

Présentation

Les 300 experts de l'OMNT proposent en dix exposés l'état des lieux des récentes évolutions des micro et nanotechnologies

Pour la dixième année, l'Observatoire des Micro & NanoTechnologies (OMNT) organise son séminaire annuel, le rendez-vous de toute la communauté française. C'est un événement unique en son genre parce que le choix et le contenu des exposés résultent du travail collectif des 300 experts de l'Observatoire. Ainsi, durant une journée, ils vous livrent le fruit de l'analyse de l'activité scientifique internationale qu'ils ont réalisée tout au long de l'année. Préparés dans un esprit de synthèse et accessibles au plus grand nombre, les exposés font le point des derniers développements des micro et nanotechnologies et fournissent tous les éléments pour en apprécier les retombées :

- ▲ Présentation des technologies, de leurs potentialités et des verrous restant à lever ;
- ▲ Description de leurs perspectives d'application et des réalités industrielles ;
- ▲ Identification des acteurs en présence.

Public concerné

Ce séminaire s'adresse à tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à ces domaines complexes et qui veulent en avoir une compréhension globale. Chaque acteur de la filière des Micro et NanoTechnologies, qu'il soit chercheur, décideur de la R&D, pouvoir public, industriel, start-up, société de capital risque, trouvera des éléments d'information pour répondre à ses interrogations et évaluer l'impact de ces technologies. Ce séminaire est enfin riche de ses participants - plus de 250 l'an dernier, tous issus de la communauté des Micro et NanoTechnologies - occasion unique pour échanger et nouer des contacts.

Inscription

L'inscription s'effectue en ligne sur : <http://omnt.congres-scientifique.com/fevrier2012/>
Toutes les informations pour s'inscrire sont fournies en ligne. Une facture pro-forma électronique sera envoyée après validation de l'inscription. Les frais de participation incluent : l'inscription, les actes du séminaire sous forme de CD, la liste des participants, le déjeuner et les pauses café. Les annulations d'inscription doivent être envoyées par écrit avant le 15 janvier 2012. Après cette date aucun remboursement ne sera possible.

Avant le 31 décembre 2011 :

- Etudiants : 70 €HT (83,72 €TTC)**
- Abonnés, laboratoires de recherche publics : 140 €HT (167,44 €TTC)**
- Entreprises, autres : 280 €HT (334, 88 €TTC)**

Après le 31 décembre 2011 :

- Etudiants : 90 €HT (107,64 €TTC)**
- Abonnés, laboratoires de recherche publics : 180 €HT (215,28 €TTC)**
- Entreprises, autres : 360 €HT (430,56 €TTC)**

Observatoire des Micro et NanoTechnologies
MINATEC® - MMNT
3, Parvis Louis Néel, 38054 Grenoble Cedex 9
Tel: +33 (0)4.38.78.20.70 - Fax: +33 (0)4.38.78.24.21
E-mail : OMNT@cea.fr - www.omnt.fr



ACCÈS



Auditorium de l'Institut Pasteur,
28 rue du Docteur Roux, 75015 PARIS
(se munir d'une pièce d'identité)

Par le Métro ou le Bus

Par le Métro : Vous pouvez descendre aux stations Volontaires (ligne 12) ou Pasteur (lignes 6 et 12), qui sont à 5 mn de marche de l'Institut Pasteur.
Par le Bus : Le bus 95 (station Inst. Pasteur, direction Porte de Vanves) s'arrête devant l'entrée de l'Institut. Les bus 39 et 70 (stations Volontaires-Vaugirard ou Sèvres-Lecourbe) s'arrêtent un peu plus loin (compter 5 à 10 mn de marche), non loin de la station de métro Pasteur.

Depuis les aéroports parisiens

Le trajet pour vous rendre des aéroports à l'Institut Pasteur vous prendra au minimum de 45 mn (si vous venez de l'aéroport d'Orly) à 90 mn (si vous venez de l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle).



Nature Nanotech. 5, 683 (2010), Nature Nanotech. 6, 185 (2011) © 2010 Macmillan Pub. Ltd. PRL 105, 163901 (2010) © 2010 APS. Nature Phot. 5, 349 (2011) © 2011 Macmillan Publishers Ltd. © 2011 IMEC. Nature Mat. 9, 859 (2010). © 2010 Macmillan Pub. Ltd. Nature Phys. 7, 68 (2010). Nature Mat. 9, 980 (2010). © 2010 Macmillan Pub. Ltd. Nature 464, 697 (2010) © 2010 Macmillan Pub. Ltd. MEMS, 992 (2011). © 2011 IEEE. Nature Chem. 2, 1089 (2010), Nature 467, 73 (2010) © 2010 Macmillan Pub. Ltd. EDL 32(4), 437 (2010) © 2010 IEEE. © 2011 Intel Corp. Nature Meth. 7, 969 (2010). Nature Mat. 10, 316 (2010) © 2010 Macmillan Pub. Ltd. Nature Nanotech. 5, 671 (2010) © 2010 Macmillan Pub. Ltd. Part. Fib. Tox. 7, 39 (2010) © 2010 Napierska et al. Adv. Mat. 23, 1563 (2011) © 2011 Wiley-VCH. © 2011 EMPA. ACS 132(45), 15881 (2010) © 2010 ACS. J. Magn. Magn. Mat. 293, 404 (2005) © 2005 Elsevier.

Auditorium

Séminaire annuel

Observatoire des Micro et Nanotechnologies

8 février 2011
Institut Pasteur
Paris

Information : www.omnt.fr

- Micro & Nano Systèmes pour la Biologie
- Micro & Nano Médecine
- Nanoparticules, nanomatériaux : effets sur la santé et l'environnement
- Electronique Moléculaire
- NanoConstruction
- Nanotechnologies Bio-inspirées
- NEMS
- Electronique Organique
- Spintronique & NanoMagnétisme
- NanoElectronique
- Matériaux et composants pour l'Optique
- Energie



9:15 - Introduction
Stéphane Fontanell, OMNT

9:30 - Leçons de la photosynthèse pour les nanotechnologies
James Sturgis, Univ. Marseille/LISM

L'année 2011 a vu quelques avancées majeures dans l'étude de la photosynthèse avec des conséquences potentielles importantes pour le développement en nanosciences bio-inspirées. Les trois plus importantes sont la découverte de la chlorophylle f, la résolution de la structure métallique au centre de l'enzyme responsable de la photolyse de l'eau et l'observation des transferts cohérents d'énergie longue distance. Ces développements représentent une étape importante vers la réalisation de systèmes de production de dihydrogène et de dioxygène à partir de la photolyse de l'eau et des cellules à combustibles non-polluants. Il est remarquable en effet que ce centre métallique n'utilise pas de métaux lourds, toxiques et rares comme le font la plupart des catalyseurs utilisés en chimie.

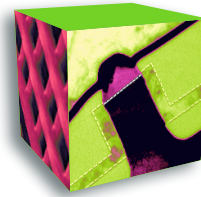
10:00 - Les premiers pas de l'électronique de spin moléculaire : principes et résultats récents
Dominique Vuillaume, CNRS - IEMN, Lille

Aujourd'hui, la spintronique, ou électronique de spin, discipline exploitant une propriété magnétique et quantique de l'électron appelée spin est très largement utilisée dans le domaine de l'enregistrement magnétique. Elle met en œuvre des matériaux inorganiques. De par leurs propriétés spécifiques, les matériaux organiques pourraient aussi être de bons candidats. C'est la spintronique moléculaire, domaine dans lequel plusieurs résultats importants ont été publiés en 2011.

Cet exposé sera l'occasion de présenter un état de l'art dans ce domaine où on trouve des composants spintroniques à base de nanotubes de carbone et de graphène, de molécules uniques ou d'auto-assemblage d'un petit nombre de molécules et de films organiques minces. Les obstacles à franchir pour aller vers des applications éventuelles seront évoqués en conclusion.

11:00 - Parois de domaines dans les nanostructures magnétiques : nouvelles avancées en électronique de spin
Nicolas Rougemaille, CNRS - Inst. Néel, Grenoble

L'électronique de spin a longtemps considéré des éléments magnétiques uniformément aimantés comme briques élémentaires pour élaborer de nouveaux types de composants. Depuis plusieurs années, les scientifiques s'intéressent plus particulièrement aux parois de domaines magnétiques qui ne sont plus vues comme de simples frontières, mais comme des nano-objets pouvant être manipulés. L'étude de ces parois est devenue rapidement la source de nombreux travaux, qu'ils soient fondamentaux ou qu'ils visent l'exploitation de leurs propriétés dans des dispositifs (comme le Racetrack memory par exemple). Dans cette contribution, le groupe Spintronique et Nanomagnétisme présentera quelques résultats qui ont marqué cette année ce champ de recherche dynamique et très compétitif sur la scène internationale.

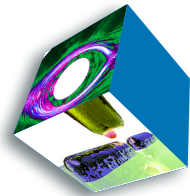


NanoElectronique

11:30 - La recherche de nouveaux matériaux pour la nanoélectronique : «more carbon or beyond graphene ?»

Arnaud Bournel, Univ. Paris Sud - IEF, Orsay

Le graphène a suscité ces dernières années un intérêt fulgurant de la communauté de recherche en nanoélectronique. Mais si quelques résultats spectaculaires ont été annoncés en termes de fréquence, on s'interroge sur ce que ce nanomatériau peut réellement apporter en termes de débouchés industrialisables étant donné certaines difficultés d'intégration ou limitations de fonctionnement. De nouvelles idées émergent toutefois depuis peu pour exploiter astucieusement les propriétés électroniques exceptionnelles du graphène, en développant une véritable ingénierie de bandes électroniques, comme dans le cas des filières III-V et Silicium. Le nitrure de bore hexagonal s'impose également de plus en plus comme un support de choix pour des composants à base de graphène. Au-delà du carbone, d'autres matériaux où la conduction 2D est possible excitent actuellement la communauté. Ainsi, les isolants dits topologiques sortent du monde de la physique fondamentale ou d'applications niches en thermoélectricité pour susciter une vague grandissante d'études allant jusqu'aux composants. L'exposé retracera le cheminement qui peut conduire à penser à des matériaux aussi exotiques que Bi2Se3 dans un contexte CMOS.



Matériaux et composants pour l'Optique

12:00 - Photonique et optoélectronique THz : développements récents et applications

Juliette Mangeney, CNRS - IEF / Laboratoire Pierre Aigrain ENS, Paris

Les caractéristiques uniques des rayons THz leur confèrent un intérêt majeur pour la recherche fondamentale ainsi que pour de nombreux domaines applicatifs. Ce domaine de fréquence reste aujourd'hui une partie peu explorée du spectre électromagnétique en raison de la difficulté de réaliser des sources qui soient à la fois puissantes et compactes et des détecteurs qui soient sensibles et simples à employer. Cependant, grâce aux récentes avancées scientifiques, la technologie THz devient mature et on assiste à un courant ascendant de la technologie vers l'application.

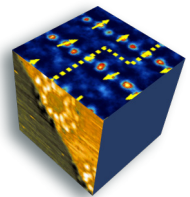
Dans ce séminaire, l'exposé proposera d'analyser les caractéristiques spécifiques du rayonnement THz. Seront décrites les diverses techniques optoélectroniques et photoniques mises en œuvre pour le générer et le détecter. Enfin les développements récents de l'instrumentation THz qui connaît depuis quelques années un essor considérable seront présentés.

12h30 - Déjeuner

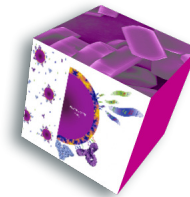
14:15 - Microscopie électronique résolue en temps : étude des phénomènes dynamiques à l'échelle nanométrique

Benedicte Warot-Fonrose, CNRS - CEMES, Toulouse

Les progrès expérimentaux, tant au niveau des microscopes électroniques qu'au niveau des porte-objets dédiés, permettent actuellement de comprendre la cinétique de phénomènes aussi variés que la formation de défauts dans le graphène ou la croissance de nanofils ou de nanoparticules à des échelles nanométriques. Au-delà de ces applications matériaux, des développements techniques alliant des sources d'électrons à des lasers nano et femtoseconde ouvrent de nouvelles perspectives à la microscopie électronique en transmission résolue en temps.



NanoConstruction



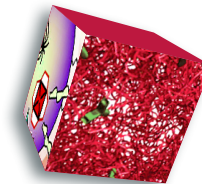
Nanoparticules, nanomatériaux : effets sur la santé et l'environnement

14:45 - Pour un développement maîtrisé des nanomatériaux : l'approche « Safe by design »

Eric Gaffet, CNRS UMR 5060, nanomaterial research group, Belfort

Alors que le développement des nanotechnologies promet de nombreux bénéfices pour la société et pour l'environnement, l'impact sanitaire et environnemental de la production et de l'usage des produits intégrant des nanomatériaux fait l'objet d'interrogations. La toxicité des nanomatériaux apparaît dépendante de nombreux paramètres (propriétés physico-chimiques, cycle de vie...) et ce constat a conduit de nombreux auteurs et agences sanitaires à proposer une évaluation « au cas par cas » du risque des nanomatériaux. Une telle approche n'est cependant pas envisageable car bien trop chronophage. Récemment, l'approche plus rationnelle dite « safe by design, safe by process » est apparue. En s'appuyant sur les résultats de toxicité et d'écotoxicité, il s'agit de modifier les caractéristiques physico-chimiques des nanomatériaux afin de minimiser leur réactivité potentielle et de la stabiliser pendant tout le cycle de vie du nanoproduct. Cette approche implique notamment un travail sur les méthodes de synthèse, de stockage et/ou d'intégration des nanomatériaux dans les produits finaux.

15h15 - Pause



NanoMédecine

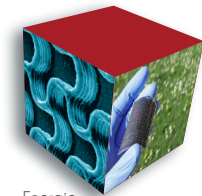
15:45 - Du développement à l'évaluation clinique des nanomédicaments : réalités et contraintes

Claire Billotey, MCU-PH Univ. C. Bernard Lyon1 - Hospices Civils de Lyon

Le nombre de publications portant sur des développements des nanotechnologies pour des applications potentielles en santé témoigne à la fois de l'investissement financier et humain dans ce domaine dans le monde entier, et des espoirs suscités par l'utilisation des nanomatériaux en médecine. Mais l'observation du nombre et du type d'essais cliniques actuellement en cours portant sur des nanomédicaments, très limités, témoigne du hiatus entre le développement, l'évaluation pré-clinique et le passage chez l'homme. L'identification des verrous à lever pour le passage de la paillasse à l'homme peut aider à orienter de façon très précoce le développement pour optimiser les chances et le délai de passage aux études cliniques.

16:15 - Solaire photovoltaïque : quelles filières pour demain ?

Alain Dollet, CNRS - PROMES, Perpignan



Energie

Un bref état de l'art des technologies photovoltaïques (Si-cristallin, couches minces, concentration...) sera présenté en rappelant leurs avantages et inconvénients respectifs. Leur potentiel de développement sur la base des plus récents progrès sera discuté. L'exposé s'intéressera notamment à l'évolution du rendement de conversion des cellules solaires (vitesse et marge de progression) et à leur durabilité, mais aussi aux coûts de l'électricité par technologie, aux perspectives de réduction des coûts et aux marchés visés. L'analyse porte également sur l'impact environnemental et la disponibilité des matières premières dans la perspective d'un développement à grande échelle du PV.

16h45 - Fin du séminaire