

Soutenance de thèse

Fabrication et étude d'une diode moléculaire greffée sur silicium hydrogéné.

Laurent BARATON

Le vendredi 5 novembre 2004 – 14h30 – Salle B6.

INSTN – CE Saclay

91191 Gif s/ Yvette CEDEX

Au cours de ce projet nous avons cherché à développer un composant électronique, utilisable à l'échelle macroscopique, dont l'élément actif est un petit ensemble de molécules. Ce dispositif vertical est composé d'une molécule relativement complexe placée entre une électrode inférieure constituée par un substrat de silicium et un nanotube de carbone jouant le rôle d'électrode supérieure. Pour cela nous avons travaillé dans deux directions. Nous avons étudié dans un premier temps la construction en plusieurs étapes d'une monocouche organique structurée liée de façon covalente à un substrat de silicium. Dans un deuxième temps, nous avons développé un procédé de lithographie nous permettant à la fois de connecter le nanotube à des électrodes macroscopiques et de l'amener en contact avec la monocouche organique.

Dans la première partie, la faisabilité, selon une approche séquentielle montante, d'une monocouche complexe liée de façon covalente à un substrat de silicium hydrogéné a été démontrée (Figure 1). Afin de préserver les propriétés d'injection électronique du silicium vers la monocouche, un intérêt particulier a été porté à la stabilité du substrat de silicium vis-à-vis de l'oxydation au cours des différents traitements de surface qu'il subit dans cette étude.

Dans une seconde partie du travail, une approche descendante a été suivie pour concevoir, sur une puce de silicium classique, un dispositif permettant d'accueillir la monocouche et de la connecter à des électrodes macroscopiques. La connexion de la monocouche à ces électrodes est réalisée grâce à des nanotubes de carbone (Figure 2).

La monocouche complète et le dispositif ont été fabriqués séparément, mais à ce jour aucune mesure électrique sur le dispositif complet n'a pu être réalisée.

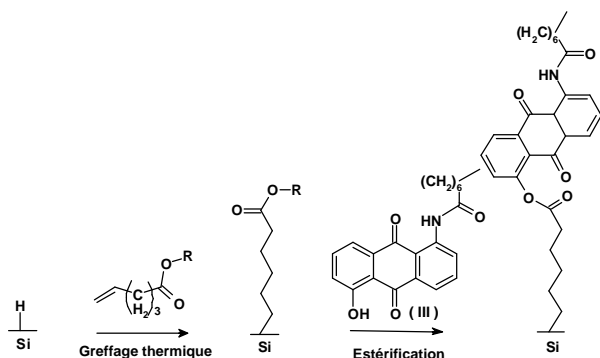


Figure 1 : Chemin réactionnel conduisant à une monocouche organique.

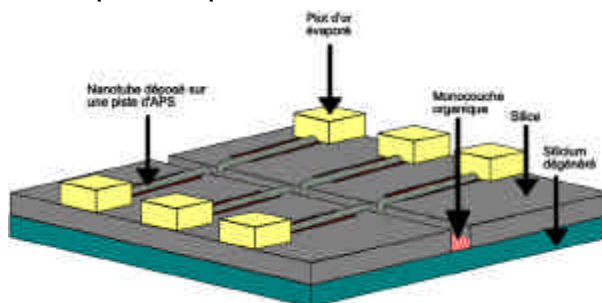


Figure 2 : Architecture du réseau de jonctions croisées silicium – molécule – nanotube.

