

Proposition de Stage de master 2022

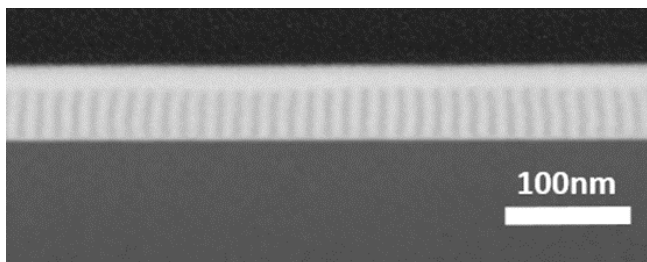
Mouillage et stabilité de films minces de copolymères à blocs auto-assemblés pour la lithographie

Mots clés: lithographie, copolymères à blocs, mouillage, énergie de surface, caractérisation des matériaux (MEB, (S)TEM, AFM, Ellipsométrie), stabilité de couches minces

Contexte :

Le Laboratoire des Technologies de la Microélectronique (LTM) est un laboratoire public de recherche, affilié au CNRS et à l'UGA, et situé dans l'enceinte du CEA Grenoble. Depuis sa création en 1999, le LTM a développé une recherche appliquée dans le domaine des micro et nanotechnologies dans le but d'obtenir des dispositifs de plus en plus miniaturisés. Dans ce contexte, le laboratoire a développé une compétence en lithographie par auto-assemblage de copolymère à blocs (BCP) comme outil de lithographie, notamment pour la lithographie à très petites dimensions (sub-30 nm).

Avec l'avènement des systèmes BCP sub-10 nm, les manipulations d'interface par traitement du substrat/utilisation de surcouches sont devenues critiques pour obtenir des films nanostructurés uniformes comme dans la figure ci-jointe (lamelles de 7 nm !).



Néanmoins, les mécanismes pilotant les interactions entre l'auto-assemblage du BCP orienté verticalement et le mouillage de la couche de polymère sont encore peu étudiés, alors même qu'une compréhension fondamentale de ces mécanismes est cruciale pour le contrôle de la stabilité (thermo)dynamique du film ou pour réaliser des nano-architectures plus avancées basées sur la modification locale du mouillage.

Travail demandé :

L'objectif de ce stage de Master est d'étudier plus systématiquement la stabilité en film mince d'un copolymère bien connu, le PS-b-PMMA, vis-à-vis d'un recuit thermique et en fonction de la température de transition ordre-désordre du copolymère, notamment en présence d'une couche neutre. L'identification des mécanismes de démouillage (et notamment de la présence de glissement à la paroi) sera ensuite étendue à un BCP sub-10 nm, où on évaluera notamment le rôle des propriétés mécaniques de la surcouche sur la stabilité du BCP. Ces résultats permettront une meilleure maîtrise de l'auto-assemblage dirigé de BCP, mais également d'utiliser le démouillage de façon contrôlée pour la création de nanostructures 3D aux différentes morphologies.

Adresse postale de l'unité d'accueil :

Laboratoire des Technologies de la Microélectronique, Unité Mixte de recherche CNRS/UGA
CEA Leti - 17 avenue des Martyrs, 38054 Grenoble Cedex 9

Responsables technique :

Zelsmann Marc

marc.zelsmann@cea.fr

Durée : 4 à 6 mois / **Formation requise M2 / Rémunération :** oui