

## Optimisation de l'insertion de contre mesure pour la sécurité des Circuits Intégrés

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) est un acteur majeur en matière de recherche, de développement et d'innovation. Cet organisme de recherche intervient dans trois grands domaines : l'énergie, les technologies pour la santé et l'information, et la défense. Au sein de la Direction de la Recherche Technologique (DRT) du CEA, le Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies (LIST) a notamment pour mission de contribuer au transfert de technologies, dans le domaine des systèmes de calcul spécialisés, de la recherche amont vers les industries.

Ce stage se déroulera au sein du Laboratoire Calcul et Environnement de Conception (LCE) sur le site de Nano-Innov du CEA LIST (Palaiseau). Il porte sur l'optimisation de moyens de contre mesure pour la sécurité des circuits intégrés et plus particulièrement contre les chevaux de Troie matériels (CTM). Ces CTM sont des blocs matériels malicieux insérés dans les Systèmes sur Puce (SoC) à l'insu du concepteur. Un SoC contaminé représente une menace sérieuse puisqu'il peut avoir un comportement non désiré allant de la fuite d'informations confidentielles au déni de service. Des méthodes de conception existent pour contrer ces CTM, mais elles modifient l'architecture du SoC avec un impact important sur ses caractéristiques et performances. Dans le cadre d'un projet de recherche appelé MOOSIC (Multi-Objective Optimised Synthesis to Improve Cybersecurity), le CEA avec d'autres partenaires ont pour ambition d'insérer efficacement des contre-mesures via l'utilisation de techniques d'optimisation multi-objectif afin d'obtenir un bon compromis entre la sécurité et les performances.

Dans le cadre de ce stage, le candidat devra poursuivre les travaux de l'équipe sur ce sujet et proposer une modélisation mathématique complète du problème prenant en charge l'ensemble des contraintes et objectifs (sécurité, surface, fréquence, consommation). Il devra ensuite proposer des algorithmes d'optimisation pour résoudre efficacement le problème d'insertion des contres mesures sur les critères conventionnels (temps, surface, consommation). Enfin, une validation de la méthodologie sur des premiers exemples simples est envisagée ainsi qu'une comparaison par rapport à des résultats préliminaires déjà obtenus.

Une poursuite en thèse est envisagée. Elle permettra d'approfondir la résolution du problème et d'effectuer des tests sur des exemples réels issus de l'industrie. La thèse se déroulera en partenariat avec le Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6).

**Niveau demandé :** Master recherche/diplôme ingénieur  
**Durée :** 6 mois avec possibilité de thèse ensuite

**Compétences :**

- Une solide formation en modélisation et optimisation mathématique ;
- Une bonne maîtrise d'un langage de programmation (C, C++, python);
- Un haut degré d'autonomie et d'engagement dans le travail ;
- Une capacité à écouter, dialoguer, argumenter ;
- Une bonne maîtrise de l'expression écrite et orale en français/anglais.

**Pièces à fournir :** CV + lettre de motivation + classements

**Contact:**

Nom: Lilia Zaourar  
Téléphone: 01.69.08.00.95  
Email: [lilia.zaourar@cea.fr](mailto:lilia.zaourar@cea.fr)



Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies



Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information