

Newsletter IDA



EDITO - par Joseph ZYSS

Deux évènements particulièrement marquant ont eu lieu ces deux derniers mois, qui témoignent de la vitalité de notre Institut et de sa capacité de renouvellement. Tout d'abord l'appel à projets IDA/Ecole Centrale, a abouti le 25 juin dernier au lancement de cinq projets sélectionnés pour une durée de deux ans, dont l'un s'est également vu attribuer une bourse de thèse par l'école doctorale de l'ECP. D'autre part, une réunion du Conseil de Fédération s'est tenue au début du mois de Juillet. Il s'agira pour cet organisme consultatif d'émettre un avis qui sera transmis aux tutelles sur les grandes étapes à venir pour l'IDA, en particulier sur ses nouvelles orientations à l'horizon 2015-2019 ainsi que sur les candidatures à la direction pour cette prochaine période. Cette dernière démarche a pour but d'assurer à notre Institut les conditions d'une évolution harmonieuse et bien préparée en concertation tant avec ses forces vives représentées au sein du Conseil de FR, qu'avec le prochain directeur (ou la directrice) qui prendra ses fonctions au 01/01/2014.

Two highly noteworthy events took place over the last two months, which bears testimony for the livelihood of our Institute and its ability towards rejuvenation. First of all, the call for IDA/Ecole Centrale projects was concluded on June 25th with the launch of five proposals for a two years duration, one of them with the additional endowment of a Ph.D. fellowship, allocated by ECP doctoral school. Moreover a meeting of our Federation Council was held at the beginning of July. The mission of this consulting body is to express a motivated opinion to be transmitted to its CNRS and ENS Cachan tutors as to the upcoming steps for IDA, namely its new orientations for the next 2015-2019 phase and the accompanying change of director. This last perspective is motivated by the wish to ensure to our Institute an as smooth as possible evolution, to be well prepared in advance both with the IDA work strength as represented by the Federation Council, and with the new director to take-up office as of 1/1/2014.

EN BREF

Séminaires

IDA - « Metal and Molecular Nanoparticles in Polymer Thin Films »
Prof. T. P. RADHAKRISHNAN (University of Hyderabad, Hyderabad, India) - 23/05/13

IDA - « Bio-enabled and Synthetic Microresonators for Plasmonics and Photonics »
Joseph W. PERRY (Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA) - 30/05/13

LBPA - « Subtle regulation mechanisms of Nuclear Receptors function: an NMR view »
Bruno KIEFFER (IGBMC Biomolecular NMR group, Illkirch) - 17/06/13

PPSM - « New Strategies for Fluorescence Manipulation: Intermolecular π -Interaction Issues »
Pr. S. Y. Park (Seoul National University, Corée du Sud) - 24/06/13

IDA/ECP - Lancement des projets INTERACTIONS 2013

SATIE - SATIE fête 35 ans et plus de recherche en Electrical Engineering - 02/07/13

LPQM - « Advances in organic semiconductors for flexible printed electronics »
Prof. Bernard KIPPELEN (Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA) - 02/07/13

SATIE / IDA - « Electrochemical mobile sensors and nanophotonic devices for biomedical diagnosis »
Prof. Eiichi TAMIYA (Osaka University, Japan) - 16/07/13

Thèses et HDR

LPQM - Thèse de Xiaoli WANG - 19/06/13
« Photo-induced ultrafast optical and thermal responses of gold nanoparticles »

LPQM - HDR de Ngoc Diep LAI - 02/07/13

PPSM - Thèse de Yanhua YU - 18/07/13
« Synthèse et propriétés de molécules fluorescentes contenant un motif triazole »



PUBLICATIONS

SATIE - « Monitoring of ageing chips of semiconductor power modules using eddy current sensor »
T. A. NGUYEN; P. -Y JOUBERT; S. LEFEBVRE; S. BONTEMPS
ELECTRONICS LETTERS Volume: 49 Issue: 6 Pages: 415-416 DOI: 10.1049/el.2012.4387 Published: MAR 14 2013

PPSM - « Triazolyl benzothiadiazole fluorescent chemosensors: a systematic investigation of 1,4-or 1,5-disubstituted mono- and bis-triazole derivatives »
Y.-B. RUAN, Y. YU, C. LI, N. BOGLIOTTI, J. TANG and J. XIE
Tetrahedron vol: 69 (23), pp: 4603-4608

LPQM - « Optimization of thickness and uniformity of photonic structures fabricated by interference lithography »
T. T. N. NGUYEN, Q. L. NGUYEN, J. ZYSS, I. LEDOUX-RAK, et N. D. LAI
Appl. Phys. A, p. 1 6, 2013.

IDA / NaBi - « Nanoscale Poling of Polymer Films »
R. CASTAGNA ; A. MILNER ; J. ZYSS ; Y. PRIOR
Adv. Mater. 2013, DOI: 10.1002/adma.201204394

LBPA - « Development of a fluorescence-based HIV-1 integrase DNA binding assay for identification of novel HIV-1 integrase inhibitors »
YS HAN, WL XIAO, PK QUASHIE, T. MESPLÉDE, H. XU, E. DEPREZ, O. DELELIS, JX. PU, HD. SUN, MA WAINBERG
Antiviral Res. 2013 Jun;98(3):441-8.

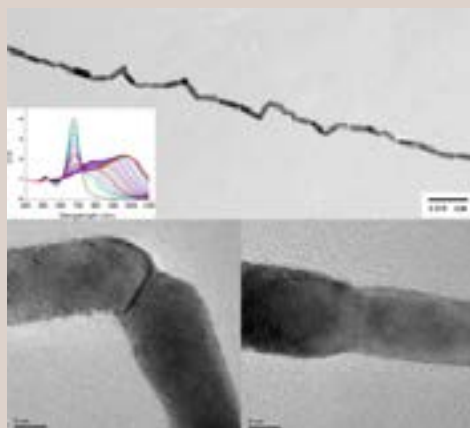
IDA/LPQM - « Three-dimensional emission from organic Fabry-Perot microlasers »
C. LAFARGUE, S. BITTNER, S. LOZENKO, J. LAUTRU, J. ZYSS, C. ULYSSE, C. CLUZEL, and M. LEBENTAL
Appl. Phys. Lett. 102, 251120 (2013), DOI:10.1063/1.4812667

PPSM - « Hg²⁺-promoted photoactivation of triazolyl rhodamine »
Y.-B. RUAN, H. YI and J. XIE
Photochem. Photobiol. Sci. vol: 12 (6), pp: 1103-1109,

LPQM - « The First Hexadithienylethene - Substituted Tris(bipyridine)metal Complexes as Quadratic NLO Photoswitches: Combined Experimental and DFT Studies »
L. ORDRONNEAU, V. AUBERT, V. GUERCHAI, A. BOUCEKKINE, H. LE BOZEC, A. SINGH, I. LEDOUX-RAK, and D. JACQUEMIN
Chem. Eur. J., 19: 5845-5849. doi: 10.1002/chem.201300517

LPQM - « Selective Cold Welding of Colloidal Gold Nanorods »

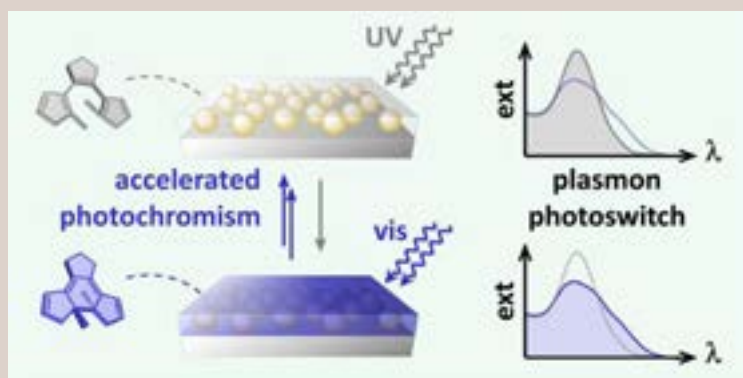
S. C. Laza, N. Sanson, C. Sicard-Roselli, A. Aghedu, et B. Palpant
Particle & Particle Systems Characterization, p. n/a-n/a, 2013.



In the context of a new challenge in the field of nanoparticles (NPs) i.e., the control of self-assembly of anisotropic NPs with well-defined orientation, an extensive research effort has been dedicated in the last years to the gold nanorods (AuNRs). This interest is due to the special coupling effects on their longitudinal plasmon resonance. Besides, there is also an increasing interest for the NP welding. This interest is driven by both the fundamental aspect of the phenomena leading to the welding of nano-objects and the potential application of the nanoscale welding to the bottom-up fabrication. In the article, a new cold nano-welding technique for CTAB-stabilized colloidal AuNRs in water is reported. Based on selective surface cleaning induced by the interaction of CTAB with a polymer, this technique leads to the formation of micrometric nanowires by end-to-end self-organisation and welding of AuNRs. This cold welding strategy could be generally applicable to colloidal NPs and opens new outlooks for the bottom-up fabrication of nanodevices using colloidal building blocks.

PPSM - « Photoswitchable interactions between photochromic organic diarylethene and surface plasmon resonance of gold nanoparticles in hybrid thin films »

A. Spangenberg, R. Metivier, R. Yasukuni, K. Shibata, A. Brosseau, J. Grand, J. Aubard, P. Yu, T. Asahi and K. Nakatani
Phys. Chem. Chem. Phys. vol: 15 (24), pp: 9670-8



In a hybrid photochromic-plasmonic material, mutual influence between gold nanoparticles (GNP) and organic layers of photochromic diarylethene molecules is evidenced. Hybrid materials combining GNP of variable diameter and an organic thin layer of diarylethenes were achieved. Solid-state photoswitching based on ring-closure / ring-opening reaction was carried out under alternate UV and visible irradiations. In addition to the spectral changes due to the photochromism itself, the surface plasmon resonance related to the GNP is significantly modified, influenced by a photoinduced change of the refractive index of its environment. These two contributions were sorted out, showing the possibility to probe a photochromic switch by following the plasmon band. The shape change of the plasmon band was consistently compared to calculations based on the Mie theory. Additionally, with one given diarylethene compound, both UV-visible spectroscopy and surface enhanced Raman scattering (SERS) spectroscopy showed an acceleration of the ring-opening photochromic reaction in the presence of GNP. This work has been carried out in collaboration with U. Paris-Sud (ICMMO-LCI), U. Paris-Diderot (ITODYS), and Osaka U. ANR PNANO, EGIDE-JSPS Sakura Program, JSPS Summer Program, and CNRS GDRI PHENICS are acknowledged.

Philippe DEBLAY - Responsable Relations Industrielles du Synchrotron SOLEIL



Le Synchrotron SOLEIL, situé sur le Plateau de Saclay (à Saint Aubin, Essonne), est le Centre National français de production et d'exploitation de la lumière synchrotron. Centre de recherche et de services à la recherche et à l'industrie pour l'étude des matériaux et de la matière vivante, SOLEIL est une société civile dont les actionnaires sont le CNRS (72%) et le CEA (28%).

Synchrotron SOLEIL, located on the Plateau de Saclay (in Saint Aubin, Essonne), is the French National Research Center that produces and uses synchrotron radiation. Research facility and service provider dedicated to research and industry, to study materials and living matter, SOLEIL is a non profit company of which shareholders are CNRS (72%) and CEA (28%).

1 - Le Synchrotron SOLEIL est un accélérateur de particules (anneau de stockage de 354 m de circonférence) et une plateforme polyvalente de 29 laboratoires d'analyse appelés « lignes de lumière ». Comment ces laboratoires utilisent-ils la lumière du synchrotron et quelles sont leurs spécialisations ?

La lumière synchrotron générée dans l'anneau de stockage par des aimants de courbure, des onduleurs et des wigglers à champ fort, est ensuite conditionnée dans la cabane optique de chaque ligne de lumière pour obtenir la taille et l'énergie du faisceau et le flux de photons désirés. La spécialisation des lignes de lumière s'effectue selon 3 paramètres principaux :

- La taille du faisceau, adaptée à la taille de l'« objet » à analyser ou à observer, allant de plusieurs dizaines de nanomètres à plus de 300 micromètres,
- Le domaine d'énergie du faisceau : Térahertz, proche infrarouge (IR), VUV/UV/Visible, rayons X (RX) mous, tendres et durs,
- Les techniques d'analyse ou d'observation mises en œuvre : diffraction/diffusion des rayons X (informations structurales) ; spectroscopies IR, UV et RX (informations chimiques) ; imagerie IR, UV et RX et radiographie/tomographie RX (informations morphologiques), techniques d'analyse des propriétés électroniques et magnétiques (spectroscopie de photoémission d'électrons, dichroïsme circulaire magnétique ...).

2 - Pouvez-vous nous parler des modalités d'accès à SOLEIL pour un laboratoire extérieur ? Et comment les équipes de l'IDA pourraient bénéficier aussi de cette plateforme et des techniques d'analyse utilisant les hautes performances de la lumière synchrotron ?

Les laboratoires publics ou privés externes à SOLEIL, dont bien sûr les équipes de l'IDA, peuvent accéder aux équipements et aux compétences de SOLEIL par 3 voies d'accès complémentaires « classiques » :

1. Appels à projets scientifiques semestriels :

Les projets sont sélectionnés par des comités d'experts thématiques indépendants, dans le cadre d'un grand volume d'accès. Les délais sont importants (entre 4 et 9 mois après dépôt du projet) et le taux de rejet élevé (50% des projets) ; après sélection, le projet s'effectue à SOLEIL gratuitement, en contrepartie d'une obligation de publication des résultats.

2. Prestations facturées :

L'accès s'effectue « au fil de l'eau », sans sélection préalable, avec des délais minimisés et une confidentialité totale. La facturation est classiquement basée sur le temps d'accès aux lignes de lumière et le temps passé par le personnel de SOLEIL.

3. Recherche partenariale :

SOLEIL et son (ses) partenaire(s) mettent en œuvre la règle du partage : partage des moyens (intellectuels, humains, techniques, financiers), partage des résultats, partage des bénéfices...

3 - Comment le Synchrotron SOLEIL se positionne-t-il à l'international ?

Outre les partenariats scientifiques et technologiques avec la plupart des autres centres de rayonnement synchrotron à l'échelle mondiale et avec certains grands laboratoires de portée internationale, SOLEIL est utilisé par de nombreuses équipes non françaises ; au cours de l'année 2012, 40% des visites d'utilisateurs ont été effectuées par des équipes européennes (principalement issues du Royaume-Uni, d'Italie, d'Espagne, d'Allemagne, de Belgique et de Suisse) et hors Europe (principalement issues du Japon, des Etats-Unis et de l'Argentine).

1 - Synchrotron SOLEIL is a particle accelerator (a 354 meter circumference storage ring) and a polyvalent platform of 29 laboratories called "beamlines". How do those labs use the synchrotron radiation and what are their particularities?

The Synchrotron radiation created in the storage ring by bending magnets, undulators and wigglers is then guided by optic systems toward the experimental stations from each beamline, to obtain the beam spot size and energy range with the settings desired. Beamlines are specialized according to 3 main parameters:

- Beam spot size, adapted to the size of the "objects" being studied or observed, several dozen of nanometers at over 300 micrometers,
- Photon energy range: Terahertz (THz) domains; close infrared (IR); VUV/UV/Visible; soft, tender and hard X-rays,
- Analysis and observation methods available: X-ray diffraction/scattering (structural information); IR, UV, and X-ray spectroscopies (chemical information); IR, UV and X-ray and imaging/tomography X-ray (morphological information), analysis techniques of electronic and magnetic properties (photoemission electron spectroscopy, magnetic circular dichroism ...)

2 - Can you talk about the types of access to SOLEIL offered to an external lab? And how IDA teams could also benefit from this platform and its analysis techniques using the high-performing beam of the synchrotron?

External teams, issued from companies or public laboratories such as IDA teams of course, can access to SOLEIL facilities and skills through 3 "classic" and complementary ways:

1. Bi-annual scientific call of projects:

Projects are selected by independent experts with thematic committees, due to a lot of requests. The delays are substantial (between 4 and 9 months after deposit) and the rate of unsuccessful projects is high (50%); acceptance of the project grants free access to SOLEIL, with the obligation to rapidly publish the experimental results.

2. Paying access:

Access is possible as it goes along, without any previous selection, rapid access and total confidentiality being guaranteed. The billing is classically proportional to the duration of the beamlines use and based on time spent by the staff of SOLEIL.

3. Research partnership:

SOLEIL and its partner(s) apply the sharing rule: partner's resources (intellectual, human, technical, financial), property of the results, profit-sharing ...

3 - How does the Synchrotron SOLEIL stand on the international scene?

Besides scientific and technological partnerships with most of the other centers of synchrotron beam abroad and with some important laboratories internationally recognized, SOLEIL is welcoming foreign groups and users; in 2012, 40% of users visits were made by European teams (mostly from United-Kingdom, Italy, Spain, Germany, Belgium and Switzerland) and outside Europe (mostly from Japan, United States and Argentina).



Résultats de l'Appel à Projets INTERACTIONS 2013

L'Institut d'Alembert à l'École Normale Supérieure de Cachan et l'École Centrale Paris ont choisi en 2012 de développer des collaborations scientifiques dans les domaines de la physique, de la biologie, de la chimie et des micro-technologies. Ils se sont associés en 2013 pour lancer leur premier appel à projets de recherche communs INTERACTIONS. Les dimensions d'innovation et d'interdisciplinarité caractérisent l'ensemble des projets soutenus. Ceux-ci se voient attribuer un budget à caractère incitatif permettant d'explorer pendant deux ans des idées nouvelles et d'envisager d'éventuelles demandes ultérieures de subvention. L'un des projets bénéficie également d'un financement de thèse. Les projets lauréats sont :

■ **ALGUELEC** (projet LGPM / SATIE) :

Electroporation de microalgues pour l'extraction de molécules d'intérêt : du mécanisme au procédé.

Coordinatrice : Filipa LOPÈS (ECP)

■ **CIL4Med** (projet SPMS / PPSM / EM2C) :

Nucléation cristalline de médicaments induite par laser.

Coordinatrice : Anne SPASOJEVIC DE BIRE (ECP)

■ **NANOGENOBIOFILM** (projet LBPA / PPSM / LGPM) :

Couplage de rapporteurs génétiques avec la livraison de molécules actives par des nanoparticules fluorescentes pour la caractérisation de l'adaptation bactérienne à la disruption des biofilms.

Coordinatrice : Bianca SCLAVI (ENS Cachan)

■ **NanoThermoLip** (projet PPSM / EM2C / LPQM / SATIE) :

Nano thermodynamique de bicouches lipidiques.

Coordinateur : Robert PANSU (ENS Cachan)

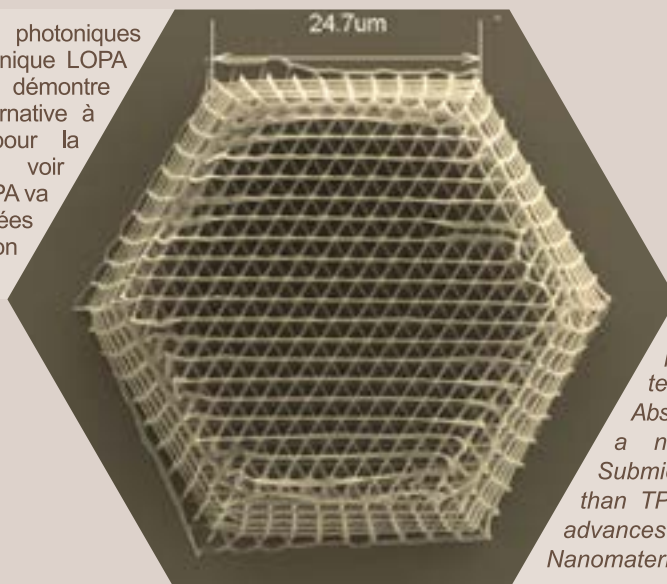
■ **NANOTUBTOX** (projet PPSM/LBPA/MSSMAT) :

Cytotoxicité de nanotubes de carbone fonctionnalisés par une couche de polymère conducteur électronique.

Coordinateur : Fabien MIOMANDRE (ENS Cachan)

L'IDA EN IMAGE

La fabrication de cristaux photoniques multi-dimensionnels par la technique LOPA (faible absorption à 1 photon) démontre avec succès une méthode alternative à l'absorption à 2 photons pour la fabrication sub-micrométrique voir nanométrique. La technique LOPA va permettre des avancées considérables en vue d'application dans les nano-technologies.



Fabrication of Multi-dimensional photonic crystal based on LOPA technique (Low One-Photon Absorption) successfully demonstrated a new alternative approach for Submicro- and Nano-Fabrication other than TPA. This LOPA will permit deep advances for many applications of the Nanomaterial Technology.

Auteurs : Mai Trang Do, Thi Thanh NGuyen, Qinggele Li, Henri Benisty, Isabelle Ledoux-Rak et Ngoc Diep Lai (LPQM)

Groupe Communication : Gaëlle Callouard, Marjolaine Vernier, Gilles Clavier, Sophie Abriet, Eric Vourch, Clément Lafargue, Corinne Brachet-Ducos