



Fausto Sirotti
Directeur de Recherche
CNRS



Mathieu Silly
Scientifique de ligne



Azzedine Bendounan
Scientifique de ligne



Gilles Le-Marchand
Assistant Ingénieur



Jean-Jacques Gallet
Maître de conférences
UPMC Associé

Collaborations :



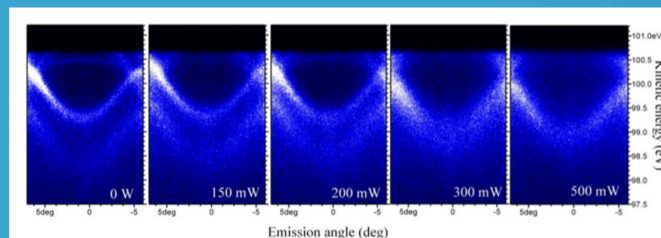
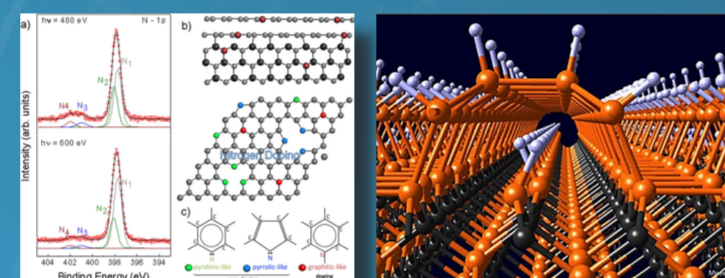
Time Resolves Experiments on
Materials with PhoElectrons

Thématiques et applications

Ligne optimisée pour les études des surfaces et des interfaces en fonction du temps. Accès à leurs propriétés électroniques et magnétiques en conditions contrôlées : température, champ magnétique, polarisation électrique, excitation laser, pression partielle de gaz,... Sur la deuxième branche, le poste expérimental du LCPMR (Paris VI), permet de travailler à des pressions proches de la pression ambiante.

Matériaux 2D

Les systèmes bidimensionnels tels le graphène, sont les briques pour la construction des dispositifs de demain. La spectroscopie permet de suivre en temps réel les modifications des propriétés électroniques et de les relier à la composition chimique de la surface.



Réduction de la séparation en énergie mesurée dans la structure de bande du Gadolinium en fonction de la température.

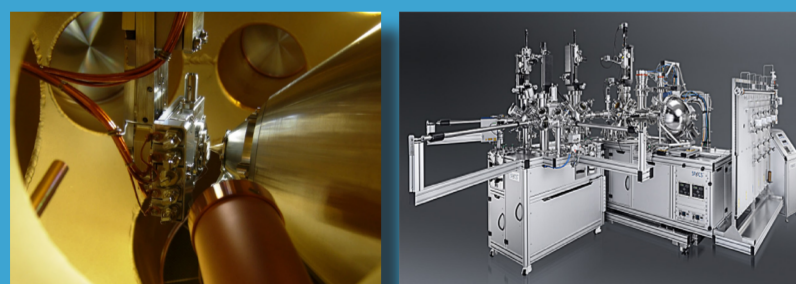
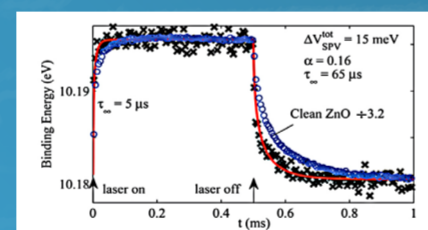
Propriétés électroniques et magnétiques de surfaces et interfaces

Polarisation circulaire des rayons X et la spectroscopie permettent de mesurer en même temps les propriétés électroniques et magnétiques des surfaces et des interfaces.

Cellules solaires, photovoltaïque

Mesure directe des effets de l'absorption du rayonnement et du transport des charges par spectroscopie de photoélectrons suite à une impulsion laser.

Phénomène plus rapide et efficace en utilisant des nanoparticules sur le semi-conducteur ZnO.



L'ensemble expérimental NAP-XPS, Etude de la distribution d'ions dans des solutions aqueuses.

Catalyse et Chimie environnementale : XPS à pression proche de l'ambiante (NAP-XPS)

Unique en France, l'appareil de spectroscopie de photoémission (branche B de la ligne TEMPO) permet de travailler à des pressions proches de la pression ambiante (25 mbar) et de ne plus se limiter à des études de systèmes modèles sous ultra vide. Ceci ouvre de nouvelles perspectives dans des domaines aussi variés que l'étude des réactions catalytiques ou la chimie environnementale.

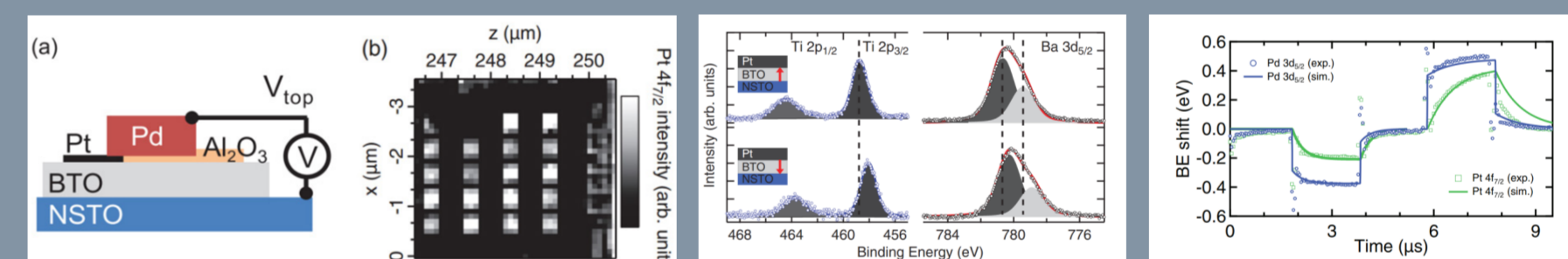
ZOOM Spectroscopie de photoémission d'un dispositif Métal / Ferroélectrique

La taille des circuits intégrés devient de plus en plus petite, aussi le rôle des quelques atomes à l'interface y devient donc crucial dans le fonctionnement. Ceci est vrai par exemple pour les capacités basées sur des couches minces de matériaux ferroélectriques. L'intérêt est de réguler la valeur de la capacité en renversant la polarisation électrique par une impulsion de tension.

TEMPO permet de suivre au cours du temps le fonctionnement d'un dispositif électronique basé sur une jonction métal/Ferroélectrique Pt/BaTiO₃/SrTiO₃:Nb. (Image a)

Un ensemble de dispositifs de 200 μm a été lithographié sur un substrat (image b) La photoémission des niveaux de cœur est utilisée pour étudier les propriétés chimiques et électroniques de la couche du matériau ferroélectrique qui se trouve à l'interface avec l'électrode, pendant l'application des impulsions de tension. La technique permet de mesurer les modifications de l'énergie de liaison pour les différents éléments chimiques (Titane, Baryum), pour chaque valeur de polarisation.

La réponse électrique linéaire dépend bien de la polarisation et peut être modélisée (Figure d) en utilisant des circuits RC avec capacité variable. La réponse non linéaire est démontrée en comparant les réponses des électrodes et du ferroélectrique. La capacité de l'interface est 100 fois plus grande que celle de volume.



Techniques d'analyses employées

Photoémission (niveaux de cœurs et spectroscopie de photoélectrons résolue en angle) Spectroscopie résolue en temps Expériences pompe/sonde Dichroïsme magnétique linéaire et circulaire pour la photoémission (MCDAD, MLAD) Absorption X et Dichroïsme magnétique circulaire X (XMCD) Photoémission à pression proche de l'ambiante (NAP-XPS)

Gamme d'énergie : 40-1500 eV

Source de lumière

2 onduleurs : HU80 : 50-500 eV, HU44 : 350 - 1500 eV

