

Atomic Switch: fonctionnalités synaptiques et stratégies d'intégration

S. La Barbera, D. Guerin, D. Vuillaume and F. Alibart

Au cours de ces dernières années, le calcul neuro-inspirés a suscité une attention croissante comme nouveau paradigme de traitement de l'information. Une implémentation prometteuse de tels systèmes consisterait à utiliser les nano-dispositifs memristifs comme interconnexions synaptiques couplées à une plate-forme CMOS pour réaliser les fonctions neuronales. Dans cette étude, nous nous intéressons à une classe particulière de CB-RAM, l'Atomic Switch, composé d'un conducteur ionique, l'Ag₂S, intercalée entre deux électrodes métalliques (Ag et Pt). Ce composant à deux terminaux peut être commuté dans différents états de résistance en modifiant la diffusion des ions Ag et la taille du filament résultant entre les deux électrodes. En nous appuyant sur la physique du composant (dynamique de la commutation,...), nous montrons comment la volatilité de cette mémoire peut être contrôlée. L'effet mémoire volatile/non-volatile conduisant à la mémoire à court terme (STM - Short Term Memory) et la mémoire à long terme (LTM - Long Term Memory) observées dans les systèmes biologiques. Sur la base de ce dispositif synaptique à deux terminaux, nous étudions ensuite les potentielles stratégies d'intégration, d'une part par une approche top-down conduisant à une intégration sous forme de crossbar et d'autre part par approche bottom-up où l'auto-assemblage de nanofils permet la réalisation de réseaux aléatoire.