

Séminaire présenté par Guy Le Lay

Aix-Marseille Université, PIIM-CNRS, Marseille (France)

guy.lelay@univ-amu.fr

05 octobre 2026 à 15h30

Amphi 200, Campus ARTEM

Au-delà du Graphène : du Silicène à la *cornucopia* des Xènes

L'optention du graphène* — doté de propriétés exceptionnelles — par exfoliation mécanique du graphite en 2004 a permis l'essor de la « twistronique »** fondée sur des monocouches pivotées selon des angles « magiques ».

Adoptant une approche radicalement différente, la création du silicène — aux propriétés émergentes remarquables — par conception quantique en 2012 [1] permet l'envol de la « xénestronique » qui repose sur une famille de matériaux artificiels de basses dimensions appelés « Xènes » [2]. Ces descendants directs du silicène sont de plus en plus nombreux, allant désormais du béryllène au bismuthène, en passant par les étonnants « métallènes » de métaux nobles apparus récemment.

Dans ma présentation, je décrirai le riche panorama des Xènes, leur impact sur la nanoélectronique ainsi que leur potentiel fascinant pour le calcul quantique protégé topologiquement [3].

* Prix Nobel de physique 2010

** Prix Kavli en Nanoscience 2026

[1] Vogt, P., De Padova, P., Quaresima, C., Avila, J., Frantzeskakis, E., Asensio, M. C., Resta, A., Ealet, B., Le Lay, G., *Silicene: Compelling Experimental Evidence for Graphenelike Two-Dimensional Silicon*, Physical Review Letters 108, 155501 (2012).

[2] Molle A., Yuhara J., Yamada-Takamura Y., Sofer Z., *Synthesis of Xenos : physical and chemical methods*, Chemical Society Reviews, 54, 1845 (2025).

[3] Minissale M., Bondavalli P., MS Figueira MS., Le Lay G., *Sequencing one-dimensional Majorana Materials for topological quantum computing*, Journal of Physics-Materials 7 (3), 031001 (2024).



Guy Le Lay, professeur émérite à l'université d'Aix-Marseille est un spécialiste renommé en nanosciences et physique des surfaces. Ingénieur de l'École des Mines de Nancy (1968), il est nommé professeur de physique à l'université de Provence à Marseille en 1982. Il a initialement consacré ses travaux à l'étude de la formation des interfaces métal-semiconducteur. En inversant ces systèmes dans les années 2000, il a réalisé à Marseille une première mondiale avec la création du silicène et du germanène ; cette avancée a déclenché une véritable « ruée vers l'or » scientifique pour la synthèse d'autres matériaux artificiels de basse dimensionnalité constitués d'un seul élément appelés « Xènes ».

Pour ces découvertes majeures, à l'origine de l'essor de la « xénestronique », il s'est vu décerner en 2025 le prestigieux Prix Scientifique de l'Union Internationale pour la Science, la Technique et les Applications du Vide (IUVSTA) — prix remis tous les trois ans —, après avoir reçu en 2021 le Prix International Fernand Holweck, décerné conjointement par l'Institute of Physics et la Société Française de Physique.