

Confinement Electronique dans des Nanorubans de Silicène

**Andrew J. Mayne,¹ M. Rachid Tchalala,^{1,2} Hanna Enriquez,¹ Abdelkader Kara,³
Mustapha Aït Ali,² Gérald Dujardin,¹ et Hamid Oughaddou^{1,4}**

¹*Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay, CNRS, Université Paris Sud, 91405 Orsay, France*

²*Laboratoire de Chimie de Coordination et Catalyse, Département de Chimie, Faculté des Sciences-Semllia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, 40001, Morocco*

³*Department of Physics, University of Central Florida, Orlando, Florida, 32816 USA*

⁴*Département de Physique, Université de Cergy-Pontoise, 95031 Cergy Pontoise, France*
E-mail : andrew.mayne@u-psud.fr

L'influence des structures de bord de marche sur les propriétés électroniques des nanorubans de taille généralement inférieure à 10 nm, est un problème clé pour leur mise en œuvre dans les futurs nano-dispositifs. En effet, les états électroniques et la diffusion des électrons près des bords de marche peuvent fortement modifier le transport des électrons dans les nanorubans. Bien que la diffusion des électrons au niveau des défauts a été étudiée à l'échelle atomique depuis de nombreuses années [1-3], la diffusion des électrons au niveau des bords de marche est crucial si nous voulons optimiser la structure des nanorubans. Une modulation périodique importante de la densité d'états a été observée dans les images de microscopie à effet tunnel des nanorubans silicene sur des surfaces d'Au(110) [4] et d'Ag(110) [5]. Celle-ci rappelle fortement d'études récentes à l'échelle atomique des bords de marche de graphène mono-feuillé [6] où un confinement spécifique de la diffusion des électrons a été révélé. Les bords de marche du graphène, des interférences quantiques sont dus à la localisation de la densité d'états sur le réseau atomique du graphène. La forme exacte de chaque motif d'interférence quantique dépend de la structure du bord de marche et non sur l'énergie des électrons. Dans les nanorubans de silicène, nous allons considérer les différentes contributions électroniques et structurelles à la densité électronique observée.

[1] M.F. Crommie, C.P. Lutz, D.M. Eigler, *Imaging standing waves in a two-dimensional electron gas*, Nature **363**, 524 (1993)

[2] B.G. Briner, Ph. Hofmann, M. Doering, H.-P. Rust, E.W. Plummer, A.M. Bradshaw, *Charge-density oscillations on Be(10-10): Screening in a non-free two-dimensional electron gas*, Phys. Rev. B **58**, 13931 (1998)

[3] L. Simon, C. Bena, F. Vonau, D. Auble, H. Nasrallah, M. Habar, J.C. Perruchetti, *Symmetry of standing waves generated by a point defect in epitaxial graphene*, Eur. Phys. J. B **69**, 351 (2009)

[4] M.R. Tchalala, H. Enriquez, A.J. Mayne, A. Kara, S. Roth, M.G. Silly, A. Bendounan, F. Sirroti, Th. Greber, B. Aufray, G. Dujardin, M. Ait Ali, H. Oughaddou, *Formation of one-dimensional self-assembled silicon nanoribbons on Au(110)-(2x1)*, Appl. Phys. Lett. **102**, 083107 (2013)

[5] M.R. Tchalala, H. Enriquez, A. J. Mayne, A. Kara, G. Dujardin, M. Ait Ali, H. Oughaddou, *Atomic structure of silicene nanoribbons on Ag(110)*, J. Phys. Conf. Ser. **491**, 012002 (2014)

[6] H. Yang, A.J. Mayne, M. Boucherit, G. Comtet, G. Dujardin, Y. Kuk, *Quantum interference channeling at graphene edges*, Nano Letters **10**, 943 (2010)