

Étudiants recherchés

Maîtrise, Doctorat, Post-Doc et Professionnel de recherche

(avec support financier)

Systemes intégrés configurables d'entrée/sortie de puissance pour des applications avioniques

Professeurs : [Yves Blaquière](#) (École de technologie supérieure), yves.blaquiere@etsmtl.ca, Chercheur principal
[Nicolas Constantin](#) (École de technologie supérieure), nicolas.constantin@etsmtl.ca
[Glenn Cowan](#) (Concordia University), gcowan@ece.concordia.ca
[Frédéric Nabki](#) (École de technologie supérieure), frederic.nabki@etsmtl.ca

Entreprise partenaire : [Thales Canada Avionique](#)

Partenaire gouvernemental : [Conseil de la recherche en sciences naturelles et en génie du Canada \(CRSNG\)](#)

Description : [Thales Canada Avionique](#) développe des systèmes de commandes de vol embarqués pour les aéronefs avec des circuits intégrés qui opèrent dans des environnements hostiles sous l'influence d'interférences électromagnétiques, de radiations cosmiques et de foudres qui peuvent compromettre la fonctionnalité. Cette entreprise élabore en particulier des interfaces génériques de puissance répondant aux normes de sécurité et de fiabilité les plus élevées pour différentes applications avioniques telles le contrôle de vol, des ailerons et des volets. Les circuits dans ces produits contiennent actuellement un grand nombre de composants discrets qui impliquent des cartes à circuits imprimés (PCB) de grande taille. Le concept de système dans un boîtier (System-in-Package, SiP) offre un compromis raisonnable entre les circuits intégrés à grande échelle (ASIC) purs et les composants discrets. La technologie SiP permet d'une part d'intégrer plusieurs circuits intégrés et composants dans le même boîtier avec des interconnexions de grande densité entre les dés de semiconducteur (*bare-dies*). D'autre part, le SiP offre une grande flexibilité au concepteur par une intégration hétérogène de technologies, telles des circuits intégrés, des composants discrets miniatures et des micro-systèmes électromécaniques (MEMS).

Le cœur de ce projet de recherche concerne l'intégration hétérogène SiP de systèmes haute tension et puissance avec des systèmes basse puissance pour des systèmes avioniques de grande fiabilité. Ultiment, l'intégration SiP du système entier résultera en une réduction significative des PCB pour les circuits de puissance et une amélioration des fonctionnalités. En conséquence, l'objectif principal du projet de recherche consiste à élaborer des techniques pour concevoir des systèmes configurables compacts d'entrées et sorties de puissance dans des conditions hostiles d'opération. Une collection d'éléments reconfigurables et très flexibles pour supporter une multitude de fonctions de commande et surveillance sera investiguée et conçue. Ces techniques permettront d'intégrer ces éléments hétérogènes dans un ensemble minimum de modules SiP.

Recherche de candidats dans un ou plusieurs des domaines suivants :

Conception de circuits intégrés analogiques (positions à tous les niveaux académiques)

- Conception de circuits intégrés analogique en technologie CMOS : amplificateurs; limiteurs; isolateurs; circuits de protection; capteurs de tension, courant et température; condensateurs commutés
- Connaissance des contraintes d'intégration de plusieurs circuits intégrés nus dans de système SiP : interférences électromagnétiques, intégrité des alimentations et des signaux, bruits de commutation, limites electro-mécanique;
- Conception de circuits électroniques de puissance (<45V, <5A);
- Design physique de circuits intégrés CMOS haute tension (layout, placement-routage, simulation, vérification);
- Technique de conception de circuits électroniques dans un environnement hostile : diagnostic, robustesse, fiabilité, détection et tolérance aux pannes;
- Connaissance de la suite Cadence, des technologies semiconducteurs, des ASIC, des dispositifs discrets de puissance, Verilog-AMS ou le traitement de signaux est un atout;
- *Formations requises* : génie électrique.

Conception de micro-systèmes électromécaniques (MEMS) (étudiants doctorats)

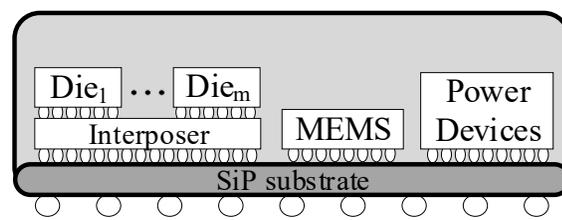
- Conception de relais MEMS haute puissance;
- Étude et modélisation des contraintes thermiques, électriques, et mécaniques de matrice de relais MEMS ;
- Post-traitement de MEMS en laboratoire (lithographie, déposition, masques, etc.)
- Connaissance des outils ANSYS Multiphysics, COMSOL et des technologies MEMS un atout;
- *Formation requise* : génie électrique; génie physique.

Conception de systèmes SiP hétérogènes (post-doctorat, professionnel de recherche)

- Étude, mesure, modélisation et validation des caractéristiques physiques et électriques et de leurs limites (température, vitesse, tension, puissance, interférences électromagnétiques, etc.) dans un système SiP hétérogène;
- Intégration de circuits intégrés nus, de MEMS et de composants discrets dans des SiP;
- Conception et assemblage de prototypes SiP;
- Caractérisation de la robustesse, de la sécurité et de la fiabilité de systèmes SiP;
- Connaissance des outils Cadence, ANSYS, COMSOL et des technologies LTCC et MEMS un atout;
- *Formation requise* : génie électrique, avec préféablement une expérience de conception de systèmes SiP hétérogène.

Test et vérification (positions de stagiaire)

- Conception et exécution de régression de tests;
- Développement de structures de test pour l'expérimentation et la caractérisation en laboratoire de PCB et de systèmes SiP;
- *Formation requise* : étudiants en génie électrique.



Physical view of an SiP example

