

Le Groupe d'Étude de la Matière Condensée - GEMaC, unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, s'est récemment équipé d'un analyseur ionique SIMS IMS 7f (CAMECA) de dernière génération.

Cet équipement est un outil d'analyse des matériaux solides fondé sur le principe de la pulvérisation locale de l'échantillon. Il permet la détermination de la nature et de la répartition des atomes constitutifs du solide cible. Les applications du SIMS sont nombreuses : analyse élémentaire et moléculaire, profil en profondeur, imagerie ionique, identification chimique, etc. Tous les échantillons supportant une mise sous ultra-vide peuvent ainsi être analysés.

L'utilisation de cet appareillage est ouverte à la communauté scientifique, dans un contexte de recherche mais également de collaboration avec des industriels.

Contacts

François Jomard
responsable technique
francois.jomard@uvsq.fr – 01 39 25 44 02

Marie-Amandine Pinault-Thaury
responsable scientifique
marie-amandine.pinault-thaury@uvsq.fr – 01 39 25 44 89

GEMaC - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, UFR des Sciences
bâtiment Fermat - 45 avenue des États-Unis - 78035 Versailles Cedex
www.gemac.uvsq.fr/

En savoir plus : www.cnrs.fr/inp

PARTENAIRES



Un nouvel instrument pour explorer la matière

Le spectromètre de masse d'ions secondaires - SIMS IMS 7f



L'analyse ultra-fine des matériaux nécessite des techniques expérimentales poussées. La spectrométrie de masse d'ions secondaires (SIMS) est une des techniques indispensables aux physiciens d'aujourd'hui.

De vastes champs d'applications

La spectrométrie de masse d'ions secondaires (SIMS) est utilisée pour le contrôle des matériaux élaborés pour des domaines d'applications très diversifiés : cellules photovoltaïques pour l'énergie, transistors en microélectronique et autres matériaux pour le nucléaire, la santé, la métallurgie, l'informatique, la supraconductivité, etc.

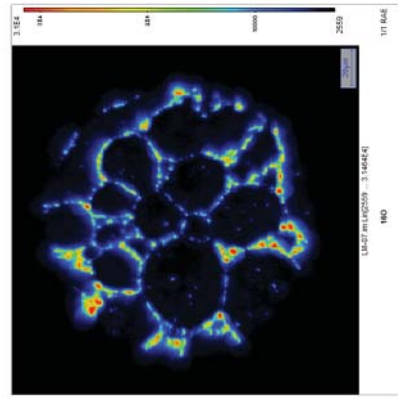


1

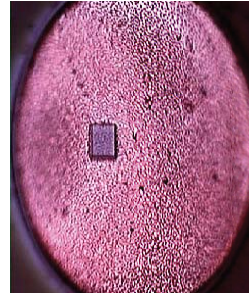


Le SIMS [1] permet d'étudier la répartition de l'oxygène dans un alliage métallique [2], les défauts microscopiques d'une plaque de silicium destinée à l'industrie microélectronique (couche de métallisation sur Silicium-Carbonate, diamètre du plot métallique : 1 mm²) [3], ou encore l'analyse localisée dans un échantillon de diamant (taille du cratère de pulvérisation : 150 μm²) [4].

© GEVAC - UNVSO



2



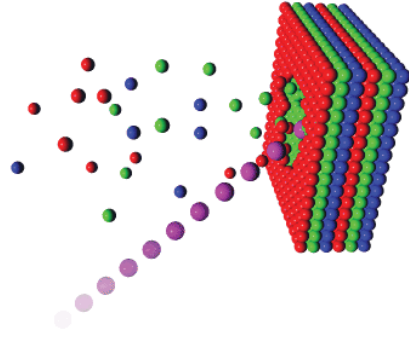
3



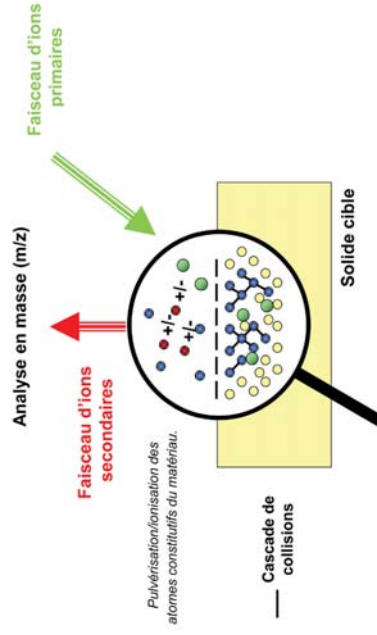
4

Analyse ultrafine des matériaux

La spectrométrie de masse d'ions secondaires (SIMS) rend possible l'analyse ultrafine de tous les éléments chimiques du tableau périodique, y compris l'hydrogène. Cette technique consiste à bombarder par un faisceau d'ions primaires (particules chargées) le matériau à étudier qui est ainsi pulvérisé. Grâce à un filtre de masse, les ions secondaires issus de la pulvérisation sont dispersés selon leur rapport masse sur charge, puis collectés afin d'établir un profil de concentration des éléments présents dans le matériau étudié. La principale application de ce type d'appareillage réside dans le contrôle des impuretés résiduelles, la qualité des interfaces dans les matériaux semiconducteurs et hétérostructures ainsi que dans la détermination de la concentration des dopants (c'est-à-dire des éléments présents en très faibles quantités) et de leur distribution.



© www.simsworkshop.org



Caractéristiques du SIMS IMS 7f

Destiné principalement aux analyses de matériaux solides en ultra-vide, cet équipement présente les spécificités suivantes, nécessaires à l'étude des matériaux de demain :

- un vide poussé (10⁻¹⁰ mbar soit 1000 milliards de fois inférieur à la pression atmosphérique) indispensable pour l'analyse des éléments légers (hydrogène, carbone, oxygène...);
- une facilité à choisir l'énergie d'impact entre les ions primaires et le matériau ;
- une résolution en profondeur de quelques nanomètres faisant du SIMS l'une des techniques les plus sensibles à la surface ;
- une grande sensibilité et d'excellentes limites de détection (1e14 at.cm-3) ;
- l'accès à la haute résolution en masse (M/ΔM = 10000) ;
- une automatisation de la machine, afin de changer les conditions d'analyses plus facilement.