

Phénomènes de champ fort (électrostatique et optique) dans la matière condensée.

Conférenciers invités :

Hamed Mardji

Ultrafast Nanophotonics Group
LIDYL/Attophysics Laboratory
CEA Saclay, France

Pierre LEGAGNEUX

THALES R&T France,
Palaiseau
France

Hirofumi Yanagisawa

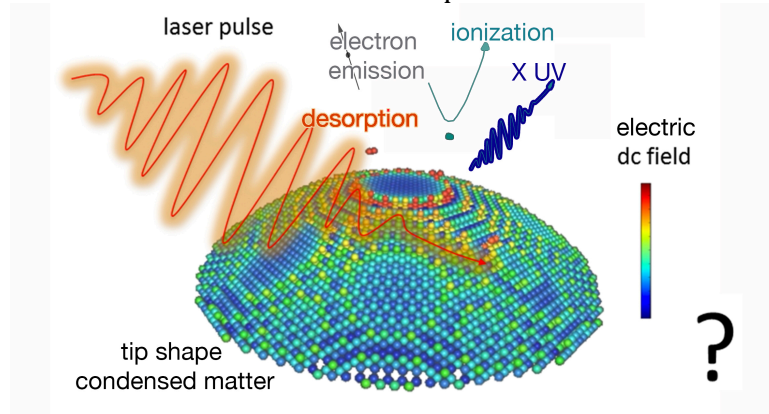
Institute for Quantum
Electronics, ETH Zurich,
Switzerland

Dans l'ère moderne de la nanoscience et de la miniaturisation toujours croissante, les champs électriques à l'intérieur des géométries confinées deviennent extrêmement élevés. Il suffit par exemple d'appliquer une tension d'un volt sur des nano couches diélectriques et polymères dans des transistors à effet de champ pour attendre des champs électriques de l'ordre du GV/m. On rencontre également de tels champs dans des super capacités, dans les cellules photovoltaïques nanostructures ainsi que dans les nano générateurs piézoélectriques et bien d'autres systèmes. Ces champs électriques ne sont plus négligeables par rapport à ceux qui assurent la cohésion de la matière et peuvent modifier ses propriétés physiques et chimiques et/ou déclencher l'émission de particules (électrons, ions). Les particules émises peuvent en retour être utilisées pour obtenir des informations sur le matériau d'origine ou le champ électrique environnant ou être utilisées pour sonder d'autres nano-objets.

Au cours de la dernière décennie, nous avons assisté à l'émergence et au progrès rapide de l'activité de recherche sur les transformations contrôlées d'états électroniques par des champs extérieurs. Deux directions principales sont suivies : l'utilisation de champs électrostatiques ultra-forts et celle d'impulsions lasers intenses. Ainsi, des impulsions ultracourtes (attoseconde) ont déjà été employées avec succès pour transformer un diélectrique d'un état isolant en un état conducteur en quelques femtosecondes et pour étudier des effets physique hautement non-linéaires dans les matériaux (l'absorption-émission multiphotonique).

Par ailleurs, différentes techniques de microscopie reposent sur l'effet de champ et l'utilisation de champs électrostatiques élevés « contrôlables » créés autour de nano pointes: la microscopie d'émission par effet de champ (FEM-FIM), la microscopie par effet tunnel (STM) et la tomographie de sonde d'atome (APT). De plus les nano pointes polarisées et éclairées par une impulsion laser (couplage du pompage optique et du champ électrostatique) sont utilisés dans la génération d'impulsions d'électrons libres ultracourtes (jusqu'à l'attoseconde) et sont au coeur des dispositifs récents de microscopie électronique en transmission et balayage résolu en temps.

Le but de ce mini-colloque est de rassembler les acteurs travaillant dans les différents domaines cités précédemment autour de l'effet de champ statique et optique, afin de discuter de la réponse des solides aux forts champs électriques (statique et optique), d'échanger sur les points en commun entre ces domaines et de présenter les dernières avancées sur le sujet.



Animateurs du mini-colloque:

- Angela Vella, Groupe de Physique des Matériaux, l'Université de Rouen
- Arnaud Arbouet et Florent Houdellier, CEMES, Toulouse
- Vincent Repain, Matériaux et Phénomènes Quantiques, Université Paris Diderot
- Antony Ayari, Institut Lumière Matière Université Claude Bernard, Lyon 1
- Eveline Salancon et Laurent Lapena, Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille
- Benoit Chalopin, Laboratoire Collisions Agrégats Réactivité - IRSAMC Toulouse