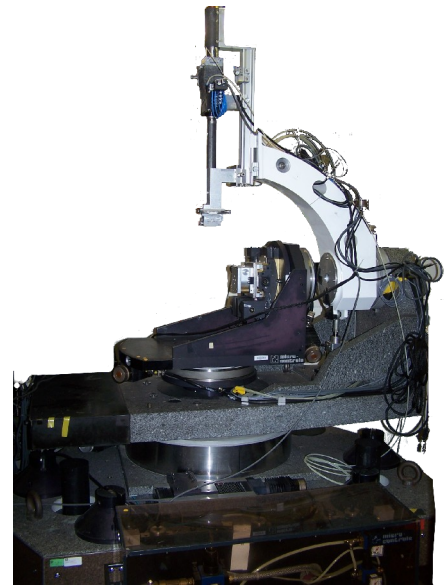


Goniomètre multi-technique (GMT)

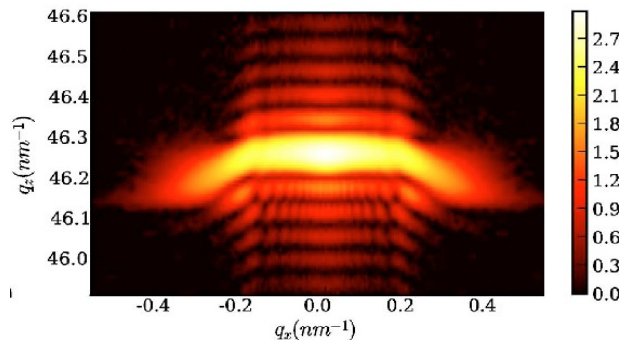
Cet instrument robuste est en service depuis le début d'exploitation de la ligne pour l'étude des surfaces, interfaces et couches minces. Sa spécificité est son grand espace autour de l'échantillon, qui permet d'accueillir toutes sortes d'environnements construits par les utilisateurs, du plus simple (enceinte à atmosphère contrôlée) au plus complexe (réacteur pour la catalyse connecté à une chambre ultra-vide). L'utilisation de la partie haute énergie du spectre de la ligne permet l'étude des interfaces « enterrées » type solide/liquide ou solide/solide.

Les domaines d'application sont variés : on peut citer notamment la microélectronique (interconnexions, interfaces obtenues par collage moléculaire, couches minces de cristaux liquides, effets de l'implantation ionique), la microfluidique (interaction d'un liquide avec des micro-canaux), la catalyse (étude in operando de catalyseurs modèles formés de nanoparticules pour les réactions en phase gazeuse), et les matériaux pour l'énergie (gonflement d'une membrane polymère d'une pile à combustible, interfaces électrode/solution dans les batteries).

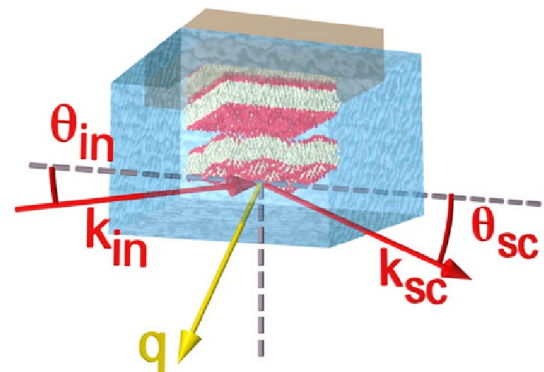
Des études plus fondamentales, potentiellement intéressantes pour l'agro-alimentaire, la cosmétique, la géochimie ou le nucléaire, sont également menées (compression d'une couche mince moléculaire en surface d'un liquide, modification des surfaces de minéraux en présence d'un liquide, formation de couches intermédiaires à l'interface entre deux liquides).



Instrument GMT



Cartographie du réseau réciproque autour du pic de diffraction (004) du silicium mesurée sur un réseau de lignes contraintes de Silicon-On-Isolator (SOI).



Configuration expérimentale pour les mesures de réflectivité spéculaire et hors spéculaire à haute énergie (27 keV) déterminant les grandeurs de gonflement et d'ondulation d'une membrane plongée dans une solution.

L'instrument utilise un faisceau de rayons X monochromatique de taille sub-millimétrique (0.2x0.3 mm), qui peut monter à 30keV pour l'étude des interfaces enterrées. Les rayons X envoyés sur l'échantillon éventuellement en incidence rasante pour augmenter la sensibilité à la surface sont soit : 1) réfléchis (réflectivité) fournissant épaisseurs et densités

des couches composant la structure, et la rugosité des interfaces, 2) diffusés aux petits angles (GISAXS) apportant la morphologie des couches (tailles, forme et organisation des particules), et 3) diffractés aux grands angles (XRD) permettant de déterminer la structure et l'orientation de composés cristallins ou amorphes sous forme de poudre, de film mince ou d'objets nanométriques. L'instrument peut réaliser des cartographies du réseau réciproque et mesurer la diffusion diffuse autour des pics de diffraction pour la détermination des déformations et des défauts présents dans les matériaux appliqués de la recherche amont.

"Effect of H-implantation in the local elastic properties of silicon crystals" S. Reboh, F. Rieutord, L. Vignoud, F. Mazen, D. Landru, M. Zussy, and C. Deguet Appl. **Phys. Lett.** **103**, 181911 (2013)

"Controlling Interactions in supported bilayers from weak electrostatic repulsion to high osmotic pressure" A. Hemmerle, L. Malaquin, T. Charitat,, S. Lecuyer, G. Fragneto and J. Daillant **Proc. Nat. Acad. Sciences USA** **109 (49)** 19938-19942 (2012)

"M-plane core-shell InGaN/GaN multiple-quantum-well on GaN wires for electroluminescent device" R. Koester, J. S. Hwang, D. Salomon, X. Chen, C. Bougerol, J.-P. Barnes, D. Le Si Dang, L. Rigutti, M. Tchernycheva, C. Durand and J. Eymery **Nano Letters** **11**, p 4839-4845 (2011)

"Size and Catalytic Activity of Supported Gold Nanoparticles: An in operando Study During CO Oxidation" I. Laoufi, M.-C. Saint-Lager, R. Lazzari, J. Jupille, O. Robach, S. Garaudee, G. Cabailh, P. Dolle, H. Cruguel, A. Bailly J. **Phys. Chem. C** **115** (11) pp 4673-4679 (2011)

"In situ grazing-incidence X-ray diffraction during electrodeposition of birnessite thin films: Identification of solid precursors" M. Ndjeri, S. Peulon, M.L. Schlegel, A. Chaussé **Electrochem. Commun.** **13**, (5) p 491-494 (2011)