

**Informations pratiques****FORMATION RECOMMANDÉE :**

Microélectroniques et  
matériaux, couches minces

**DATE SOUHAITÉE DE DÉBUT DE  
THÈSE : 01-12-2022****Chercheur à contacter**

BEDJAOUI Messaoud

CEA

DRT/DPFT/SDEP/LDJ

CEA-Grenoble 17 avenue des  
martyrs

0438782926

messaoud.bedjaoui@cea.fr

**Laboratoire**

Service des procédés de Dépôts  
Laboratoire

## Développement de matériaux antiferroélectriques par ALD pour des capacitances MAFM

Ce projet ambitionne de développer et d'intégrer de très fines couches d'oxydes fonctionnels pour une nouvelle classe de capacités AF (antiferroélectriques) à très forte densité ( $>20 \text{ J.cm}^{-3}$ ). Le sujet sera focalisé plus particulièrement sur les couches AFE ultraminces et conformes à base d'HfO<sub>2</sub> et/ou de ZrO<sub>2</sub> réalisées par ALD (Atomic Layer Deposition). Les propriétés AF des capacitances réalisées seront explorées en fonction des propriétés intrinsèques des couches d'oxydes, de la nature des électrodes métalliques (différents types de TiN) et du recuit post-métallisation (température compatible BEOL  $<450^\circ\text{C}$ ). Les objectifs principaux de ce projet d'une durée de 24 mois seront (i) identification et optimisation du procédé ALD pour les diélectriques AF (à base de Zr, de Hf et de dopants additionnels Al, Si par exemple) ; (ii) mise au point et caractérisation structurale et électrique des empilements MAFM (Métal-AF-Métal) ; (iii) Intégration et validation des capacités MAFM compatibles BEOL sur des véhicules de test en 200 mm