

Université Paris-Saclay
- Département PhOM (Physique des Ondes et de la Matière)
- Pôle 5 : Nanophysique

Contexte du recensement
des activités

Cher(e) collègue,

Vous êtes probablement déjà au courant de la formation du département "Physique des ondes et de la matière" (PhOM) de l'Université Paris-Saclay. En attaché vous trouverez une présentation du département pour vous permettre d'avoir une vision plus précise.

Cette mise en place est portée par un Groupe de Travail (GT) organisé autour de 7 pôles scientifiques (similaires à ceux du Triangle de la Physique). En attaché vous trouvez aussi un document de l'IDEX qui donne la "feuille de route" des GT des départements.

Pour chaque pôle, l'assemblée des directeurs d'unité du département a nommé des responsables et des adjoints, qui ont constitué un bureau autour des domaines de recherche principaux de chaque pôle. Vu le nombre de laboratoires rattachés à PhOM (38), il n'est pas question d'avoir un représentant de chaque laboratoire dans le bureau. Le bureau essaye donc de couvrir les thématiques.

Le but de l'opération actuelle (voir la feuille de route) est d'abord d'identifier les sujets principaux de l'activité de recherche menée par les équipes de l'IDEX, afin d'ensuite dégager des projets qui apparaissent au niveau de toute l'Université Paris-Saclay. Cette seconde phase doit être terminée pour la fin du printemps prochain, ce qui nous laisse un peu de temps mais pas tant que cela.

Nous vous contactons donc dans le but de recenser les équipes, leurs sujets de recherche et leur positionnement à l'intérieur des domaines que nous avons identifiés dans ce pôle 5 « Nano-physique » du département PhOM (à partir des mots du descriptif de chaque pôle dans le projet de département). Pour cela nous vous demandons de compléter la première version du document du pôle 5 qui est attachée. Une partie des noms qui sont aujourd'hui dans le document ont été donnés par les directeurs d'unité, mais il s'agit simplement de la version de départ, non exhaustive. La vision de l'ensemble des sujets nous conduira si nécessaire à mieux présenter les activités en nano-physique.

Il est probable que vous serez aussi contactés par d'autres pôles de PhOM, ou par le département d'ingénierie EOE qui a de nombreux thèmes communs avec PhOM. A ce stade de recensement, vous pouvez/devez donner la même information à tous sauf si vous avez décidé de ne relever que d'un seul département et pôle (nous ne savons pas actuellement quand et comment ces rattachements se feront). Les départements PhOM et EOE (ainsi que

les pôles de PhOM) se coordonnent pour arriver à définir ensemble les projets dans leurs domaines de recouvrement.

Votre contribution et vos commentaires sont bienvenus et indispensables dans ce processus.

Nous organiserons prochainement une journée sur les domaines du Pôle 5 «Nanophysique », afin de faire ressortir les tendances actuelles de la recherche du pôle.

N'hésitez pas à nous contacter.

Très cordialement, le bureau du Pôle 5 « Nano-physique » du département PhOM

André Thiaville (LPS, resp) andre.thiaville@u-psud.fr

Riad Haidar (DOTA, co-resp) riad.haidar@onera.fr

Costel Cojocaru (LPICM) Costel-Sorin.Cojocaru@polytechnique.edu

Grégoire de Loubens (SPEC) gregoire.deloubens@cea.fr

Sébastien Sauvage (IEF) sebastien.sauvage@ief.u-psud.fr

Christophe Sauvan (LCF) christophe.sauvan@institutoptique.fr

Pierre Sénéor (CNRS-Thales) pierre.seneor@thalesgroup.com

Fausto Sirotti (SOLEIL) fausto.sirotti@synchrotron-soleil.fr

Département PhOM (Physique des ondes et de la matière)

Pôle 5 : Nanophysique

La nanophysique étudie les propriétés spécifiques à la réduction en taille des échantillons, et ce par référence à l'état massif. Il s'agit d'un domaine interdisciplinaire, de par la variété des propriétés et des échelles considérées, même si en pratique ces dernières se situent bien en dessous du micromètre - d'où l'appellation choisie. Il est justifié de considérer la nanophysique dans son ensemble, au lieu de la diluer dans les diverses thématiques de la physique des ondes et de la matière, car un certain nombre de concepts communs ont émergé. Il s'agit par exemple de la notion de confinement, ou de la dominance des effets de surface ou interface par rapport à ceux de volume.

**Descriptif en domaines de recherche, avec recensement des équipes impliquées, de leurs sujets de recherche et chercheurs permanents
(version 5r du 26 juin 2015)**

Le bureau du Pôle 5 de PhOM

André Thiaville (LPS, resp)	andre.thiaville@u-psud.fr
Riad Haidar (DOTA, co-resp)	riad.haidar@onera.fr
Costel Cojocaru (LPICM)	Costel-Sorin.Cojocaru@polytechnique.edu
Grégoire de Loubens (SPEC)	gregoire.deloubens@cea.fr
Sébastien Sauvage (IEF)	sebastien.sauvage@ief.u-psud.fr
Christophe Sauvan (LCF)	christophe.sauvan@institutoptique.fr
Pierre Sénéor (CNRS-Thales)	pierre.seneor@thalesgroup.com
Fausto Sirotti (SOLEIL)	fausto.sirotti@synchrotron-soleil.fr

1) Physique des surfaces et interfaces

La surface est le type de « nanostructure » où les modifications induites par la dimensionnalité réduite ont été étudiées depuis le plus longtemps. Le domaine est structuré autour de techniques expérimentales caractéristiques pour leur faible profondeur de mesure telles que la photoémission ou les microscopies à champ proche. Ces techniques sont souvent liées à la détection d'électrons donc aux études des propriétés électroniques des matériaux, à leur modification à la surface ou à l'interface. Les études portent évidemment aussi sur des nano-objets confinés en trois dimensions (agrégats, sur les métaux, les semi-conducteurs et les oxydes). Ces travaux impliquent des approches tant instrumentales que théoriques.

Equipes concernées (avec leur responsable ou contact), sujets et chercheurs permanents impliqués

CPHT / : Surfaces, Films minces et Hétérostructures d'oxydes et matériaux à fortes corrélations (théorie)

Permanents : A. Georges, S. Biermann

CSNSM/SCES/([Andres SANTANDER-SYRO](#) et Franck Fortuna) : Gaz d'électrons 2D dans les oxydes à électrons corrélés

Remarques : * Domaine secondaire: électronique de spin * Technique expérimentale: ARPES

GEMAC/FOX/([Joseph SCOLA](#), A. Fouchet, B. Berini, N. Keller, Y. Dumont) : oxydes fonctionnels: magnétisme, transition métal-isolant; films minces, ultra-minces et hétérostructures ; gaz électroniques d'interface

Remarques : l'équipe FOX du GEMAC est aussi dans le pôle 7 : matériaux, élaboration et propriétés.

ISMO / SIREN (surfaces, interfaces : réactivité et nanostructuration, Hocine Khemliche) : Couches auto-organisées, épitaxie de couches minces, réactivité des surfaces et fonctionnalisation, nanostructuration de métaux par adsorption d'espèces réactives, catalyse sur réseau de nanoparticules sur isolant, systèmes hybrides métal/organique et semi-conducteur/organique. Ces systèmes sont étudiés du point de vue de leurs propriétés structurales (STM, GIFAD), électronique (pompe-sonde femto, UPS, STS), chimique (HREELS, SFG, XPS, LEIS), optique (SFG).

Permanents : Bernard Bourguignon, Serge Carrez, Aimeric Ouvrard, Wanquan Zheng, Lionel Amiaud, Kirill Bobrov, Céline Dablemont, Vladimir Esaulov, Laurent Guillemot, Hocine Khemliche, Anne Lafosse, Philippe Roncin, Anouchah Momeni.

ISMO / Nanosciences Moléculaires (Andrew Mayne) : Manipulations STM et nc-AFM de molécules individuelles et de molécules en couches minces sur des surfaces de semiconducteurs (Si), semiconducteurs à grand gap (SiC), graphène et silicène et de couches

isolantes ; propriétés électroniques, optiques et dynamiques. Théorie de l'interaction laser-matière.

Permanents : Elizabeth Boer-Duchemin, Gérald Dujardin, Hanna Enriquez, Eric Le Moal, Andrew Mayne, Hamid Oughaddou, Georges Raseev, Damien Riedel

LCP/TEMIC/SFG/[\(Christophe HUMBERT](#) et Bertrand Busson) : Spectroscopie optique nonlinéaire de la surface de nanomatériaux

LOA (Antoine Rousse) : Métrologie XUV et imagerie XUV (Philippe Zeitoun)

LPICM/nanoRaman/[\(Razvigor OSSIKOVSKI](#)) : Spectroscopie Raman en champ proche (TERS)

LPN/Phynano/STM/[\(Guillemin RODARY](#) et Jean-Christophe Girard, Christophe David) : Microscopie et spectroscopie à effet tunnel

LPS/Théorie (Pascal Simon) Théorie des atomes/molécules magnétiques adsorbés sur des substrats métalliques ou supraconducteurs

LSI / (Lucia Reining) : Spectroscopie Théorique (Photoémission, Dispersion excitonique, Matériaux à corrélation fortes, graphène et structures carbonées, Oxydes à propriétés remarquables)

SOLEIL/CASSIOPEE/[\(François BERTRAN](#)): Propriétés électroniques et magnétiques de matériaux de basse dimensionnalité et/ou fortement corrélés (photoémission).

Permanents : Francois Bertran, Patrick Lefevre, Julien Rault

SOLEIL/TEMPO Beamline/[\(Fausto SIROTTI](#) et Mathieu Silly, Azzedine Bendounan, Christian Chauvet) : Structure électronique et magnétisme de surfaces, interfaces et nanostructures

SOLEIL / SIXS (A. Coati) : Structure atomique de surfaces, interfaces et nanosystèmes

Permanents : Alessandro Coati, Alina Vlad, Andrea Resta

SPEC/LENSIS / (Nick Barrett, Claire Mathieu, Christophe Lubin) : Spectroscopie des photoélectrons, Structure électronique, Oxydes, PEEM

SPEC/LEPO / (Fabien Silly) : STM

SPEC/GMT / (Yannick Dappe) : interfaces métal/molécules organiques, modélisation d'images STM

SRMP (Bernard Legrand) : Ségrégation superficielle et structure cristallographique de surface. Diagramme de phase 2D / diagramme de phase 3D ; couplage chimie - structure ; phénomène de mouillage. Germination, croissance, coalescence en surface.

2) Nanophotonique / Nano-optique

La structuration de la matière à une échelle plus petite que la longueur d'onde optique permet de modifier, par rapport à des matériaux massifs, les propriétés d'émission, de propagation et de détection de la lumière. Ces nouvelles possibilités sont au cœur du développement, notamment, des cristaux photoniques, des métamatériaux et des structures plasmoniques. Ces nanostructures optiques proposent des ruptures dans plusieurs domaines qui touchent les problèmes sociétaux : les énergies renouvelables, la sécurité environnementale et médicale, les systèmes d'information et de communication. Nos équipes adressent des enjeux scientifiques majeurs concernant les propriétés fondamentales des nanostructures optiques, lesquelles apportent des ruptures notamment dans le photovoltaïque solaire, la détection infrarouge, le biosensing, la nanobiophotonique, les sources de lumière non-classique (photons uniques, intriqués...). La fédération des compétences (théorie, caractérisations, technologie) irrigue naturellement l'innovation technologique.

Equipes concernées (avec leur responsable ou contact), sujets et chercheurs permanents impliqués

CPhT / (Karyn Le Hur) : théorie

DMPH (M. Lefebvre, Alexandre Bresson) : Gyromètre à atomes froids

DOTA/CIO (R Haidar, G. Vincent, J. Jaeck, P. Bouchon) : nanophotonique, opto-électronique, plasmonique

GEMAC/Optique à l'échelle nanométrique/([Jean-Pierre HERMIER](#) et Stéphanie Buil, Xavier Quélin) : Nanophotonique, plasmonique, nanocristaux colloïdaux, champ proche optique, optique quantique

GEMAC/P2MC/([Damien GARROT](#)) : Propriétés des puits quantiques dans les perovskites hybrides organiques-inorganiques, Application : photovoltaïque

ICMMO / P. Berthet

IEF/CRIME/([Anatole LUPU](#) et S.N. Burokur, F. Gadot, A. Degiron, E. Akmansoy, A. de Lustrac) : Métamatériaux, plasmonique, nanophotonique (théorie et expérience)

Remarques : The research activities of the group CRIME (CRistaux photoniques et MEtamatériaux) are concerning

metamaterials, nano-antennas, plasmonics, photonic crystals and synthetic, like PT symmetry, guided wave structures either in the microwave and terahertz or in the near infrared optical domains. Group CRIME work on metamaterials and metasurfaces includes cloaking, invisibility and illusion devices using transformation optics and also metamaterials applications to integrated optics domain.

IEF/Microsystèmes et Nanobiotechnologies/([Filippo FABBRI](#)) : Systèmes commandables optiquement : élaboration et étude de matériaux photoactifs hybrides micro/nanostructurés

Remarques : Domaines principaux: 1) Etude des matériaux contenant des photochromes de type azobenzène: propriétés structurelles et mécanismes de photo-déformation, procédés de nanostructuration innovantes, couches minces, dispositifs photo-commandables pour l'optique, la plasmonique, la photonique, etc. 2) Techniques à sonde locale (SNOM, AFM, ...) 3) Micro-nanosystèmes opto-mécaniques: étude de l'actionnement par pression de radiation et/ou gradient optique; vers des micro/nano dispositifs tout-optiques Domaines secondaires: 1) Technologies pour l'aide à la personne: (bio) capteurs endossables, systèmes pour l'aide à la personne 2) Transfert d'énergie sans fil

IEF/ PHOTONIQUE/CIMPHONIE/([Béatrice DAGENS](#) et Philippe Gogol, Navy Yam, Robert Mégy) : Nanostructures plasmoniques, magnéto-optiques et magnétoplasmoniques: étude à l'échelle nano pour la démonstration de nouvelles fonctions optiques

IEF/PHOTONIQUE/MINAPHOT (contact Eric Cassan) : lumière lente dans les cristaux photoniques à faibles pertes, ([Delphine MARRIS-MORINI](#)) : nanophotonique

IEF/NanoBioPhotonics/([Niko HILDEBRANDT](#)) : NanoBioPhotonique

Remarques : <http://silicon-photonics.ief.u-psud.fr/>

IEF/PHOTONIQUE/QD/([Sébastien SAUVAGE](#) et Xavier Checoury, Moustafa El Kurdi, Philippe Boucaud) : Nanospectroscopie moyen infrarouge de boîtes quantiques uniques. Nanocavités ultimes à cristaux photoniques: silicium, nitrure, diamant..

IEF/Photonique/NanoPhotoNit/([Maria TCHERNYCHEVA](#) et François H. Julien, Nathalie Isac) : Applications optoélectroniques des nanofils de semiconducteur, Nanomatériaux fonctionnels

Remarques : Domaine secondaire : Nano-matériaux, Récupération d'énergie

ISMO/Nanosciences Moléculaires: (A. Mayne) Nanophotonique, Nanoplasmonique, Nanosources de lumière avec STM, Systèmes hybrides plasmon-exciton.
Permanents : Elizabeth Boer-Duchemin, Gérald Dujardin, Eric Le Moal, Georges Raseev

LAC/Nano3/([Pierre BILLAUD](#) et Nouari KEBAILI, Alain SARFATI) : Optique et nanoparticules, nanostructures et nanomatériaux

Remarques : Domaine principal bis = Nanomatériaux

LAC/NanoPhotonique/([Jean-Sébastien LAURET](#) et Emmanuelle Deleporte, Anne Debarre) : spectroscopie de nano objets semi-conducteurs

LAC/Nanooptique/([Anne DEBARRE](#)) : Etude des propriétés optiques de structures plasmoniques hybrides à l'échelle de la particule unique

LCF/Naphel (J.J. Greffet, H. Benisty, F. Marquier, C. Sauvan, P. Ben-Abdallah) :

nanophotonique, plasmonique, métamatériaux, nanothermique

LCF/Manolia (G. Pauliat, P. Delaye, N. Dubreuil, M. Cuniot-Ponsard) : Propriétés optiques non-linéaires des cristaux photoniques et des nanofibres

LCP/TEMiC/[\(Isabelle LAMPRE](#) et Hynd Remita) : Propriétés optiques de nanoparticules métalliques, photocatalyse

Remarques : Photophysique, radiolyse en milieu condensé ; Spectroscopies d'absorption et fluorescence résolues en temps, laser, accélérateur d'électron ;

LIDYL (Hamed Merdji) : plasmonique

LOB / (Cédric Bouzigues, Antigoni Alexandrou) : suivi de molécules uniques avec des nanoparticules de terres rares

LPN/Minao (JL Pelouard, F. Pardo, N. Bardou, C. Dupuis) : nanophotonique et plasmonique

LPN/GOSS/[\(Paul VOISIN](#) et Jacqueline Bloch, Olivier Krebs, Pascale Senellart, Alberto Amo, Loic Lanco) : Condensats de polaritons en géométries confinées, boîtes quantiques et information quantique, magnéto-spectroscopie de nano-objets, modélisation (liaisons fortes) des propriétés électroniques

Remarques : LPN/GOSS est une équipe principalement expérimentale, que j'anime depuis sa création. J'y développe, avec des collaborateurs dispersés, une activité minoritaire portant sur la modélisation atomistique des nanostructures.

LPN/NANOPHOTONIQ/[\(Ariel LEVENSON](#) et Sylvain Barbay, Nadia Belabas, Kamel Bencheikh, Rémy Braive, Alejandro Giacomotti, Christophe Minot, Paul Monier, Jean-Marie Moison, Fabrice Raineri, Rama Raj, Isabelle Robert-Philip) : cristaux photoniques, photonique Hybride III/Si, optique non linéaire, optique quantique, dynamique non linéaire, optomécanique, réseau de guides, systèmes optiques neuromimétiques, métamatériaux optiques, couplage atomes/terres rares/nanocavités

/(Isabelle ROBERT-PHILIP et Rémy Braive) : cristaux photoniques, nano-photonique, nano-optomécanique, spectroscopie de nano-objets

/(Nadia BELABAS et Jean-Marie Moison, Christophe Minot, Ariel Levenson, Isabelle Robert) : Réseaux de guides

/(Sylvain BARBAY et A. Yacomotti) : nanophotonique non-linéaire, photonique neuromimétique

LPN/PHODEV/[\(Stéphane COLLIN](#) et Andrea Cattoni) : nanophotonique, plasmonique, photovoltaïque solaire et bio-capteurs, opto-électronique

Remarques : également inclus dans les domaines optoelectronique-photonique, et energie électrique, de EOE.

LPQM / (Bruno Palpant) : Nanophotonique et Nanothermique ultra-rapides

LSI / (Lucia Reining) : Spectroscopie Théorique (Photoémission, Dispersion excitonique, Plasmonique, optique non linéaire, effets non-linéaires dans matériaux structurés, Photovoltaïque)

LSI / (Giancarlo Rizza) : Physique des Nanoobjets (structures plasmoniques, cristaux photoniques, croissance sous MET, microscopie électronique par transmission, interaction rayonnement matière)

PMC/CDS/ (T. Gacoin, I. Maurin) : nanoparticules et nanomatériaux, nanoparticules luminescentes et à émission SHG, photomagnétisme et magnétostriction

PMC/EPS (Georges Lampel, Yves Lassailly, Lucio Martinelli, Daniel Paget, Jacques Peretti, Alistair Rowe, Claude Weisbuch) : transport dans les semi-conducteurs, pompage optique et électronique de spin, nano-optique et optique en champ proche.

SPEC/LEPO (Fabrice Charra, Céline Fiorini-Debuisschert, Ludovic Douillard) :

SRMP (Fabien Bruneval) : structure électronique des défauts, spectroscopie optique des défauts, photovoltaïque, dopage pour les LED

UMPhy CNRS-Thales / (A. Fert, H. Jaffres, J.-M. George) : Spin laser, Injection/détection optique de spin.

3) Nano-magnétisme et électronique de spin

L'électronique de spin est née ici en 1988 avec la découverte de la magnéto-résistance géante dans des multicouches magnétiques ultra-minces. L'interaction entre courants de spin et aimantation dans les nanostructures hybrides (effets de transfert de spin) est à la base de mémoires, capteurs magnétiques et dispositifs haute fréquence. De nouveaux matériaux magnétiques, oxydes multifonctionnels et hybrides métal/molécules dont les propriétés sont dominées par les interfaces (anisotropie, couplage d'échange et, tout récemment, échange antisymétrique, « spinterface » par exemple) sont également développés. Ils offrent de nouvelles opportunités pour la spintronique et le nano-magnétisme (anisotropie ou propriétés de transport contrôlés électriquement, structures non-colinéaires, propriétés dynamiques...) ainsi qu'une ouverture vers des travaux interdisciplinaires.

Equipes concernées (avec leur responsable ou contact), sujets et chercheurs permanents impliqués

GEMAC/FOX/([Y. Dumont](#), N. Keller, [J. Scola](#), A. Fouchet, E. Popova, B. Berini, E. Chikoidze) : oxydes magnétiques en films minces, ultra-minces et hétéro-structures, transport dans les oxydes magnétiques rendus semiconducteurs ; oxydes antiferromagnétiques cantés

Remarques : l'équipe FOX du GEMAC est aussi dans le pôle 7 : matériaux, élaboration et propriétés.

ICMMO/ (A. Bleuzen, M.-L. Boillot, A. Bordage, V. Campbell, L. Catala, G. Fornasieri,, T. Mallah, S. Mazérat, E. Rivière): Magnétisme et spintronique moléculaires, nanoaimants moléculaires, photomagnétisme, transition de spin, nanoparticules de coordination

ICMMO / P. Berthet

IEF/ (D. Ravelosona) : spintronique (EOE)

IEF/NANOÉLECTRONIQUE/CTM/([Thomas MAROUTIAN](#) et Sylvia Matzen, Guillaume Agnus, François Pesty, Pascal Aubert, Philippe Lecoeur) : Hétérostructures à base d'oxydes pour de nouveaux dispositifs en nanoélectronique

Remarques : Domaine secondaire : Physique des surfaces et interfaces (interface électrode/oxyde, gaz 2D à la surface d'un oxyde, photoémission, STM)

IEF/NANOÉLECTRONIQUE/NOMADE/([Joo-Von KIM](#)) : nano-magnétisme, spintronique, dynamique de l'aimantation, dynamique non linéaire, processus stochastiques

IEF/Nanoarchi/([Jacques-Olivier KLEIN](#) et Damien Querlioz, Weisheng Zhao, Laurie Calvet) : Développement de modèles compacts pour la conception de circuits hybrides intégrant des composants de l'électronique de spin.

Remarques : Activités à l'interface entre nanophysique et architecture des circuits de calcul.

LLB / LSS (Large scale structures, A. Brûlet) : Nanoparticules magnétiques, matériaux nanocomposites magnétiques, films minces magnétiques (métal-oxyde), aimants moléculaires

Permanents : A. Bataille, G. Chaboussant, F. Cousin, B. Gillon, F. Ott.

LPN /ELPHYSE (contact A. Lemaître) : semiconducteurs magnétiques

LPN/GOSS/([Olivier KREBS](#)) : Boîtes quantiques de semiconducteur dopées par un ion magnétique

LPS / IDMAG (A. Thiaville) : structures magnétiques (domaines, parois, etc), dynamique des parois (reptation, flot), couple de transfert de spin (métaux, semi-conducteurs), couches magnétiques ultraminces, multiferroïques.

Permanents : J. Sampaio, S. Rohart, A. Mougin, V. Jeudy, A. Thiaville, J. Miltat.

LPS/Théorie (P. Simon)

Electronique de spin quantique dans des nanostructures ou molécules magnétiques.

Transport de magnons (Magnonique), couplage en cavité.

Permanents : F. Piéchon, P. Simon

LSI / (Jean-Eric Wegrowe) : Physique des Nanoobjets (nanofils, nanotubes, diffusion dépendant du spin, transfert de spin, vannes de spin, M-RAM)

PMC/EPS (Georges Lampel, Yves Lassailly, Lucio Martinelli, Daniel Paget, Jacques Peretti, Alistair Rowe, Claude Weisbuch) : transport dans les semi-conducteurs, pompage optique et électronique de spin, nano-optique et optique en champ proche.

PMC/CDS/ (T. Gacoin, I. Maurin) : nanoparticules et nanomatériaux, nanoparticules luminescentes et à émission SHG, photomagnétisme et magnétostriction

PMC/ECM (P. Allongue, F. Maroun) : Croissance électrochimique, couches minces et nanomagnétisme.

SOLEIL / SEXTANTS (N.Jaouen) : Magnétisme et diffusion des rayons X, holographie rayons X-mous

Permanents : Nicolas Jaouen, Horia Popescu, Alessandro Nicolau

SOLEIL / SAMBA (E. Fonda) : Matériaux : structure et magnétisme

Permanents : E. Fonda

SOLEIL / DEIMOS ([\(Philippe OHRESSER\)](#)) : Magnétisme de nanostructure sous conditions extrêmes (Température et Champ magnétique), par XMCD
Permanents : Philippe Ohresser, Edwige Otero, Fadi Choueikani

SPEC/LNO/(Claude Fermon)

- G. de Loubens : microscopie de force par la résonance magnétique, dynamique d'aimantation dans les nanostructures, électronique de spin
- M. Viret : multiferroïques, contacts atomiques
- J.-B. Moussy : matériaux pour la spintronique
- Antoine Barbier : nanostructure d'oxydes magnétiques et multiferroïques

SPEC/GMT (Cyrille Barreteau) : théorie et modélisation, spintronique moléculaire
Permanents : Cyrille Barreteau, Yannick Dappe, Sylvain Latil, Alexander Smogunov

UMPhy CNRS-Thales / (A. Anane, A. Barthélémy, M. Bibes, V. Cros, B. Dlubak, A. Fert, H. Jaffres, V. Garcia, J.-M. George, J. Grollier, S. Fusil, R. Mattana, F. Petroff, N. Reyren, P. Seneor) : Spin transfert, Multiferroïques, Magnonique, Spintronique moléculaire, gaz 2D (semiconducteurs, oxides, graphene...), Memristors, Spin-orbitronics (skyrmions, spin Hall effect...).

4) Nano-matériaux

La découverte et le développement de nouveaux nanomatériaux ouvrent de nouvelles perspectives tant en physique fondamentale qu'en termes d'applications. Les composés carbonés – fullerènes, nanotubes de carbone, et graphène - en sont un exemple-phare. Ces structures présentent en effet des propriétés originales dans les domaines de l'optique, mécanique, électronique, spintronique, énergie etc. Dans le cadre de la nanophysique, l'accent est mis sur la mesure et la compréhension de ces propriétés originales, permettant d'aller jusqu'à la conception de nanomatériaux dans le but d'obtenir des propriétés précises.

Equipes concernées (avec leur responsable ou contact), sujets et chercheurs permanents impliqués

CSNSM/PS/Mat. Cond. Irr./([Aurélie GENTILS](#)) : Nucléation-croissance de nanomatériaux par faisceaux d'ions

Remarques : Nom détaillé de l'équipe : Matière Condensée et Irradiation (l'équipe appartient au Groupe de Physique des Solides) <http://www.csns.in2p3.fr/Physique-des-solides>

DMPH (M. Lefebvre) : Micro-accéléromètre

Permanents : Olivier Le Traon, Pierre Lavenus, Michaël Scherman, Nelly Dorval

GEMAC/NSP/([Vincent SALLET](#) et Alain Lussion, Pierre Galtier, Gaelle Amiri, Corinne Sartel, Said Hassani, Nadia Sbai) : Elaboration, caractérisation et études physiques de nanofils et hétérostructures de type core/shell à base de ZnO

ICMMO/ (A. Bleuzen, M.-L. Boillot, A. Bordage, V. Campbell, L. Catala, G. Fornasieri, T. Mallah, S. Mazérat, E. Rivière): Magnétisme et spintronique moléculaires, nanoaimants moléculaires, photomagnétisme, transition de spin, nanoparticules de coordination

ICMMO/ (F. Berthier, J. Creuze)

IEF/NANOÉLECTRONIQUE/HETERNA/([Daniel BOUCHIER](#) et Lætitia VINCENT, Charles Renard) : Croissance épitaxiale-intégration hétérogène aux échelles nanométriques; application à la conversion d'énergie. Croissance de nanofils semiconducteur et étude des propriétés des hétérostructures de polytypes

IEF/Nanoélectronique/EPLA/([Dominique DÉBARRE](#) et Francesca Chiodi,) : nanoélectronique supraconductrice tout silicium

ISMO / Nanosciences Moléculaires: (A. Mayne) Nouveaux matériaux 2D - graphène et silicène et de couches isolantes.

Permanents : Gérald Dujardin, Hanna Enriquez, Andrew Mayne, Hamid Oughaddou, Damien Riedel

LAC/AgNano/([Martin SCHMIDT](#)) : thermodynamique et la réactivité des nanoparticules libres

LAC/Nanocube/([Alain SARFATI](#) et Nouari Kebaili, Pierre Billaud, Gaylor Tallec, Chloe Geller) : Nano-objets, Nano-structures, Nano-matériaux

Remarques : Physique des Agrégats Physique des surfaces Nanophotonique

LCP/TEMIC (Transfert d'Electron en Milieu Condensé)

- [Jacqueline BELLONI](#) et Meharn MOSTAFAVI : Dynamique de nucléation/cristallisation induite par impulsion laser

Remarques : Mots-Clés: Agrégats et nanoparticules générés par radiolyse Mécanismes de croissance Propriétés des agrégats dépendantes de la nucléarité Cinétiques et mécanismes de réaction Catalyse

- [Bertrand BUSSON](#) et Christophe Humbert (christophe.humbert@u-psud.fr) : Spectroscopie optique non linéaire de molécules adsorbées autour de nanoparticules métalliques (équipe PCI)

LEM / NANO (Annick Loiseau) : Matériaux de basse dimensionnalité

Permanents : A. Loiseau, H. Amara, F. Fossard, F. Ducastelle, A. Girard

Non permanents: A. Andrieux, A. Castan, E. Gaufrès, A. Ghedjatti, M. He, L. Schué

LLB / LSS (Large scale structures, A. Brûlet) : Matériaux nanocomposites (polymères renforcés mécaniquement par des nanoparticules, alliages métalliques renforcés par des nanoparticules d'oxydes), aimants permanents à base de nanofils magnétiques, matériaux nanoporeux.

Permanents : G. Chaboussant, F. Cousin, J. Jestin, V. Klosek, M.-H. Mathon, N. Linder, F. Ott, F. Porcher.

LOA (A. Rousse) : Dynamique ultrarapide de structures de matériaux (Davide Boschetto)

LPICM/Large Area Electronics/([abderrahim YASSAR](#)) : conception et synthèse de matériaux conjugués et carbonés

LPICM/Modélisation/([Holger VACH](#) et Fatima Jardali, Ha Linh Thi Le) : dynamique moléculaire

LPICM/NanoMaDe/([FATIMA BOUANIS](#)) : Nanomatériaux pour des applications électroniques

LPICM/NanoSil et NanoMaDe/([Pere ROCA CABARROCAS](#) et Erik Johnson, Costel-Sorin Cojocar, Enric Garcia-Caurel, Martin Foldyna, Jean-Luc Maurice, Ileana Florea, G. Zucchi) : Synthèse nanocristaux, nanofils, épitaxie Si et Ge, photovoltaïque

Remarques : Deux équipes du LPICM sont concernées: NanoSil et NanoMaDe

LPICM/OLAE/([Bérengère LEBENTAL](#)) : Capteurs à base de nanomatériaux, fabrication, modélisation, mécanisme de dégradation et vieillissement

Remarques : PhOM est mon département secondaire, le principal étant EOE.

LPN/ELPHYSE

- [Frank GLAS](#) : Mécanismes de croissance des nanostructures semi-conductrices

Remarques : Je me sens concerné par l'intitulé Nano-matériaux, bien que travaillant sur les modes de croissance des nanostructures plus que sur leurs propriétés. Cependant, j'envisage un rattachement principal au pôle 7 plutôt qu'au pôle 3.

- [Gilles PATRIARCHE](#) : Etude structurale et chimique de nanostructures et hétérostructures de semiconducteurs par TEM

Remarques : Je suis également concerné par le pôle 7: Matériaux, élaboration et propriétés

- [Isabelle SAGNES](#) et Grégoire BEAUDOIN : Croissance MOCVD et Micro-Nanotechnologies

Remarques : Croissance et technologie de nanostructures

LPN/PHYNANO (contact Julien Chaste) : résonateurs suspendus à nanotubes de carbone

LPS / ODMC (P. Launois) :

- Etudes des propriétés de confinement 1D à l'échelle nanométrique. Structure et dynamique des nano-containers et de molécules/fluides insérés. En particulier l'eau dans les nanotubes de carbone et d'imogolite. Ces études s'étendent aux effets de confinement 2D : eau dans des films de graphène oxydé.

- Supra-cristaux, auto-assemblage de nanoparticules et formulation de métamatériaux optiques

- Synthèse de nanomatériaux et compréhension des mécanismes de formation

Permanents : B. Abecassis, P.A. Albouy, E. Beaudouin, D. Constantin, P. Davidson, M. Imperor, P. Launois, E. Paineau, B. Pansu, M. Zeghal

LPS / STEM (O. Stéphan) : structure/structure électronique du graphène et matériaux 2D, dopage électronique, fonctionnalisation, défauts, structure électronique aux interfaces d'hétérostructures d'oxydes, molécules photomagnétiques, nanotubes de carbone fonctionnalisés, nanostructures semi-conductrices, multiferroïques.

Permanents : A. Gloter, L. Bocher, M. Kociak, O. Stéphan, M. Walls, A. Zobelli, C. Colliex (ém)

LSI (X)

- Lucia Reining : Spectroscopie Théorique (Matériaux à corrélation fortes, graphène et structures carbonées, Photovoltaïque, Oxydes à propriétés remarquables)

- Jean-Eric Wegrowe : Physique des Nanoobjets (nanofils, nanotubes, thermo-électricité, Capteurs, Caloritronique)
- Giancarlo Rizza : Physique des Nanoobjets (croissance sous MET, microscopie électronique par transmission, interaction rayonnement matière)
- Marie-Claude Clochard : Nanochimie (Polymères membranes fonctionnalisées, croissance par électrochimie, nanomatériaux, Matériaux fonctionnels et de structure, capteurs pile à combustible, nanotubes, graphène matériaux poreux, surfaces et couches minces fonctionnelles, agrégats et nanoparticules)
- N. Vast Theoretical Materials Science
Permanents : N. Vast, J. Sjakste,

NIMBE/LEDNA :

- Martine Mayne-Lhermite, Mathieu Pinault, Brigitte Bouchet-Fabre (croissance CVD de nanotubes de carbone, matériaux nanostructurés)
- Nathalie Herlin-Boime, Yann Leconte, Olivier Sublemontier (croissance de nanoparticules par pyrolyse laser)
- Sylvie Marguet (synthèse de nanoparticules pour la plasmonique) ; Henri Perez (nanocomposites pour les énergies renouvelables)
- Thu-Hoa Tran Thi, Laurent Mugheri (matériaux nanostructurés pour la détection)

NIMBE/LICSEN :

- Stéphane Campidelli, Bruno Jusselme (conception et synthèse de nano-objets pour applications électroniques, énergies)
- Guy Deniau, Géraldine Carrot, brigitte Mouanda, Thomas Berthelot (nanochimie pour la santé)
- Pascal Viel (nanochimie pour l'environnement)
- Arianna Filoramo, Vincent Derycke, Renaud Cornut, Bernard Geffroy (propriétés électroniques de nano-objets et matériaux nanostructurés)

NIMBE/LIONS :

- Antoine Thill, Fabienne Testard, Christophe Fajolles (conception et synthèse de nano-objets)
- Corinne Chevallard, David Carrière, Patrick Guenoun, Florent Malloggi (assemblage à l'échelle nano, nanomatériaux, nanostructuration)
- Serge Pin, Sophie Le Caër, Jean-Philippe Renault (nanotoxicité)

NIMBE/LEEL :

- Suzy Surble, Hicham Khodja, Said Yagoubi : synthèse et caractérisation de matériaux nanostructurés

PMC/CDS (T. Gacoin, I. Maurin) : nanoparticules et nanomatériaux, nanoparticules luminescentes et à émission SHG, photomagnétisme et magnétostriction

PMC/ECM (P. Allongue, F. Maroun) : Croissance électrochimique, couches minces et nanomagnétisme.

SOLEIL / HERMES (R. Belkhou) : Imagerie à l'échelle nm et nano-objets
Permanents : Rachid Belkhou, Stefan Stanescu, Sufal Swaraj

SOLEIL / ANTARES (Maria Carmen Asensio) : Nano-imagerie chimique et électronique de matériaux complexes.
Permanents : Maria Carmen Asensio, Jose Avila

SPEC/LNO / (Hélène Magnan) : nanostructures d'oxydes pour l'énergie

SPEC/GMT (Yannick Dappe) : graphène, SiC, nanotubes, fullerènes, interactions de van der Waals et propriétés électroniques

SRMP (Bernard Legrand et Fabien Bruneval) : Diagramme de phase des nanoparticules d'alliage (ou nanoalliage), libres, supportées ou immergées; lien avec les diagrammes de phase 3D et 2D. Lien entre nanoparticules libres et nanoprecipités dans les alliages métalliques. Cinétique de vieillissement des nanoalliages.

UMPhy CNRS-Thales / (A. Anane, B. Dlubak, A. Fert, J.M. George, R. Mattana, F. Petroff, N. Reyren, P. Seneor) : matériaux 2D et moléculaires

5) Phénomènes de transport dans les nano-objets

Le confinement selon les dimensions transverses modifie le transport électronique dans la direction longitudinale, en réduisant le nombre de « canaux » disponibles. Par ailleurs la nature même du transport (diffusif, balistique) est modifiée lorsque des longueurs nanométriques sont en jeu, car de l'ordre du libre parcours moyen des électrons. Cette physique s'applique aussi à d'autres quasi-particules que sont les phonons, donnant lieu à la nano-thermique et à la nano-acoustique voire nano-mécanique, ainsi que les ondes de spin (le domaine de la magnonique). Enfin, en descendant jusqu'à l'échelle des atomes, apparaît l'électronique moléculaire où la nanophysique rencontre la chimie. Le couplage entre plusieurs de ces phénomènes est particulièrement intéressant pour obtenir de nouvelles fonctionnalités (par exemple l'opto-mécanique et l'électro-mécanique mise à profit dans les NEMS). Ce domaine de recherche participe particulièrement au développement d'instrumentations ultimes capables d'agir sur et de mesurer individuellement ces nano-objets, en champ proche avec des résolutions spectrales et spatiales à l'échelle nanométrique.

Equipes concernées (avec leur responsable ou contact), sujets et chercheurs permanents impliqués

CPhT / : Transport dans les nano-dispositifs quantiques (points quantiques, etc...)

Permanents : Karyn Le Hur, Antoine Georges

CSNSM/PS ([Aurélie GENTILS](#), Hélène Le Sueur) : Nucléation-croissance de nanomatériaux par faisceaux d'ions

GEMAC/FOX/([A. Fouchet](#), [J. Scola](#), [E. Chikoidze](#), B. Berini, N. Keller, [Y. Dumont](#)) : transition métal-isolant dans les films ultra-minces d'oxydes; gaz électroniques aux interfaces d'oxydes

Remarques : l'équipe FOX du GEMAC est aussi dans le pôle 7 : matériaux, élaboration et propriétés.

IEF/NANOELECTRONIQUE/COMICS/([Philippe DOLLFUS](#) et Jérôme Saint-Martin, Arnaud Bournel, Sylvie Retailleau, Michele Amato, Damien Querlioz) : Modélisation des phénomènes de transport dans les nano-objets et les nanodispositifs électroniques. Modélisation nanoélectronique, Gaz d'électrons 2d, hétérostructures, graphène, boîtes quantiques, nanofils, nanothermique.

IEF/ NANOELECTRONIQUE/Ephycas/([Frédéric ANIEL](#) et Nicolas Zerounian, Anne-Sophie Grimault) : Modelisation, conception, realisation et mesure de dispositifs THz (Detecteurs,

sources, amplificateurs, ...)

Remarques : Notre activité est à l'interface des domaines 1,2, 4 et 5 du pôle 5.

IEF/NANOÉLECTRONIQUE/EPLA/([Francesca CHIODI](#) et D. Débarre) : Supraconductivité de proximité dans les nanofils en Si

LOA (Antoine Rousse) : Application des sources d'électrons ultrabrèves (Jérôme Faure)

LPN/GOSS (Pascale Senellart) : nano-optomécanique à boîtes quantiques

LPN/PHODEV (Abderrahim Ramdane, Stéphane Collin) : transports dans les nanostructures de semi-conducteurs, photovoltaïque

LPN/PHYNANO/([Dominique MAILLY](#) et Ulf Gennser, Frédéric Pierre, Julien Chaste, Guillemin Rodary, Jean Christophe Girard, Yong Jin, Bernard Etienne, Karim Ouerghi, Anne Anthore) : physique mésoscopique, gaz d'électrons 2d, hétérostructures, graphène, boîtes quantiques, nanofils. Nanomécanique nanotubes de carbone.

LPQM / (Thomas Antoni) : Nanothermique

LPS / MESO (H. Bouchiat) : transport à basse température et sous champ magnétique dans graphène, nanotubes de carbone, nanofils Bi

Permanents : Hélène Bouchiat, Sophie Guéron, Richard Deblock, Meydi Ferrier, Alexei Chepelianskii

LPS / NS2 (M. Aprili) : Systèmes hybrides métalliques, systèmes quantiques hors-équilibre, matière topologique (circuits quantiques), bruit quantique, supraconductivité mésoscopique.

Permanents : Marco Aprili, Julien Gabelli, Charis Quay, Jérôme Estève, Julien Basset

LPS/Théorie (P. Simon) : Théorie du transport quantique hors-équilibre dans les nanostructures. Nanostructures en cavité micro-ondes. Transport cohérent de phase. Supraconductivité mésoscopique et structures hybrides. Matière topologique (fermions de Majorana).

Permanents : Gilles Montambaux, Inès Safi, Pascal Simon

LPTMS/ (Thierry Jolicoeur) : effet Hall quantique dans les gaz 2D et le graphène, transport cohérent de phase, études numériques des systèmes modèles fortement corrélés, solitons et polymères conducteurs.

Permanents : Thierry Jolicoeur, C. Texier, G. Roux, S. Brazovski

LSI

- Jean-Eric Wegrowe : Physique des Nanoobjets (diffusion dépendant du spinthermo-électricité, Capteurs, Caloritronique)

- Marcin Konczykowski : Sondes à effet Hall (Gaz d'électrons 2d, hétérostructures, capteurs magnétiques)

NIMBE/LICSEN/[\(Bernard GEFROY\)](#) : Physique des nanostructures (organiques et hybrides, nanofils et nanotubes) pour le photovoltaïque

Remarques : Expert en électronique organique

PMC/EPS (Georges Lampel, Yves Lassailly, Lucio Martinelli, Daniel Paget, Jacques Peretti, Alistair Rowe, Claude Weisbuch) : transport dans les semi-conducteurs, pompage optique et électronique de spin, nano-optique et optique en champ proche.

SOLEIL/SIRIUS (Philippe Fontaine et Gianluca Ciatto)

SPEC/GMT / (Jean-Louis Pichard) : Transport thermoélectrique dans des nano-objets, électronique moléculaire, transport électronique dans les jonctions moléculaires, électronique moléculaire "tout-carbone"

Permanents : Geneviève Fleury, Jean-Louis Pichard, Yannick Dappe

UMPhy CNRS-Thales / (A. Anane, A. Barthélémy, M. Bibes, V. Cros, B. Dlubak, A. Fert, H. Jaffres, V. Garcia, J.-M. George, J. Grollier, S. Fusil, R. Mattana, F. Petroff, N. Reyren, P. Seneor) : jonctions ferroélectriques, Spin transfert, Multiferroiques, Magnonique, Spintronique moléculaire, gaz 2D (semiconducteurs, oxydes, graphène...), Spin-orbitronics (skyrmions, spin Hall effect...).