté les dernières informations et de lancer un appel à candidature pour participer au projet de l'UF de Physique, s'impliquer dans sa construction puis dans sa gestion dès sa création officielle. Il s'agit de réfléchir et de déterminer le mode de fonctionnement de l'UF de Physique, les modalités de mise en oeuvre de ses missions dans le périmètre défini par le projet du collège Sciences & Technologies, ainsi que les moyens qui seront nécessaires à l'UF pour remplir ses missions. Les modalités de la nouvelle UF de Physique entraînent des conséquences profondes sur le vécu des enseignants-chercheurs, y compris au niveau de leurs pratiques de recherche. Les statuts sont en cours d'élaboration et discutés en bureau du département de physique ainsi qu'au conseil du département de physique. Une assemblée générale sera programmée pour présenter les projets de statuts et de structuration de l'UF de Physique. ■

TOURIA COHEN BOUHACINA,
PROFESSEUR AU LOMA

RENDEZ-VOUS EN OCTOBRE 2014 POUR L'ÉLECTION DU CONSEIL DE L'UF DE PHYSIQUE QUI ÉLIRA À SON TOUR SON DIRECTEUR.

Le mot des étudiants

Quelques réflexions des étudiants du M1 Recherche, promotion 2012-2013, sur leur première année de master.

Lors de leur première année de master de Physique, des étudiants ont souhaité s'exprimer, dans le cadre de l'UE d'ouverture, sur les différents enseignements qu'ils ont suivis et sur le déroulement de l'année. Ils l'ont fait de manière très positive et extrêmement détaillée, et nous les en remercions. Voici, malheureusement très condensé, un résumé de leurs réflexions et propositions, en espérant qu'il ne dénature pas trop l'esprit de leurs réponses !

Les points positifs de ce M1

Les étudiants notent que les enseignants du M1 sont dans l'ensemble très compétents, leurs enseignements étant jugés intéressants. Ils mettent aussi en avant la disponibilité des enseignants, leur patience et leur réactivité en cas de question. Ils apprécient également le fait de recevoir régulièrement des annonces de conférences scientifiques, même si dans les faits ils ne peuvent pas s'y rendre, faute de temps (voir plus loin). Une mention spéciale est également décernée à Elodie Fréchou qui assure le secrétariat.

Les points négatifs

Tous les étudiants ayant répondu jugent la quantité de travail à fournir trop importante, entraînant un manque de temps et de recul sur l'ensemble des disciplines. Différents points spécifiques sont abordés dans les réponses reçues, nous les détaillons ci-dessous.

Les devoirs maison (DM) et travaux expérimentaux de recherche (TER)

Les DM ont été instaurés pour la première année afin d'encourager l'autonomie et l'implication des étudiants, mais ils engendrent des problèmes sous leur forme actuelle. Le premier reproche fait pas les étudiants concerne la surcharge de travail occasionnée, en particulier au semestre d'automne. La quantité de travail requise est en effet jugée trop lourde et très chronophage (recherche des solutions, rédaction...), au détriment du reste (apprentissage du cours par exemple). Les étudiants se plaignent également d'un manque de recul pour assimiler correctement les différents concepts. Des étudiants notent enfin que la notion de travail personnel est finalement très floue, car beaucoup d'informations circulent entre eux. Cela pose également

le problème de la notation de ce genre de devoirs, jugée injuste par certains étudiants, d'autant plus que tous les enseignants n'ont pas la même vision du DM : sujets plus ou moins longs, exercices plus ou moins compliqués pouvant impliquer des recherches bibliographiques, de la programmation ... Enfin, certains étudiants pensent que le DM ne stimule finalement pas leur créativité, car les bases et les connaissances nécessaires ne sont pas acquises (ces dernières n'étant pas à la hauteur de la quantité de travail fournie).

Les TER représentent également une partie importante de l'emploi du temps, mais sont jugés indispensables. Les TER de Physique du Solide sont plébiscités à tous les niveaux et cités comme l'exemple à suivre : clarté des énoncés et des questions, bases théoriques indispensables à la compréhension... De manière générale, si la disponibilité des enseignants en TP est jugée positivement dans l'ensemble, des étudiants souhaiteraient que leur action ne se limite pas à un « simple dépannage » en cas de problème, mais constitue un véritable accompagnement d'un bout à l'autre de la séance. Certains étudiants pensent également que les séances de préparation, sous leur forme actuelle, sont inutiles : leur contenu n'est pas vraiment en relation avec le sujet de la séance, ou éventuellement redondant avec un autre enseignement. De plus, trop de temps sépare la séance de soutien et la séance de TER. Il serait plus utile de détailler les points importants en début de TER.

Quelques points sur différents enseignements

Le regroupement de deux UE de 3 crédits en une seule de 6 crédits est certes cohérent, mais les cours sont jugés trop intensifs et les étudiants manquent de recul quand la seconde partie de l'enseignement commence.

Certains étudiants déplorent que de nombreuses (trop) de séances d'anglais soient dédiées uniquement aux évaluations, au détriment de l'apprentissage de la langue elle-même. De plus, le niveau des étudiants qui se trouvent dans le groupe le plus faible est trop disparate. Certains étudiants souhaiteraient que le volume horaire hebdomadaire attribué à l'anglais soit doublé. Quant à l'UE d'ouverture, elle est dans l'ensemble jugée positive et enrichissante. Cette UE sert de cadre à l'organisation des journées de soutenance, présentées sous la forme d'un véritable colloque scientifique. Son organisation a impliqué un travail

collectif des étudiants à différents niveaux : invitations des personnalités et du public, réservation des salles, commandes, logistique ... Collaboration, coordination et communication ont donc été indispensables. L'organisation du colloque a également permis de développer l'esprit d'équipe entre les organisateurs, ainsi que leurs qualités humaines (écoute mutuelle, gestion des conflits par exemple). Enfin, ce colloque a été l'occasion d'aborder aussi les problématiques de communication scientifique par le biais des posters réalisés à cette occasion. Pour les étudiants, il s'agit donc d'un bon complément à la formation dispensée en master, en tant qu'exemple d'une activité qu'ils seront amenés à développer dans un contexte professionnel.

Des solutions et des idées

Le principe d'une semaine de remise à niveau avant le début de l'année est proposé. Cette semaine permettrait aux étudiants ne venant pas de l'université Bordeaux 1 de débiter l'année sur des bases communes.

Pour certains étudiants, il faut revenir au système de TD, défini comme un moment d'accompagnement et de travail en collaboration avec l'enseignant (sans préparation à l'avance). Les exercices vus en TD pourraient être complétés par d'autres (avec corrections fournies) que les étudiants pourraient rédiger sans

qu'ils soient notés. Dans la même idée, les étudiants souhaitent des annales corrigées (la correction est jugée indispensable) accessibles via un site web. L'idée d'un contrôle continu ou de petits tests réguliers ou de DM (simples et allégés par rapport à la version actuelle) est suggérée, comme un prétexte à revoir le cours d'une séance sur l'autre. En ce qui concerne le cours, la présentation par vidéoprojecteur est jugée néfaste, car elle entraîne un manque de concentration chez les étudiants et une certaine passivité.

Les annonces de conférences, destinées à développer la curiosité des étudiants, sont appréciées, mais il faudrait aménager des plages libres dans l'emploi du temps pour pouvoir les suivre. De même, il faudrait guider davantage les étudiants dans leurs choix de livres ou dans leurs recherches.

Enfin, d'une manière plus générale, certains étudiants souhaiteraient pouvoir s'orienter plus tôt dans leur cursus, ce qui leur permettrait de suivre des enseignements vraiment adaptés à leur projet professionnel.

L'idée serait de développer un enseignement « sur mesures » par le biais d'options par exemple. ■

LES ÉTUDIANTS DU M1 RECHERCHE (PROMOTION 2012-2013)

CHRISTINE GRAUBY-HEYWANG,
MAÎTRE DE CONFÉRENCES AU LOMA

AVIS DES ÉTUDIANTS DU M2 RECHERCHE PHYSIQUE

LES ÉTUDIANTS DU M2 RECHERCHE DE PHYSIQUE AVAIENT BIEN APPRÉCIÉ LE FAIT QUE L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE DU MASTER AIT ÉTÉ À LEUR ÉCOUTE PUISQUE CELLE-CI AVAIT MIS EN PLACE UNE NOUVELLE RÉFORME DU MASTER I DÈS LA RENTRÉE 2012. ILS ONT DONC SOUHAITÉ DONNÉ LEUR OPINION QUANT À L'ORGANISATION DE LA DEUXIÈME ANNÉE DE CE MÊME MASTER AFIN QUE CELLE-CI PUISSE ÉVOLUER AUSSI. CI-DESSOUS LES RÉFLEXIONS EN QUESTION.

RÉUNION À MI-CHEMIN AU COURS DU S9 : UNE RÉUNION ORGANISÉE AU MILIEU DU S9 SERAIT TRÈS UTILE, AFIN QUE LES ÉTUDIANTS PUISSENT FAIRE LE POINT AVEC LES ENSEIGNANTS SUR DIFFÉRENTS SUJETS COMME LES STAGES OU LES THÈSES À VENIR, DANS LE MÊME ESPRIT QUE L'UE D'OUVERTURE DU M1.

DURÉE DU STAGE : UNE DURÉE DE 4 MOIS DE STAGE, PRÉCÉDÉE DE 2 MOIS DE PRÉPARATION, SEMBLE ÊTRE UN BON COMPROMIS POUR LES ÉTUDIANTS, LEUR PERMETTANT D'ACQUÉRIR UNE EXPÉRIENCE PLUS ABOUTIE EN RECHERCHE, TOUT EN N'ÉTANT PAS TROP CONTRAIGNANTE POUR LES LABORATOIRES QUI LES ACCUEILLEN.

PROPOSITION D'UNE NOUVELLE ORGANISATION : UN ÉTUDIANT SUGGÈRE DE SÉPARER LE S9 EN DEUX PARTIES. DANS LA PREMIÈRE, LES ÉTUDIANTS SUIVRAIENT QUATRE ENSEIGNEMENTS SUIVIS PAR LES EXAMENS CORRESPONDANTS AVANT LES VACANCES DE LA TOUSSAINT. LA SECONDE PARTIE PERMETTRAIT DE TRAITER DE LA MÊME MANIÈRE LES AUTRES ENSEIGNEMENTS. LE S10 SERAIT ALORS UNIQUEMENT DÉDIÉ AU STAGE.

ORGANISATION DES EXAMENS ET RENDU DES NOTES : CERTAINS ÉTUDIANTS SOUHAITERAIENT LE REGROUPEMENT DE MATIÈRES COMPLÉMENTAIRES PERMETTANT L'ÉLABORATION DE SUJETS PLUS LONGS ET PLUS INTÉRESSANTS NE SE LIMITANT PAS UNIQUEMENT À DES QUESTIONS DE COURS. LE FAIT QUE LES NOTES NE SOIENT FOURNIES QU'EN FIN D'ANNÉE LEUR SEMBLE ÉGALEMENT INADAPTÉ, SURTOUT QUAND ON A DES DIFFICULTÉS À S'AUTO-ÉVALUER.

ATTRIBUTION DES BOURSES AU MÉRITE POUR UNE THÈSE : LES ÉTUDIANTS SUGGÈRENT QUE L'ENSEMBLE DU PARCOURS (ET PAS UNIQUEMENT LE M2) ET LE CHOIX DES UE SOIENT PRIS EN COMPTE POUR ATTRIBUER CES BOURSES. CERTAINES UE SONT EN EFFET JUGÉES PLUS SIMPLES QUE D'AUTRES (ET SONT DONC CHOISIES D'UNE MANIÈRE « STRATÉGIQUE » PAR CERTAINS SANS RÉELLE COMPLÉMENTARITÉ ET LOGIQUE).

UN GRAND MERCI À JESSICA PERICAUD QUI S'EST CHARGÉE DE COLLECTER CES RÉFLEXIONS AUPRÈS DE L'ENSEMBLE DE SES COLLÈGUES DE LA

PROMOTION M2 RECHERCHE PHYSIQUE 2012-2013!

Workshop du Master 1 de Physique : un grand succès !

Dans le cadre de l'UE d'ouverture, introduite dans le parcours Recherche du master 1 de Physique par Touria Cohen-Bouhacina en 2012, les étudiants ont organisé en juin dernier deux jours de soutenance de stages sous la forme d'un colloque scientifique, à destination d'un public large : étudiants de L3, M1 et M2 parcours Recherche, tuteurs de stages, équipe pédagogique. Rappelons que l'UE d'ouverture a pour but de permettre aux étudiants d'explorer les réalités du monde du travail et d'affiner leur projet professionnel, en les faisant travailler en équipe autour d'un projet à différents niveaux : analyse du contenu d'une mission, partage des tâches, respect des délais, communication, évaluation des résultats ...

Au cours de ce colloque, trois chercheurs de renom, extérieurs ou locaux, ont présenté chacun une conférence. Ainsi, Christine Marquet, chargée de recherche au CENBG et responsable du groupe « Neutrinos » a présenté une conférence portant sur la physique de ces particules. Mme Alessandra Ravasio, chargée de recherche dans le groupe « Physique de la matière à haute densité d'énergie par laser » au LULI (Ecole Polytechnique, Paris) a, elle, présenté une conférence intitulée « De l'astrophysique à la planétologie en laboratoire ». Enfin, Alexandre Bouzdine, professeur au LOMA et membre sénior de l'IUF, a fait le point sur les dernières recherches dans les domaines de la supraconductivité et de la suprafluidité.

Les étudiants de M1 ont, eux, présenté leurs travaux de recherche sous la forme de communications orales et affiches. L'impression de ces affiches a été financée par les laboratoires

d'accueil, et nous les en remercions. Ces affiches ont été l'occasion de discussions enrichissantes. Un prix du meilleur poster a été créé pour l'occasion et a été décerné cette année à Elen Duverger-Nédellec pour son travail portant sur la synthèse et la caractérisation par diffraction X de complexes de Fer (II) : matériaux chiraux à conversion de spin, réalisé à l'ICMCB.

Le travail d'organisation réalisé par les étudiants a été unanimement reconnu : choix des intervenants, réservation des locaux, communication autour de l'évènement (affichage à différents endroits du campus, spots sur Radio Campus, journal DEPhy), programme ... Les étudiants souhaitent par ailleurs remercier les conférenciers, mais aussi l'association DEPhy et l'équipe pédagogique et administrative qui les a soutenus. Et nous les félicitons bien sûr pour cette belle réalisation ! ■

CHRISTINE GRAUBY-HEYWANG,
MAÎTRE DE CONFÉRENCES AU LOMA



Les trois conférenciers invités : (de gauche à droite)
Christine Marquet, Alexandre Bouzdine, Alessandra Ravasio



Une pause dans ce colloque, propice aux discussions

CÔTÉ RECHERCHE

LAPHIA : LASER & PHOTONICS IN AQUITAINE

LAPHIA renforce la recherche dans le domaine des lasers et de la photonique

Chirurgie cardio-vasculaire, ophtalmique au laser, usinage de pièces dans l'automobile, découpe de panneaux solaires... autant de secteurs où peut s'appliquer la photonique c'est-à-dire, la science de la lumière, particulièrement en pointe en Aquitaine. LAPHIA financé par l'Initiative d'Excellence de l'Université de Bordeaux, en est désormais un acteur-clé en renforçant la recherche dans le domaine des lasers et de la photonique.

Développer les lasers et la physique des hautes énergies en s'appuyant sur l'ensemble d'instruments déjà développés en Aquitaine, dont le Laser MégaJoule (LMJ), le laser PETawatt Aquitaine Laser (PETAL), sur le site du CEA/CESTA, mais aussi les plateformes lasers ultra-rapides des laboratoires académiques. Imaginer et concevoir les matériaux photoniques de demain. Travailler sur l'imagerie, un domaine en pleine explosion, qui couvre aussi bien la microscopie avancée que l'utilisation de nouveaux rayonnements. Tels sont les trois champs disciplinaires développés par LAPHIA.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, des appels à projets internes sont mis en place permettant d'initier de nouvelles collaborations d'ampleur entre les laboratoires et de développer des recherches avec des applications concrètes. « *Un projet de microscopie avec une résolution telle que, appliqué sur le vivant, devrait améliorer l'efficacité des traitements contre le cancer* », décrypte Lionel Canioni, directeur. LAPHIA finance également des projets dits à risque : « *En mettant rapidement en place un financement pour démarrer un projet sur une idée vraiment novatrice, on va permettre de lancer une nouvelle activité et tester une idée avant de lancer une opération de recherche longue et coûteuse* ».

Parallèlement à la recherche, LAPHIA renforce l'internationalisation de la formation: initiale dans le domaine optique/laser avec l'Université de Bordeaux ; continue avec la structure PYLA. La création d'un master international en photonique, la mise en place de bourses et d'écoles d'été sur l'entrepreneuriat font parties des grands projets de LAPHIA.

LES CHIFFRES CLÉS DE LAPHIA

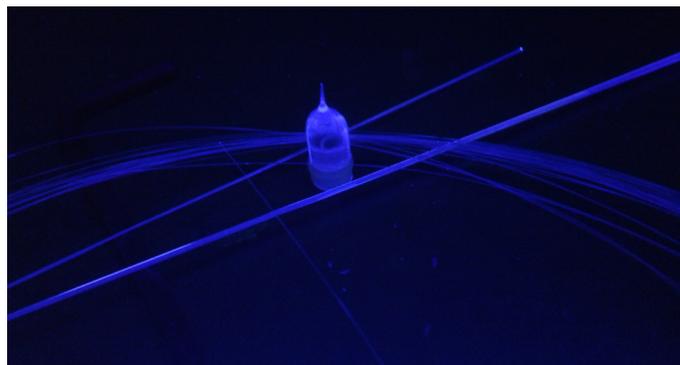
- 3 AXES DE RECHERCHE
- 11 LABORATOIRES PARTENAIRES : LOMA, ICMCB, CELIA, LP2N, ISM, IMS, CEA/CESTA, CRPP, SPH, I2M, CENBG
- 250 CHERCHEURS, PHD, POST DOC ET INGÉNIEURS TRAVAILLANT DANS DES DOMAINES COMPLÉMENTAIRES

La valorisation est aussi au cœur des débats car LAPHIA apporte le « carburant » du transfert, via des projets de recherche et de maturation. Ainsi, la structure vise à accroître la visibilité du pôle bordelais, vers différentes cibles : grand public, décideurs économiques, chercheurs et étudiants français et européens. « *Nous souhaitons créer une véritable dynamique de site en mettant des moyens tant humains que financiers sur des orientations scientifiques permettant à tous les acteurs d'obtenir un fort rayonnement international.* » ■

Informations supplémentaires :

info.laphia@univ-bordeaux.fr

<http://laphia.labex-univ-bordeaux.fr>

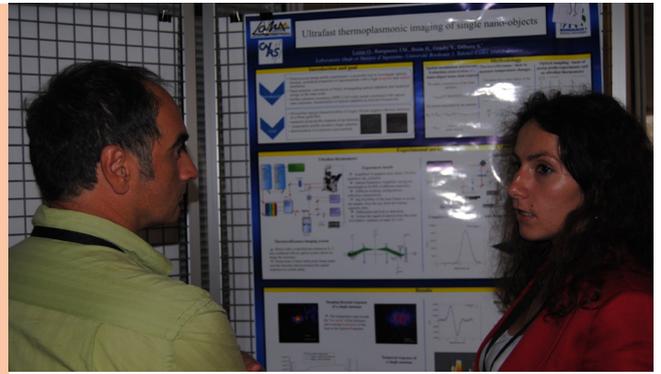


Fibre PZN dopées Ag

UN SYMPOSIUM INTERNATIONAL CHAQUE ANNÉE

140 PERSONNES Y ONT PARTICIPÉ EN SEPTEMBRE 2013. VU SON SUCCÈS, LE SYMPOSIUM LAPHIA, QUI REGROUPE DES CHERCHEURS, DES INDUSTRIELS, DES INSTITUTIONNELS ET DES PARTENAIRES ACADÉMIQUES INTERNATIONAUX SERA RECONDUIT À LA RENTRÉE 2014. L'OCCASION POUR TOUS DE S'ENRICHIR ET D'ÉLARGIR LE DÉBAT SCIENTIFIQUE.

POUR SA SECONDE ÉDITION, LE SYMPOSIUM ANNUEL DU CLUSTER LAPHIA SE TIENDRA DU 8 AU 12 SEPTEMBRE 2014 SUR LE CAMPUS UNIVERSITAIRE. SAVE THE DATE !



Session posters - Symposium LAPHIA 2013



Inauguration du Club Affiliates Aquitaine - Symposium LAPHIA 2013

UN CLUB « AFFILIATE » AQUITAINE

AFIN D'AMPLIFIER LES SYNERGIES ENTRE LA RECHERCHE ACADÉMIQUE ET/OU TECHNOLOGIQUE ET L'INDUSTRIE, LAPHIA ET LE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ ROUTE DES LASERS™ ONT CRÉÉ LE CLUB « AFFILIATE » AQUITAINE. CELUI-CI OFFRE AUX INDUSTRIELS ADHÉRENTS UNE OPPORTUNITÉ D'INTERAGIR DIRECTEMENT AVEC LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE AQUITAINE EN BÉNÉFICIAIRE, EN PARTICULIER, D'UN RESSOURCEMENT SCIENTIFIQUE D'EXCELLENCE. DES INDUSTRIELS EXTÉRIEURS POURRONT ÉGALEMENT INTÉGRER LE CLUB. LE PARRAINAGE D'ÉTUDIANTS PAR DES INDUSTRIELS ET LES JOURNÉES AFFILIATES SONT LES ACTIONS PHARES DE CE PROGRAMME. TOUJOURS DANS LA DÉMARCHE DE RAPPROCHER LES SPHÈRES ACADÉMIQUE ET INDUSTRIELLE.

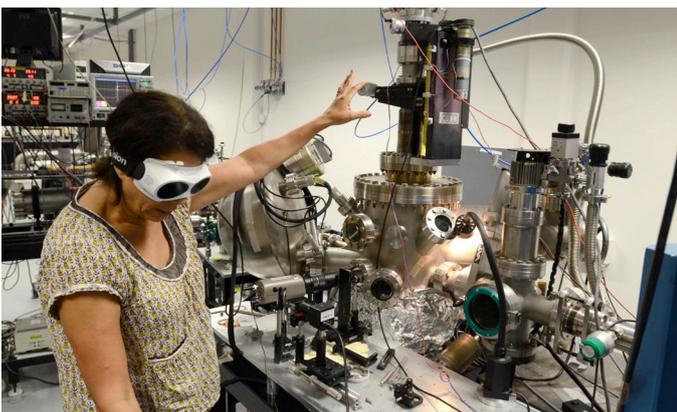
UNE FILIÈRE RÉGIONALE

AVEC UN FORT SUPPORT DE L'ÉTAT, DU CONSEIL RÉGIONAL ET DE L'ENSEMBLE DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, UNE FILIÈRE LASER-OPTIQUE S'EST STRUCTURÉE EN AQUITAINE, NOTAMMENT AVEC ALPHANOV, CENTRE TECHNOLOGIQUE, PYLA, PLATEFORME DE FORMATION CONTINUE, LE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ « ROUTE DES LASERS » RASSEMBLANT ENVIRON 80 ENTREPRISES ET DEUX PARCS D'ACTIVITÉS (LASERIS ET LA CITÉ DE LA PHOTONIQUE) POUR ACCUEILLIR LES ENTREPRISES DE LA FILIÈRE.

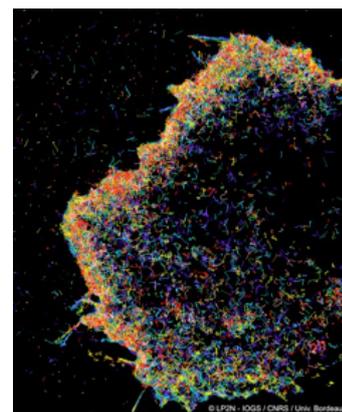
DEPUIS 2012, LAPHIA VIENT RENFORCER CE CLUSTER PRINCIPALEMENT SUR LE VOLET RECHERCHE.



Bâtiment Institut d'Optique d'Aquitaine - Talence



Manipulation, laboratoire CELIA



Super-resolution with functional ligands. Copyright LP2N

La matière molle en Aquitaine :

Les polymères, les cristaux liquides, les membranes biologiques, les assemblages de molécules amphiphiles, les colloïdes, les mousses, les émulsions sont des exemples de systèmes à la croisée des chemins entre les liquides et les solides. Ces systèmes étant en réalité ni liquide simple ni solide ou à la fois liquide et solide, l'appellation 'Matière Molle' s'est imposée depuis une vingtaine d'années. Un grand nombre de problématiques fondamentales sont soulevées par la stabilité de ces systèmes, leur réponse aux sollicitations extérieures, voir leur élaboration. Le poids et le potentiel socio-économique des applications de la matière molle sont importants et se déclinent dans des domaines industriels très variés: l'Agroalimentaire, la cosmétique, les biotechnologies, la santé, les produits pétroliers, les adhésifs, la chimie fine, les actionneurs, le photovoltaïque, la catalyse, les pigments, les peintures.

L'étude de la matière molle porte donc sur la réalisation et la caractérisation de ces systèmes, ainsi que sur l'étude de leur réponse à des sollicitations extérieures.

Pour pouvoir étudier ces matériaux il faut d'abord les fabriquer. La fabrication des composants de ces systèmes ou des matériaux mous eux-mêmes trouve sur le site bordelais une place forte dans de nombreux laboratoires (LCPO, CBMN, CRPP, ISM).

La seconde partie qui porte sur la compréhension de ces systèmes, leur caractérisation et leur réponse à une sollicitation extérieure est une autre activité forte du campus bordelais présente dans plusieurs laboratoires (CRPP, LOMA, LOF, IMS, I2M, IMB). Un certain nombre de systèmes (à base de tensioactifs, polymères, cristaux liquides, biomembranes, origamis d'ADN, gels chiraux, bionanopuces, colloïdes, pâtes, ...) sont étudiés dans des situations hors équilibre (sous écoulement, sous gradient de température, sous pression de radiation,...). Cet axe profite des fortes compétences du campus de l'université de

Bordeaux en mathématiques, hydrodynamique, physique statistique, physique du solide, biologie, biophysique, sciences pour l'ingénieur, chimie et élaboration de systèmes ou de composants de base.

La problématique de la matière molle a donc un socle solide sur le campus et bénéficie de développements récents (microfluidique pour le contrôle des écoulements) ou de développements théoriques forts (simulation numérique, physique statistique hors équilibre, nouvelles idées pour décrire des matériaux fragiles). Elle est aussi à la frontière entre différents domaines tels que la biologie, la mécanique, la physique, la chimie et les mathématiques appliquées.

Structurer cette activité en coordonnant des projets collaboratifs et l'animer à travers des colloques annuels est le rôle de la Fédération Matière Molle de Bordeaux créée en 2011 sous la tutelle du CNRS et de l'université Bordeaux 1 et regroupant une centaine d'acteurs dans une dizaine de laboratoires du site. ■

HAMID KELLAY

PROFESSEUR, DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE, LOMA

LE 9 ET 10 JANVIER 2014 A EU LIEU LE 1ER WORKSHOP SUR « LA PHYSIQUE THÉORIQUE ET NUMÉRIQUE » À L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX. L'OBJECTIF PRINCIPAL ÉTANT DE CRÉER UNE SYNERGIE BORDELAISE AUTOUR DE LA PHYSIQUE THÉORIQUE ET SES INTERFACES. IL S'AGIT D'UNE SÉRIE DE SÉMINAIRES EFFECTUÉS PAR THÉORICIENS SUR BORDEAUX POUR EXPOSER LEURS THÈMES DE RECHERCHE ET MÉTHODES ANALYTIQUES, NUMÉRIQUES, SIMULATIONS.

UN WORKSHOP, POUR QUOI FAIRE ?

- ENCOURAGER LES COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES ENTRE THÉORICIENS: ÉCHANGE DE PROBLÈMES ET DE MÉTHODES

- AUGMENTER LA VISIBILITÉ SCIENTIFIQUE DES ACTIVITÉS THÉORIQUE À BORDEAUX

- AUGMENTER L'ATTRACTIVITÉ SCIENTIFIQUE DES ACTIVITÉS THÉORIQUE À BORDEAUX

LORS DE CE PREMIER APPEL, ONT ÉTÉ SOLLICITÉS 64 CHERCHEURS/ENSEIGNANTS CHERCHEURS DE 13 LABORATOIRES DU CAMPUS BORDELAIS (CHIMIE, MATHÉMATIQUES, MÉCANIQUE, INFORMATIQUE ET PHYSIQUE).

Matière molle :

la vie au seuil de l'ordre et du désordre

Qu'est ce que la matière molle ?

Le diagramme de phase d'un système est déterminé d'un point de vue thermodynamique par son énergie libre $F = E - TS$, où E est l'énergie, S l'entropie et T la température. A basse température, les états observés sont ceux qui tendent à minimiser l'énergie, et sont généralement plutôt ordonnés. C'est le cas par exemple des cristaux. A forte température, les états sélectionnés ont une entropie plus forte, mais également une énergie plus importante. Ils sont donc plutôt désordonnés, ce qui est le cas des liquides et des gaz. On peut également comparer l'énergie cinétique des composants moléculaires à leur énergie d'interaction pour caractériser ces deux situations. La théorie de l'équipartition de l'énergie montre que l'énergie cinétique est de l'ordre de $k_B T$. L'énergie potentielle d'interaction V est, elle, définie par la nature de l'interaction et la distance entre les molécules voisines. Quand l'énergie cinétique est supérieure à l'énergie d'interaction, la molécule bouge librement : on observe une phase désordonnée, liquide ou gaz. Quand l'énergie d'interaction est grande par rapport à l'énergie cinétique, les molécules sont gelées dans une phase ordonnée.

Dans les systèmes de type matière molle, les deux énergies sont du même ordre de grandeur et ces systèmes sont à la limite entre les phases ordonnée et désordonnée. Ils sont également caractérisés par des diagrammes de phase complexes, de petites variations de température ou de concentration engendrant une grande variété de phases. La Nature elle-même exploite cette situation, la matière molle constituant une partie importante des systèmes biologiques. Nous sommes également environnés par la matière molle dans notre vie quotidienne, les systèmes d'affichage à cristaux liquides constituant un exemple classique : leur diagramme de phase peut être ajusté par application d'un champ électrique relativement faible, du fait de leurs faibles interactions. Les systèmes lipidiques constituant les membranes cellulaires, les molécules d'ADN, le gel de coiffage et le dentifrice sont d'autres exemples de matière molle. Ainsi, le dentifrice est un solide quand il est étalé sur la brosse à dents, ce qui est plutôt utile. Mais il s'écoule quand on appuie sur le tube : la contrainte appliquée sur le tube suffit à vaincre les interactions

faibles entre les molécules constituant le dentifrice. Les propriétés basiques de la matière molle sont donc largement exploitées par l'industrie, mais l'évolution, à l'origine des formes de vie observées sur terre, les utilise depuis des millions d'années.

Comment la Nature se retrouve-t-elle sur le seuil ?

La similarité entre l'énergie potentielle d'interaction et l'énergie cinétique d'origine thermique est loin d'être générale et nécessite des conditions bien particulières. Les interactions intermoléculaires à longue portée sont de nature électrostatique, comme par exemple entre des molécules chargées. Dans les solides, ces interactions sont très fortes et induisent des structures rigides cristallines. Les autres interactions à longue portée sont les forces de van der Waals, dues aux corrélations entre les charges partielles présentes dans les molécules globalement neutres. Ces forces ont une composante classique ou thermique avec une énergie associée de l'ordre de $k_B T$ et sont donc des candidates idéales dans les systèmes de type matière molle. L'intensité des forces électrostatiques entre molécules chargées est drastiquement réduite en présence d'eau. La molécule d'eau est très polaire, des charges partielles positive et négative étant localisées respectivement sur les atomes d'hydrogène et d'oxygène. Ce solvant est donc caractérisé par une constante diélectrique forte. Deux conséquences en découlent : les ions peuvent se dissocier dans l'eau, leur énergie de liaison étant réduite d'un facteur 80 par rapport au vide. De même, les interactions entre deux ions dans l'eau sont, elles aussi, réduites de ce même facteur. Cependant, Debye a montré que la présence de nombreux ions est responsable d'un effet d'écrantage caractérisé par des interactions coulombiennes à faible portée. Cette dernière est appelée la longueur de Debye. Le diagramme de phase de colloïdes chargés est donc extrêmement sensible aux concentrations en sel. En présence d'eau, il s'avère que la composante quantique des forces de van der Waals est souvent du même ordre de grandeur que la composante classique. La conclusion est donc que la présence d'eau facilite grandement la formation de systèmes de type matière molle. L'eau semble donc vitale pour l'apparition et l'évolution de la vie.

D'ailleurs la présence d'eau est le premier critère étudié par les astronomes recherchant des exoplanètes propices au développement de la vie. D'autres formes de vie, très différentes de celles qui se sont développées sur terre, peuvent exister ailleurs, mais elles sont très probablement liées à la présence d'eau liquide.

L'eau : le solvant miracle par excellence

L'eau est bien plus qu'un simple liquide polaire. La géométrie de sa molécule et la séparation de charge partielle sont responsables d'un diagramme de phase riche et anormal (il existe par exemple de nombreuses formes différentes de glace). Localement dans l'eau, l'interaction entre la charge partielle positive portée par les atomes d'hydrogène et la charge partielle négative localisée sur les atomes d'oxygène conduit à la formation de liaisons faibles appelées liaisons hydrogène. Ces liaisons forment un réseau dynamique se rompant et se reformant constamment dans l'eau, et la présence d'une substance non polaire empêche leur formation. Les molécules d'eau s'organisent alors entre elles autour des molécules non polaires pour maintenir leurs liaisons hydrogène, ce qui augmente l'énergie libre en diminuant leur entropie. C'est la raison pour laquelle les molécules non polaires sont dites hydrophobes, alors que les molécules polaires, formant facilement des liaisons hydrogène, sont dites hydrophiles. En conséquence, les parties hydrophobes des molécules ont tendance à se grouper ensemble afin de se cacher de l'eau. Le mécanisme sous-jacent est entropique, et ces forces hydrophobes deviennent plus fortes quand la température augmente. Ces interactions induites par l'entropie sont par définition importantes dans les systèmes de type matière molle, l'ordre de grandeur des énergies associées étant de l'ordre de $k_B T$. L'interaction de déplétion constitue un autre exemple : de petites molécules ou particules de diamètre d induisent le rapprochement de deux surfaces quand elles sont proches d'une distance inférieure à d . En effet, cette distance trop courte empêche les molécules de s'insérer entre les deux surfaces, ce qui engendre une pression osmotique rapprochant les surfaces. L'addition de ces molécules ou particules est un bon moyen de contrôler le diagramme de phase de colloïdes, comme dans le cas des pelotes enroulées de polymères : leur dimension et donc l'ordre de grandeur de l'interaction de déplétion peuvent être modulés en utilisant la température ou la concentration en sel pour contrôler le diagramme de phase.

L'eau : on l'aime ou on ne l'aime pas !

Beaucoup de molécules impliquées dans les systèmes de type matière molle comportent des parties hydrophiles et hydro-

phobes. C'est le cas par exemple des lipides présentant une tête polaire hydrophile et des chaînes hydrophobes relativement longues constituées de groupes hydrocarbonés. En présence d'eau, ces molécules peuvent adopter de nombreuses organisations permettant de résoudre la contrainte posée par ces deux parties (les groupes polaires étant au contact de l'eau tandis que les groupes hydrophobes s'en éloignent), comme les micelles et les bicouches (voir la figure ci-dessous). La bicouche lipidique est d'ailleurs la structure de base des membranes cellulaires, et présente donc un grand intérêt en biophysique. Cette bicouche sert non seulement de barrière permettant le maintien des gradients de concentrations entre les milieux intra- et extracellulaires, mais aussi de matrice accueillant des protéines membranaires aux fonctions variées (transport, reconnaissance, adhésion ...). Au-delà de cette fonction de matrice, on a également montré ces dernières années que les lipides ont eux-mêmes un rôle fonctionnel et physiologique. Dans les systèmes de type matière molle, la géométrie des molécules est donc très importante, et de nos jours les chimistes sont capables de créer des molécules capables de s'auto-assembler, ce qui présente un grand intérêt pour des applications industrielles. Ainsi on dispose maintenant de particules « Janus » caractérisées par deux faces aux propriétés chimiques différentes, et pouvant donc s'auto-organiser en structures aux applications variées. La Nature a probablement déjà largement exploité ce mécanisme. Les diagrammes de phase contrôlent la géométrie mais l'inverse est également vrai, la géométrie pouvant être utilisée pour contrôler les diagrammes de phase. Ainsi les lipides extraits des membranes cellulaires de mammifères forment des bicouches, la composition du mélange étant remarquablement proche d'une composition critique nécessaire à l'obtention d'une transition de phase continue. Cette proximité induit des interactions à longue portée entre inclusions, comme les protéines, dans la bicouche lipidique. Il est possible que la Nature utilise ces interactions pour organiser la membrane et augmenter ainsi la sensibilité de protéines jouant le rôle de récepteurs membranaires. Des travaux

2014 SERA L'ANNÉE MONDIALE DE LA CRISTALLOGRAPHIE. DE NOMBREUSES MANIFESTATIONS SONT PRÉVUES À CETTE OCCASION SUR BORDEAUX : CONCOURS DE CROISSANCE CRISTALLINE DANS DIFFÉRENTS COLLÈGES ET LYCÉES, CONFÉRENCE, EXPOSITION... VOUS TROUVEREZ PLUS D'INFORMATIONS DANS LE N°3 DE NOTRE JOURNAL ET SUR LES SITES SUIVANTS.

[HTTP://WWW.IYCR2014.ORG/](http://www.iycr2014.org/)

[HTTP://WWW.AICR2014.FR/](http://www.aicr2014.fr/)

[HTTP://WWW.IYCR2014.ORG/OPENING-CEREMONY](http://www.iycr2014.org/opening-ceremony)

théoriques ont montré que le diagramme de phase des membranes peut être modifié si on les laisse libres de fluctuer en réduisant leur tension de surface. Cela est dû au fait que des lipides différents ont des rigidités différentes. La localisation des protéines membranaires peut en être affectée, certaines préférant par exemple des régions au rayon de courbure important. Si on peut contrôler le rayon de courbure de vésicules (voir la figure ci-dessous) grâce par exemple à des microtubules, on peut théoriquement concentrer localement ces protéines dans la membrane.

Ces dernières années, des scientifiques ont lancé divers projets dans le but de créer une vie artificielle. Naturellement, la biochimie est au cœur de ces démarches. Mais les avancées expérimentales et théoriques dans le domaine de la matière molle ouvrent la voie du contrôle de l'architecture de ces systèmes en exploitant leurs propriétés mécaniques statistiques, exactement comme la Nature a dû probablement le faire depuis l'apparition de la vie. ■

DAVID DEAN,

PROFESSEUR AU LOMA

CHRISTINE GRAUBY-HEYWANG,

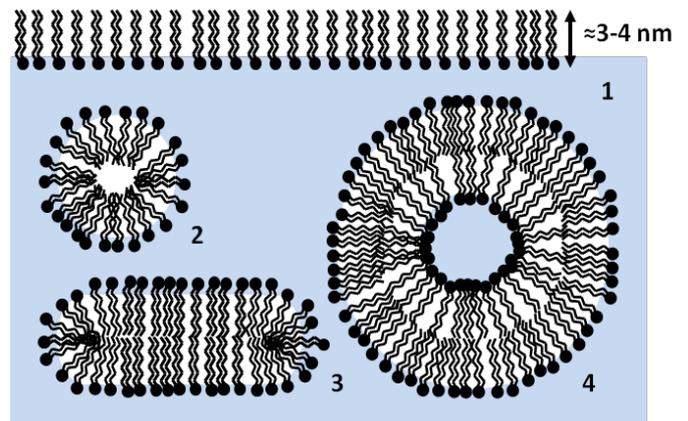
MAÎTRE DE CONFÉRENCES AU LOMA

Pour aller plus loin :

P.-G. de Gennes : Simple views on condensed matter, World Scientific Publishing, 1998.

W.H. Binder, V. Barragan, F.M. Menger : Domains and rafts in lipid membranes, Angew. Chem. Int. Ed. 42, 5802-5827, 2003.

Quelques exemples d'organisation des lipides en présence d'eau (vue en coupe)



1-une monocouche à l'interface air-eau formée par étalement des lipides à la surface (monocouche de Langmuir) ou par adsorption après leur injection dans la phase aqueuse (monocouche de Gibbs) ;

2-une micelle (agrégat de forme sphérique, les lipides étant organisés en une seule couche refermée sur elle-même).

3-une bicelle (agrégat allongé combinant une organisation centrale en bicouche et des extrémités de type micelle) ;

4-un liposome ou vésicule unilamellaire (bicouche lipidique refermée sur elle-même et enfermant une phase aqueuse).

Dans cette dernière organisation, on distingue les SUV (small unilamellar vesicles), les LUV (large unilamellar vesicles) et les GUV (giant unilamellar vesicles) de diamètre moyen inférieur à 200 nm, de l'ordre de 200-1000 nm et supérieur à 1000 nm respectivement.

Journée d'un chercheur dans le domaine de la matière molle :

Depuis octobre 2011, je suis maître de conférences au LOMA où j'ai rejoint l'équipe « physique non-linéaire sous champ ». Je travaille dans le domaine de la matière molle où j'étudie plus particulièrement les propriétés des interfaces fluides et comment celles-ci peuvent être modifiées en présence d'un laser. Mon temps est partagé entre mes activités de recherche et l'enseignement.

Auparavant, j'ai effectué une thèse à l'ENS Paris sur le mouillage et la stabilité des films de cristaux liquides. Je n'ai com-

mencé à utiliser les lasers qu'en stage postdoctoral au Laboratoire Cavendish (Angleterre) où j'étais immergé dans un groupe où les techniques optiques et les connaissances en matière molle étaient combinées et appliquées à la biophysique. J'ai travaillé sur un piège optique appelé Optical Stretcher qui permettait de déformer des objets élastiques de taille micrométrique. Nous avons utilisé ce piège optique pour caractériser la mécanique de systèmes modèles tels que des vésicules mais aussi pour mieux caractériser la mécanique des cellules vivantes au cours

du cycle cellulaire. A la suite de ce travail, j'ai voulu continuer dans le domaine de l'optofluidique, domaine relativement récent où grâce à « l'outil » laser, il devient maintenant possible de sonder les fluides sans aucun contact, ou de déplacer et d'organiser des objets de taille micrométrique en utilisant la grande versatilité des lasers. En parallèle de mes activités de recherche, il est important pour moi également de transmettre mon goût pour la physique et pour les expériences, ce que me permet mon rôle d'enseignant où j'apprécie le fait de réaliser quelques expériences simples devant les étudiants.

Etrangement, mon goût pour la physique et pour la recherche est apparu relativement tard car c'était un monde que je connaissais très mal avant de rentrer en école (ESPCI). Les premiers jours dans cette école ont été très importants pour la suite car dès le début de la formation alors que nous sortions tout juste des concours, nous avons été immergés en laboratoire pendant plusieurs jours par petits groupes de 2 ou 3 étudiants. Premier jour : on nous a montré un aimant qui lévissait (par supraconductivité) en expliquant les principes, c'était un peu déroutant mais fascinant... Deuxième jour, on nous a présenté un microscope électronique... Un peu plus tard, le directeur de l'école (P-G de Gennes, Nobel 1991) a effectué un discours sur les lois d'échelles, les ordres de grandeur et sur les recherches en matière molle où il était question de mouillage et de démouillage, de biophysique etc... Même si à l'époque je n'ai certainement pas tout compris, j'ai été assez émerveillé par un tel discours qui m'a motivé pour continuer dans le domaine de la recherche et de la matière molle.

Actuellement, au LOMA, je travaille principalement sur deux projets. Le premier vise à contrôler le dépôt de particules micrométriques voire nanométriques, en contrôlant les flux hydrodynamiques par un chauffage laser infrarouge. Contrôler le dépôt de particules à l'échelle micrométrique est devenu important pour créer des nouveaux matériaux et l'utilisation d'un laser infrarouge pourrait permettre de contrôler le dépôt avec une grande flexibilité. Avant de pouvoir contrôler le dépôt de particules nous devons comprendre comment les flux hydrodynamiques sont modifiés en présence de laser infrarouge, c'est ce sur quoi nous travaillons en ce moment (Fig 1).

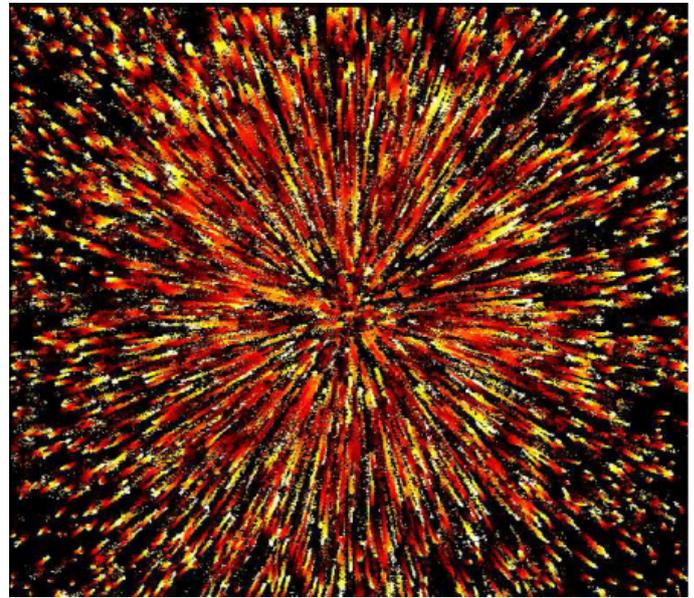


Figure 1 : Visualisation des flux hydrodynamiques induits par laser infrarouge. Le laser infrarouge est au centre et engendre des flux hydrodynamiques radiaux. Le code couleur indique le déplacement au cours du temps.

DAVID RIVIÈRE, BERTRAND SELVA, HAMZA CHRAÏBI, ULYSSE DELABRE, JEAN-PIERRE DELVILLE.

Le second projet s'intéresse à l'effet des fluctuations d'interface dans les processus dynamiques (évaporation, relaxation ...) (voir Fig 2). En général, les fluctuations d'interface sont invisibles et négligeables pour les liquides classiques mais à l'échelle nanométrique, elles pourraient avoir des conséquences importantes. Grâce à un système expérimental développé au sein de l'équipe, il nous est possible de mimer à une échelle mille fois plus grande ce qui se passe pour des fluides à l'échelle nanométrique. Les fluctuations d'interface d'origine thermique ne sont alors plus négligeables et certaines lois physiques bien connues à l'échelle macroscopique pourraient être modifiées à cause des fluctuations ce qui ouvre un nouveau champ de recherche très intéressant à explorer. ■

ULYSSE DELABRE,

MAÎTRE DE CONFÉRENCES AU LOMA

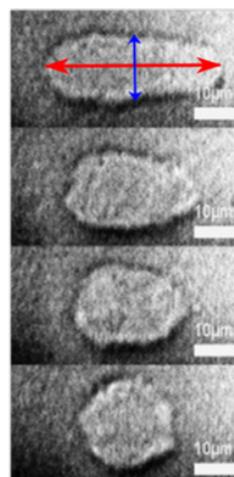


Figure 2 : De haut en bas. Relaxation d'une goutte de faible tension interfaciale dans un mélange critique près du point critique. La déformation initiale est induite par laser.

ULYSSE DELABRE ET JEAN-PIERRE DELVILLE

LES MEMBRES DE L' IUF DANS NOTRE DÉPARTEMENT.



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE

Vladimir TIKHONCHUK :



Le Professeur Vladimir Tikhonchuk est membre senior à l'Institut Universitaire de France depuis 2008. Il est responsable du groupe « Interaction, Fusion par Confinement Inertiel, Astrophysique » et directeur adjoint du Centre Lasers Intenses et Applications

(CELIA). Il est enfin responsable de la spécialité nationale de master « Sciences de la Fusion ».

V.Tikhonchuk conduit depuis plusieurs années des études sur l'interaction des impulsions lasers intenses avec les solides et les plasmas afin de mieux comprendre des états de matière extrêmes et de trouver des applications, pour la production de l'énergie et l'utilisation en industrie et médecine. Les modèles théoriques développés par V.Tikhonchuk et son équipe sont largement utilisés dans les codes numériques de simulation et pour la préparation des expériences sur les grandes installations laser en France et ailleurs.

Le sujet principal de recherches de V.Tikhonchuk est l'utilisation des réactions de la fusion thermonucléaire pour la production de l'énergie. Les lasers MegaJoules et PETAL, actuellement en construction sur le site du CEA près de Bordeaux, permettront pour la première fois de reproduire à l'échelle du laboratoire des processus qui ont lieu dans les étoiles ou dans les cœurs des planètes et de démontrer la possibilité de la production de l'énergie avec les réactions de fusion. Des lasers de plus petite taille permettent, eux, de trouver de nouveaux procédés de production de matériaux aux propriétés inouïes et pour le traitement des cancers. ■

Hamid KELLAY :

*quand la matière molle
cherche son équilibre*

Les recherches que je mène dans le groupe Instabilités et Turbulence, composé de trois permanents et d'étudiants, sont consacrées à la physique statistique dans des situations hors équilibre.

Je choisis des situations et des systèmes simples pour mettre en œuvre ces travaux. Au sein de ces systèmes, je m'intéresse aux fluctuations de vitesse, de concentration et de température dans des écoulements turbulents, granulaires ou encore dans des écoulements de fluides complexes. Dans ces derniers, l'interaction entre structure et conformations des constituants mésoscopiques se couplent de façon non triviale aux fluctuations de l'écoulement lui-même. Je m'intéresse également aux fluctuations d'interfaces dans des situations hors équilibre et aux lois d'échelle les régissant au voisinage de points singuliers comme lors de la rupture d'un jet. ■



Hubert Raguét, photographe, a réalisé un reportage photo sur une partie des travaux d'Hamid Kellay, où il modélise les tempêtes terrestres grâce à des bulles de savon.

Retrouvez les photos et plus de détails sur le site www.hubertraguét.com. De plus, ces travaux ont donné lieu à un communiqué de presse national du CNRS le 16 décembre 2013 « Lire dans les bulles de savon pour prévoir l'intensité des cyclones ? ». Retrouvez ce communiqué à l'adresse suivante : www.loma.cnrs.fr/spip.php?article407

Brahim LOUNIS :

Philippe TAMARAT :

lumière sur le nanomonde

Mes travaux de recherche portent sur l'interaction lumière-matière et la nano-optique. Je développe des méthodes ultrasensibles de détection et de spectroscopie de nano-objets individuels et j'explore leurs applications en optique quantique, en physique de la matière condensée et en bio-imagerie.



Le premier axe de recherche de mon groupe porte sur l'étude des propriétés photophysiques des nano-objets pour optimiser leur utilisation comme sources de lumière non classiques ou comme nano-sondes optiques ultrasensibles. Dans un second axe de recherche, nous développons des approches spectroscopiques originales pour étudier les propriétés de ces systèmes dans des conditions variées de températures (ambiantes ou cryogéniques), de champs statiques (magnétiques ou électriques) et d'environnements (solutions solides ou liquides, ou sur des surfaces). Enfin, dans un troisième axe de recherche, nous appliquons des méthodes de molécules individuelles au suivi rapide et en 3D de biomolécules individuelles dans les cellules vivantes et dans les tranches de tissu. ■



Au sein du groupe Nanophotonique du LP2N, le fil conducteur de mes travaux de recherche est la nanoscopie optique d'objets quantiques individuels.

Un premier axe thématique est consacré à l'étude de l'interaction molécule-lumière pour le développement de l'information quantique. En effet, la réalisation de la première source déclenchée de photons uniques basée sur la fluorescence d'une molécule a ouvert un nouveau champ de recherche en cryptographie quantique. La démonstration d'interférences quantiques à deux photons positionne également les molécules uniques comme des systèmes de choix pour la réalisation de portes logiques quantiques. Je m'intéresse aussi aux défauts colorés du diamant, avec lesquels j'ai mené à Stuttgart la première manipulation cohérente optique d'un spin électronique individuel dans un solide.

Un autre axe de recherche est destiné à l'étude photophysique de nano-structures de basse dimensionnalité, comme les nanocristaux de semiconducteur CdSe. Les propriétés fondamentales de la recombinaison radiative de complexes de charges tels les biexcitons (deux paires électron-trou) et les triions (une paire électron-trou et un porteur de charge additionnel) commencent à être élucidées et se révèlent prometteuses pour des applications en optique quantique.

Je m'intéresse également au développement de méthodes innovantes d'imagerie optique de nano-objets individuels, comme la détection photo-thermique de nanoparticules métalliques qui a ouvert la voie à un marquage biologique très stable appliqué avec succès aux neurosciences. Je coordonne actuellement un projet ANR blanc consacré à l'utilisation de nano-sondes optiques ultrasensibles pour explorer les distributions de charges électriques dans les supraconducteurs. ■

Alexandre BOUZDINE :



Après vingt ans de carrière en Russie dans les plus grands instituts (thèse sous la direction de l'Académicien I. M. Lifshitz, Doctorat d'Etat sous la direction du Prix Nobel A. Abrikosov, Directeur de Recherche puis Professeur à l'Académie des Sciences de Russie à Moscou), Alexandre Bouzdine a été nommé professeur à l'Université Bordeaux 1 en 1996 et est devenu en 2004 Membre Senior de l'Institut Universitaire de France, titulaire de la Chaire « Physique de la Supraconductivité ».

Le domaine principal de ses activités est la théorie de la supraconductivité. Il a élaboré la théorie complète des supraconducteurs magnétiques, introduit le concept de « vortex élémentaire » dans les supraconducteurs multicouches. Dans ses travaux de pionnier, il a initié l'étude des propriétés des structures supraconducteur-ferromagnétique à l'échelle nanoscopique et a prédit beaucoup de nouveaux phénomènes qui ont été ensuite observés expérimentalement.

Sa capacité prédictive théorique non seulement contribue à la compréhension fondamentale de l'interaction entre le magnétisme et la supraconductivité mais ouvre aussi de vastes perspectives quant à la création de nouveaux dispositifs électroniques pour l'information quantique, l'électronique supraconductrice ou les métamatériaux.

La caractéristique de l'activité scientifique d'Alexandre Bouzdine est sa quête permanente et fructueuse de l'échange entre théorie et expérience.

Les palmes académiques

Les palmes académiques saluent le parcours des personnels administratifs ou enseignants-chercheurs qui se distinguent par une contribution majeure à l'université. Il s'agit de la plus ancienne décoration décernée uniquement à titre civil.

Institué en octobre 1955 sous le président René Coty, l'ordre des palmes académiques comporte trois grades : chevalier, officier et commandeur. Les promotions et les nominations sont approuvées par le Ministère de l'Education Nationale.

Cette année, 26 palmes ont été remises par Olivier Dugrip, recteur de l'académie de Bordeaux et chancelier des universités d'Aquitaine, et Dean Lewis, président de l'université Bordeaux 1.



Alexandre Bouzdine, reconnu internationalement pour ses travaux sur la Supraconductivité, responsable de l'équipe Nanophysique et Transitions de Phases du LOMA, Professeur à l'Université de Bordeaux (département de physique) et membre sénior de l'Institut Universitaire de France, a été promu Chevalier dans l'ordre des palmes académiques le 23 octobre 2013.

Le prix et la médaille Holweck



Le prix Holweck a été fondé en 1945 par la Physical Society de Londres pour honorer la mémoire de l'éminent physicien français Fernand Holweck (1890-1941), directeur du laboratoire Curie de l'Institut du Radium à Paris, reconnu pour ses travaux parmi les scientifiques des nations alliées, martyrisé et assassiné par la Gestapo pour son action de résistance contre l'occupation nazie.

Destiné à maintenir les liens amicaux entre physiciens anglais et français, ce prix est décerné tous les ans alternativement à un physicien français par l'Institute of Physics et à un physicien anglais par la Société Française de Physique. En 1954, un accord entre les sociétés de physique anglaise et française a permis de prolonger ce prix au-delà de la période de dix ans initialement envisagée.

Sur la trentaine de lauréats français depuis 1946, plusieurs d'entre eux ont par la suite reçu le prix Nobel de Physique... Parmi eux, Louis Néel (1952), Alfred Kastler (1954), Pierre-Gilles de Gennes (1968) ou Alain Aspect (1991). ■



Une médaille en vermeil à l'effigie de Fernand Holweck a été remise à Alexandre Bouzdine par les président de l'IOP et de la SFP lors de l'une cérémonie qui a eu lieu à Cambridge le mardi 3 décembre 2013. A cette occasion, Alexandre Bouzdine a présenté une conférence au sujet de la « Coexistence de la supraconductivité et du magnétisme ».

EMMANUEL D'HUMIERES, MAÎTRE DE CONFÉRENCES CELIA, VIENT D'ÊTRE NOMMÉ MEMBRE JUNIOR DE L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE À COMPTER DU 1^{ER} OCTOBRE 2014, POUR UNE DURÉE DE 5 ANS. UN ARTICLE LUI SERA DÉDIÉ DANS UN AUTRE NUMÉRO.

LE FLASH DU DÉPARTEMENT ET DES LABOS

Deux chercheurs du CENBG, Claire Sergeant (groupe « Radioactivité et Environnement ») et Stéphane Roudeau (groupe « Interface Physique Chimie pour le Vivant et Service Radioprotection ») ont participé à la rédaction de deux chapitres du nouveau dossier multimedia CNRS/sagascience sur l'énergie nucléaire, intitulé « L'énergie nucléaire, de la recherche fondamentale à la société ». Ce dossier, publié au moment où la transition énergétique est au cœur d'un débat national, s'articule autour de quatre grands thèmes : la découverte de la radioactivité naturelle par Henri Becquerel, la description des éléments impliqués dans

la production de l'énergie nucléaire (de l'extraction du minerai d'uranium au fonctionnement des centrales), les aspects sociétaux dans le contexte post-Fukushima, les futures technologies de production de l'énergie nucléaire, de retraitement du combustible et de stockage des déchets. ■

FANNY DAMAS,

CHARGÉE DE MISSION « COMMUNICATION » DU CENBG

Pour plus d'informations sur le contenu de ce dossier : www.cnrs.fr/nucleaire.



BIENVENUE

MARIE-HÉLÈNE GRONDIN a été recrutée en tant que maître de conférences au sein du groupe Astroparticules du Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux-Gradignan (CENBG). Après une thèse au CENBG soutenue en 2010, elle a réalisé des post-doctorats en Allemagne (notamment à l'institut Max-Planck de Physique Nucléaire à Heidelberg) et à l'Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie de Toulouse. Ses travaux de recherche concernent l'observation du ciel en rayons gamma, à l'aide du satellite Fermi de la NASA et des télescopes Cherenkov HESS (situés en Namibie). De plus, elle participe à la préparation du futur dans le domaine de l'astronomie gamma : le très grand réseau de télescopes au sol CTA (Cherenkov Telescope Array).

MARIE-EMMANUELLE DAMERON nous rejoint en tant que secrétaire de l'UF de Physique suite au redéploiement du personnel dans le cadre de la création de l'université de Bordeaux. Elle occupait auparavant un poste au service de la scolarité de l'ESPE d'Aquitaine-université Bordeaux IV, où elle gérait entre autres les inscriptions et examens des étudiants en master MEEF. Elle assurera désormais à l'UF de Physique le secrétariat pour les formations de licence.

PROMOTION

EMMANUEL ABRAHAM a été promu Professeur, rattaché au LOMA dans le Département Photonique et Matériaux. Dans le groupe PULS (Photonics Ultrafast Laser Spectroscopy) il s'intéresse au développement de sources térahertz intenses et à leurs applications en optique et spectroscopies non-linéaires. En collaboration avec le musée d'Aquitaine et le Centre

Technologique Optique et Lasers ALPHANOV, il cherche également à démontrer le potentiel du rayonnement térahertz pour l'analyse des matériaux du patrimoine culturel.

CALENDRIER

ÉVÉNEMENTS PASSÉS

8 - 12 Juillet : Atto2013

Le CELIA a co-organisé la 4ème édition de la conférence internationale Atto2013 sur les sciences Attosecondes (des sources aux applications). Cette conférence, qui s'est tenue à Paris, a réuni environ 350 participants.

29 Septembre : Journée portes ouvertes au LAB

Au programme de cette journée organisée par l'Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers (OASU) : conférences, animations pour les enfants et visites des instruments.

Tous les détails sont disponibles sur le site du LAB de Floirac (<http://www.obs.u-bordeaux1.fr>).

3 - 4 Octobre : Conférence « MICROBEAM »

Philippe Barberet du CENBG a organisé le 11th international workshop on Microbeam Probes of Cellular Radiation Response à Bordeaux. La conférence internationale « MICROBEAM » sur les sondes microfaisceau pour l'étude des réponses cellulaires aux rayonnements ionisants réunit depuis 1993 une communauté scientifique dont l'intérêt porte sur le développement et l'utilisation de techniques de micro-irradiation cellulaire ciblée. Le but est d'étudier la réponse des cellules et des tissus aux dommages infligés par les rayonnements ionisants. Cette onzième édition de la Conférence « MICROBEAM » a été l'occasion de partager les dernières avancées dans le

domaine des sondes microfaisceaux.

L'émergence des technologies de production de particules accélérées par laser et les applications à la radiobiologie ont été également abordées lors de cette édition.

Tous les détails sont disponibles sur le site <http://www.cenbg.in2p3.fr/microbeam2013>

14 Octobre : Inauguration de l'Institut d'Optique d'Aquitaine

Lors de cette inauguration, Alain Rousset, président du Conseil Régional d'Aquitaine et Dean Lewis, président de l'université Bordeaux 1, étaient présents. A cette occasion, le contrat de performance du pôle de compétitivité Route des Lasers a été signé (2013-2018). Ce bâtiment accueille l'incubateur ALPHANOV, des locaux destinés à l'enseignement, et accueillera prochainement le LP2N.

19 Novembre : Forum des Masters de Physique

Les étudiants de licence et de M1 étaient invités à découvrir les cursus de physique accessibles dans notre université lors de ce forum organisé par les étudiants de M2.

8 mars : Master Pro Physique

Une matinée de promotion des 2 parcours du Master Pro « Instrumentation » entièrement organisé par les Professionnels en formation (étudiants).

10 - 11 juin : WorkShop du Master

Voir article « Workshop »

JUILLET

Journée du Département de Physique et AG.

SEPTEMBRE - OCTOBRE

Création de l'UF de Physique

université
de BORDEAUX

CENBG

LOMA
Laboratoire d'Optique et Matière
à l'Université de Bordeaux

LAB

UFR
de physique

Département
PHY

CELIA

LP2N

COMITÉ DE RÉDACTION

Touria Cohen-Bouhacina, Julien Balsamelli, Elsa Dorey, Sally-Anne Hodgson, Joseph Leandri, Christine Grauby-Heywang

DIRECTRICE DE PUBLICATION

Touria Cohen-Bouhacina

RÉDACTRICE EN CHEF / GRAPHISME

Touria Cohen-Bouhacina, Julien Balsamelli (M1 Recherche)

RÉDACTION DE CE NUMÉRO

Emmanuel Abraham, Philippe Barberet, Alexandre Bouzdine, Anne-Lise Bue, Fanny Damas, David Dean, Christine Grauby-Heywang, Marie-Hélène Grondin, Hamid Kellay, Joseph Léandri, Brahim Lounis, Philippe Tamarat, Vladimir Tikhonchuk, les étudiants du M1 Recherche (promotion 2012-2013).

IMPRESSION

Imprimerie centrale de l'université Bordeaux I