

SUJET DE STAGE M2R 2012 (durée 6 mois ; stage rémunéré)



Institut Matériaux Microélectronique Nanosciences de Provence
UMR 6242 CNRS, Universités Paul Cézanne, Provence et Sud Toulon-Var

Responsables du stage

Damien DELERUYELLE – Marc BOCQUET

IM2NP – Dpt Micro & Nanoélectronique
Equipe Mémoires

IMT Technopôle de Château Gombert
13451 MARSEILLE Cedex 20

contact : damien.deleruyelle@im2np.fr
marc.bocquet@im2np.fr

Sujet de stage

Caractérisation de mémoires non-volatiles sur support souple pour les applications « électronique imprimée »

Objectifs du stage

La réalisation de mémoires imprimées sur support flexible constitue un enjeu majeur pour la fabrication de circuits bas-coût imprimés sur support flexible. En effet, ces dispositifs offrent, d'une part, une compatibilité avec les procédés de fabrication de type « roll-to-roll » et, d'autre part, elles peuvent être employées au sein de matrices de type « crosspoint » ou « crossbar » permettant d'empiler plusieurs plans mémoires en 3D.

Cette approche est donc très prometteuse pour réaliser des plans mémoire à programmation unique (One Time Programmable, encore appelée Write Once Read Many) ou multiple. En 2006, l'entreprise allemande PolyIC en collaboration avec la firme norvégienne ThinFilm Electronics a dévoilé un circuit logique dédié aux tags RFID embarquant une matrice mémoire ré-inscriptible à base de polymère ferroélectriques. Ayant pris la mesure du potentiel technologique que présentent les mémoires à base de polymères, de grands groupes internationaux tels que HP, AMD, IBM et Philips se sont dotés de moyens de recherche sur la thématique des mémoires imprimées bas-coût.

Durant ce stage, des dispositifs mémoire à commutation de résistance seront étudiées et caractérisées en vue de leur transfert sur support flexible. Ces mémoires sont basées sur la création (resp. dissolution) de filaments conducteurs dans un électrolyte solide associés à la migration d'ions métalliques provenant d'une électrode active (Ag ou Cu). La présence (resp. l'absence) de ces filaments conducteurs permet de définir deux états électriques distincts : High Resistive State (« 0 » logique) et Low Resistive State (« 1 » logique). Le but de ce stage est de caractériser les performances électriques des différents dispositifs mémoires réalisés sur support souple. Pour cela des mesures électriques sous pointes seront réalisées et le comportement électrique local de ces matériaux sera étudié par microscopie à force atomique. D'autre part, des cellules mémoires individuelles disposant d'électrodes de tungstène permettront d'évaluer les performances globales des cellules en termes de vitesse d'écriture, consommation, endurance ou rétention et d'identifier les empilements « mémoire » disposant des performances les plus prometteuses pour les applications « électronique sur support souple ».

L'étudiant rejoindra l'équipe Mémoires située au sein du département Micro et Nanoélectronique de l'IM2NP. Il disposera d'un premier jeu d'échantillons fonctionnels, réalisé durant un projet Carnot entre l'IM2NP et le CMP Gardanne. Durant le stage, l'étudiant participera également à la définition et l'élaboration de nouveaux échantillons. Il sera formé aux mesures électriques à l'aide d'une sonde AFM, en particulier aux mesures de type Conductive-AFM (C-AFM) ainsi qu'aux méthodes de mesures électriques sous pointes.

Prérequis

L'étudiant devra posséder des connaissances en physique des semi-conducteurs, ainsi qu'un goût pour l'expérimentation.

La maîtrise d'outils de simulation tels que mathcad ou matlab sera un atout mais n'est pas pré-requis.

Poursuite en thèse

Une poursuite en thèse de doctorat est possible