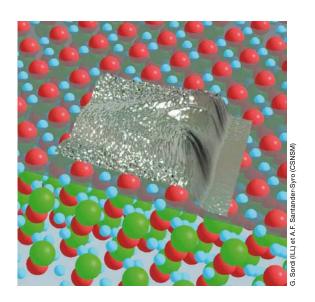
## MICROÉLECTRONIQUE

# Des transistors nouvelle génération

Invasion de puces! Micro-ordinateurs, téléphones mobiles, cartes bancaires, consoles de jeux... les circuits intégrés ou « puces » sont partout, et l'augmentation permanente de leurs performances en quelques décennies s'est traduite par la conception d'objets du quotidien de plus en plus miniaturisés et puissants. Dans cette course au « toujours plus petit, toujours plus polyvalent », la recherche est extrêmement active. Sur la ligne CASSIOPEE est étudié un matériau dont les propriétés permettent d'envisager des applications allant bien au-delà de celles des transistors classiques.



ortée par un carré de silicium de la taille d'un ongle, une puce « classique » est constituée de millions de transistors interconnectés, comme autant d'interrupteurs électroniques : c'est le langage binaire, 0/1. Depuis une dizaine d'années une nouvelle voie est explorée par les scientifiques afin de diversifier les fonctions gérées par les composants. Dans ce cadre, les oxydes de métaux de transition sont des candidats aux propriétés physiques très intéressantes : citons entre autres la magnétorésistance (liée à la résistance électrique, elle est utilisée dans têtes de lecture des disques durs) et la thermoélectricité (pour transformer de la chaleur en électricité). Le titanate de strontium (SrTiO<sub>2</sub>) matériau transparent et isolant, est l'un de ces oxydes. Or, des expériences menées notamment par l'équipe de A.F. Santander-Syro (CNRS

- Univ. Paris-Sud 11) sur la ligne CAS-SIOPEE viennent de montrer qu'en cassant sous vide un morceau de SrTiO<sub>2</sub> un gaz d'électrons bidimensionnel se forme à sa surface. La présence de ce gaz à caractère métallique, dont l'obtention est simple et bon marché, permet d'envisager la mise au point de nouveaux dispositifs, combinant les propriétés intrinsèques du matériau et les propriétés de conduction électrique du gaz d'électrons. À quand des mémoires non volatiles en SrTiO2, ou des puces transparentes ?...

### Contact: francois.bertran@synchrotron-soleil.fr

Référence: Santander-Syro, A. F. et al. "Two-dimensional electron gas with universal subbands at the surface of SrTiO<sub>3</sub>". Nature, 2011, 469(7329): 189-193.

Vue 3D de la dispersion E=f(k) (énergie de liaison vs. vecteur d'onde) des états électroniques du gaz d'électrons bidimensionnel mesurée par photoémission angulaire et de la structure cristalline de SrTiO<sub>3</sub>.

### Alessandro Nicolaou, sur la ligne CASSIOPEE.



# Trois dates de l'Histoire de la microélectronique

1904: J.A. Fleming invente la première diode (ou tube à vide), considérée comme le point de départ de l'électronique.

1948: J. Bardeen, W. Brattain et ■ W. Shockley, scientifiques de la compagnie Bell Telephone, inventent le transistor. Ils recevront le Prix Nobel de Physique en 1956.

2011: un transistor « standard » mesure 32 nanomètres. Au début des années 1950, il mesurait environ 2 centimètres.

LE RAYON DE SOLEIL est une publication de la société civile Synchrotron SOLEIL Directeur de la publication Jean Daillant Rédactrice en chef Marie-Pauline Gacoin Rédaction et coordination Isabelle Quinkal Ont participé à ce numéro Maria-Carmen Asensio, Rachid Belkhou, François Bertran, Valérie Briois, Pascale Brunelle, Jean-Michel Cassagne, Gilberte Chambaud, Philippe Deblay, Pierre Fertey, Philippe Fontaine, Alexandre Giuliani, Guylaine Hoffner, Stéphanie Hustache, Nicolas Jaouen, Cameron Kewish, Alain Lestrade, Florian Meneau, Laurent Nahon, Amor Nadji, Pascale Roy, Jean-Pierre Samama, Fausto Sirotti, Andrea Somogyi, Timm Weitkamp. Conception cirizen PRESS Directeur artistique David Corvaisier Mise en pages Fabienne Laurent Impression Chartrez Couverture Max Relia Crédits photos Patrick Delance, Vincent Moncorgé, Nicolas Piroux, Max Relia Tirage 3500 exemplaires N° ISSN 1767-4824 Dépôt légal novembre 2011.