

# Procédé de lithographie par Nanoimpression "Soft-UV-NIL" à partir de substrat 2 pouces nanostructuré 2D par lithographie interférentielle

Céline Chevalier<sup>1</sup>, Joyce Ibrahim<sup>2</sup>, Charlotte Bryan<sup>1</sup>, Solène Brottet<sup>1</sup>, Maxime Bichotte<sup>2</sup>, Yves Jourlin<sup>2</sup>

...

<sup>1</sup> Université de Lyon; Institut des Nanotechnologies de Lyon INL-UMR5270, CNRS;INSA Lyon; Villeurbanne, F-69621, France

<sup>2</sup> Université de Lyon; Laboratoire Hubert Curien-UMR5516, CNRS;Saint-Etienne;F-42000, France  
Auteur: [celine.chevalier@insa-lyon.fr](mailto:celine.chevalier@insa-lyon.fr)

## I. INTRODUCTION

Les progrès en nanotechnologies reposent principalement sur les méthodes de fabrication des motifs qui doivent respecter une résolution nanométrique. Selon l'application, cette nanofabrication doit satisfaire des procédés industriels faibles coûts en particulier pour les cellules solaires ou les LEDs... Les technologies existantes comme les lithographies électronique, optique ou interférentielle ne sont pas compatibles avec les besoins en photovoltaïque qui doivent combiner : haute résolution, vitesse d'écriture et large surface. La lithographie par Nanoimpression (NIL) est une technique alternative prometteuse. Le procédé de type « soft-UV NIL » présente de nombreux avantages comparé aux autres techniques de NIL-UV avec des moules rigides. Ce travail présente le développement technologique autour de la lithographie par nanoimpression en mode "soft-UV" pour des applications PV, larges surface. L'originalité des travaux repose sur la reproduction de motifs 2D sur substrat 2 pouces, réalisés par lithographie interférentielle et reproduit par nanoimpression au moyen d'un moule PDMS, à l'échelle du substrat. La fabrication de l'échantillon « maître », du moule et de la réplique seront décrites.

## II. PROCÉDÉ DE FABRICATION

### A. Fabrication de l'échantillon "maître"

Les motifs à l'échelle nano sont réalisés à partir d'une résine positive utilisée en lithographie interférentielle à 2 faisceaux (IL). Le système est basé sur une technologie développée au Laboratoire Hubert Curien, à Saint-Etienne. Les motifs 2D obtenus couvrent l'ensemble du substrat 2 pouces.

### B. Réplique du substrat "maître" : fabrication du tampon

A l'Institut des Nanotechnologie de Lyon (INL), nous avons designé et fabrication d'un système permettant l'injection de PDMS pour la fabrication des tampons du cm<sup>2</sup> jusqu'au 4 pouces, d'épaisseur

ajustable. Ce procédé conserve la résolution des motifs du substrat « maître » sur toute la surface.

### C. Nanoimpression-UV

Le système UV-NIL est l'EVG-620 équipé d'une lampe UV à 405nm. Les motifs sont reproduits sur un substrat 2 pouces préparé avec la résine commerciale Amonil.

## III. RÉSULTATS

Les résultats suite à l'enchaînement des étapes technologiques sont montrés sur la figure 1. La période des motifs 2D est conservée : 780nm sur le substrat « maître » - 770nm dans le PDMS – 760nm après NIL. Le diamètre des trous varie légèrement : ils sont plus larges en fin de technologie (516nm au lieu de 486nm au départ). Aussi, la photo c) montre des défauts causés par des bulles d'air entre le moule et la résine Amonil.

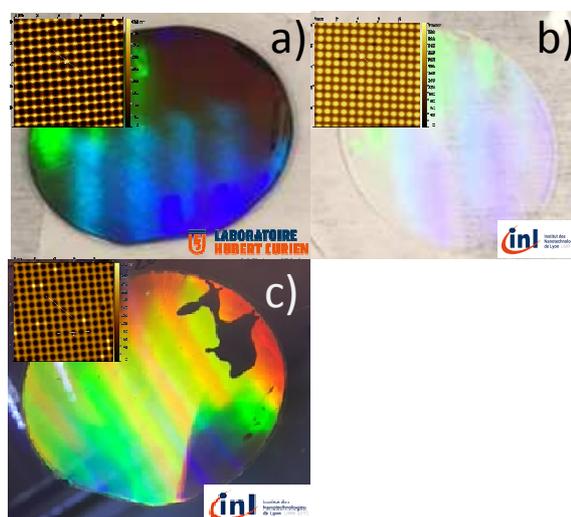


Figure 1. Images AFM et photos des motifs 2D nanostructurés dans a) le substrat "maître" b) le moule tampon PDMS c) la résine Amonil après la nanoimpression

Nous avons démontré la faisabilité de l'UV-NIL par l'utilisation d'un moule en PDMS sur une large surface, des ajustements restent cependant nécessaires pour optimiser le procédé.