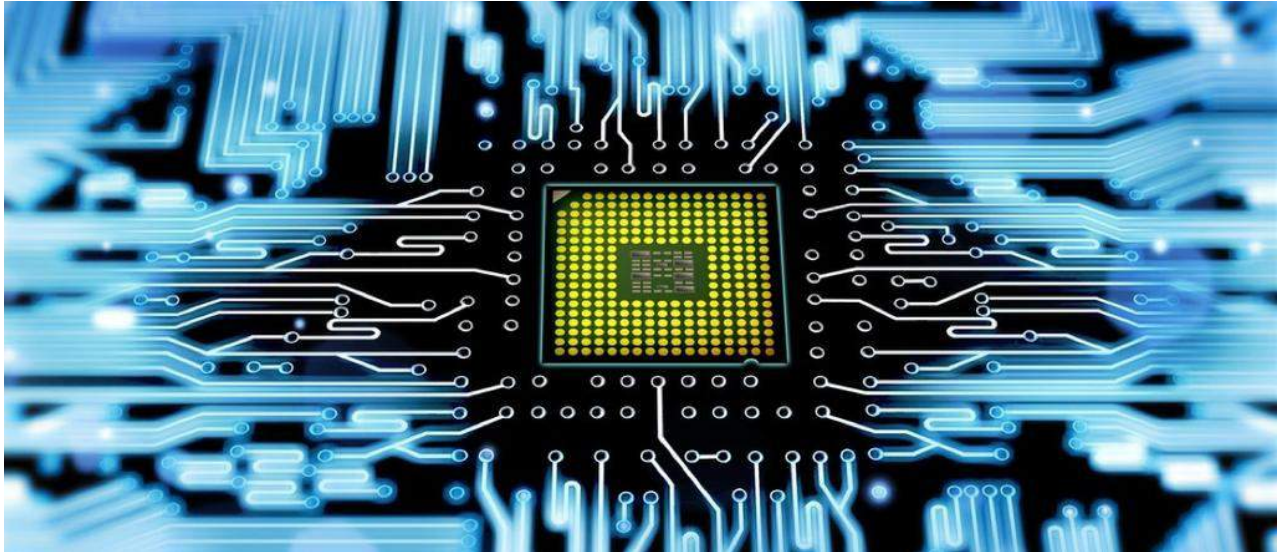


# Petit mais Grand Challenge



Un semi-conducteur, comme le silicium, c'est un matériau qui n'est ni tout à fait un conducteur d'électricité, ni tout à fait un isolant. Il peut être soit l'un, soit l'autre selon diverses conditions. Les semi-conducteurs sont à la base de toute l'informatique moderne.

**La caractérisation tridimensionnelle développée par un chercheur Technion et ses collègues de l'Illinois favorisera la miniaturisation dans la fabrication des semi-conducteurs.** <sup>(1)</sup>

**Les nouvelles technologies développées au Technion et en Illinois devraient entraîner une hausse spectaculaire dans la miniaturisation des dispositifs électroniques.**

L'étude, qui comprenait des chercheurs de l'Université de Chicago et du Laboratoire national d'Argonne en Illinois, a été dirigée par la Dr Tamar Segal-Peretz, actuellement membre du Département de génie chimique Wolfson du Technion.

Publiée dans la revue ACS Nano, cette étude se concentre sur l'auto-assemblage de copolymères blocs - chaînes polymères qui servent de modèles dans les processus de production (nano-fabrication). L'article présente la production de nano-modèles utilisant le processus d'auto-assemblage de copolymères séquences et une nouvelle approche pour caractériser les nano-modèles.

L'utilisation des copolymères séquences permet la production dans des dimensions inférieures à 10 nm, ce qui est considéré comme un défi complexe dans l'industrie des semi-conducteurs.

- **Profondément dans les couches**



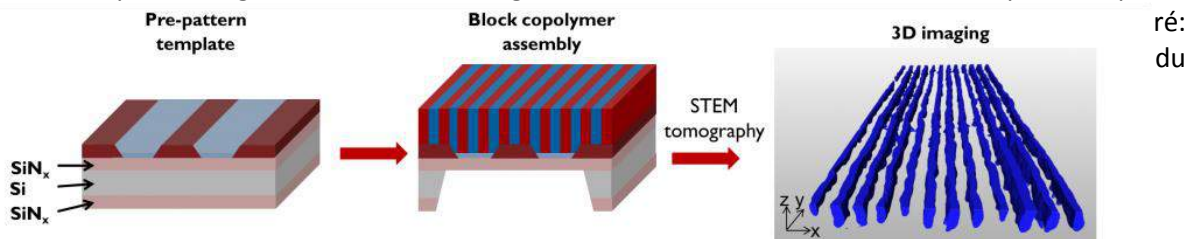
Dr Segal-Peretz

La miniaturisation à de très petites dimensions et l'utilisation de séquences copolymères nécessitent une compréhension approfondie des processus se produisant à l'intérieur des couches. Le Dr Segal-Peretz a déclaré: «La plupart des outils actuellement disponibles examinent seulement la surface des matériaux, manquant ainsi des informations importantes qui se trouvent sous la surface.

L'étude publiée montre que notre approche - la cartographie tridimensionnelle des structures utilisant la microscopie électronique à transmission par balayage (tomographie STEM) est essentielle pour comprendre les processus d'auto-assemblage et créer des nano-patterns dont la qualité est beaucoup plus élevée.

La combinaison de simulations moléculaires et d'informations tridimensionnelles permet de comprendre les interactions entre les copolymères et les motifs sur le substrat et la source des fluctuations spatiales dans les nanostructures. C'est ainsi que nous ouvrons la voie à la conception et à la fabrication de modèles et de dispositifs améliorés, d'une taille ne dépassant pas 5 nm - bien plus petits que les composants actuels fabriqués à l'aide de la nanolithographie.

Aujourd'hui, les appareils électroniques sont fabriqués en photolithographie - où la lumière est projetée à travers un masque. Avec cette méthode, la miniaturisation des gabarits pour la production est limitée par la longueur d'onde. Des longueurs d'onde courtes sont nécessaires pour les petits



2. Fabrication de nano-motifs utilisant un auto-assemblage dirigé de copolymères séquences. La nanostructure 3D est révélée par la caractérisation de tomographie TEM.

- **Auto-assemblage dirigé**

Mais l'auto-assemblage seul ne suffit pas à des fins de fabrication, parce que l'emplacement des gabarits ainsi formés n'est pas contrôlé. "Afin de diriger les polymères vers la position désirée, nous utilisons un modèle initial qui est facile à fabriquer et le modèle dirige les polymères. Ce processus est appelé auto-assemblage dirigé. La combinaison de cette approche avec les procédés de photolithographie existants nous permet de surmonter les limites inhérentes à la production de nano-modèles, tout en maintenant de faibles coûts. »

Comme indiqué, l'un des défis dans la fabrication de composants électroniques est l'existence de défauts dans le modèle. Il s'agit d'un problème scientifique et technologique car sans identification complète des défauts en dessous de la surface, il est difficile de comprendre la source des défauts et il est donc difficile de développer des procédés de fabrication améliorés. «En fin de compte, le monde est tridimensionnel», a déclaré le Dr Segal-Peretz, «et, par conséquent, aucune représentation bidimensionnelle du monde est suffisant.»

- **Trois degrés au Technion**

Le Dr. Tamar Segal-Peretz a terminé tous ses diplômes au Technion - après un diplôme de premier cycle en ingénierie biochimique au département de génie chimique, elle a travaillé dans l'industrie sur le développement de systèmes de vision nocturne, puis est entrée au doctorat direct au Russell Berrie Nanotechnology Institute (RBNI).

Elle a terminé son doctorat sur les cellules solaires à base de polymères au Département des sciences des matériaux et du génie, sous la supervision du professeur Gitti Frey. Après son postdoc à l'université de Chicago et le laboratoire national d'Argonne, elle a rejoint le département de Wolfson de génie chimique.

**Technion France**

Source : <http://www.technion.ac.il/en/2017/03/little-big-challenge/>