GRM

École Polytechnique

GROUPE DE RECHERCHE EN MICROÉLECTRONIQUE ET MICROSYSTÈMES

RAPPORT ANNUEL 2015

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

LE GÉNIE EN PREMIÈRE CLASSE

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS 3
INTRODUCTION 4
COLLABORATIONS EN 2015 4
OBJECTIFS DU GR2M 5
COMPOSITION DU GROUPE 5
LISTE DES MEMBRES RÉGULIERS 5
LISTE DES MEMBRES ASSOCIÉS 7
LISTE DES CHERCHEURS POST DOCTORAUX ET AUTRES PROFESSIONNELS 7
PROGRAMME DE RECHERCHE EN MICROÉLECTRONIQUE 8
DOMAINES 8
ACTIVITÉS DES MEMBRES RÉGULIERS 8
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR AUDET 9
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR BOIS 10
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR BOYER 11
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR BRAULT 12
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR DAVID 13
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR LANGLOIS 14
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR MARTEL 15
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR NICOLESCU 16
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR SAVARIA 17
ACTIVITÉS DU PROFESSEUR SAWAN 18
ÉTUDIANTS AUX CYCLES SUPÉRIEURS 21
ÉTUDIANTS NOUVELLEMENT INSCRITS 22
SUBVENTIONS, CONTRATS ET CONVENTIONS DE RECHERCHE INDIVIDUELLES 23
SUBVENTIONS, CONTRATS ET CONVENTIONS DE RECHERCHE DE GROUPE 24
ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE 26
ÉQUIPEMENT APPARTENANT AU GROUPE (WWW.GRM.POLYMTL.CA) 26
LABORATOIRE LASEM (WWW.POLYMTL.CA/LASEM) 28
LABORATOIRE BIOSTIM (WWW.POLYMTL.CA/BIOSTIM) 28
ÉQUIPEMENTS OBTENUS VIA LA SCM (WWW.CMC.CA) 29
ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE 31
ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE PRÊTÉ PAR LA CMC (WWW.CMC.CA) 31
ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE APPARTENANT AU GR2M (WWW.GRM.POLYMTL.CA) 31
LOGICIELS DE MICROÉLECTRONIQUE (EDA) 32
LOGICIELS DISPONIBLES AU GR2M (WWW.GRM.POLYMTL.CA) 32
PUBLICATIONS ET RÉALISATIONS 33
ARTICLES DE REVUES ACCEPTÉS POUR PUBLICATION 33
ARTICLES DE REVUES PUBLIÉS DE JANVIER À DÉCEMBRE 2015 33
ARTICLES DE CONFÉRENCE DE JANVIER À DÉCEMBRE 2015 36
AUTRES PUBLICATIONS (INVITATION) 38
LIVRES 38

REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier tous les membres du GR2M (Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes) professeurs et étudiants pour l'effort et l'attention qu'ils ont accordés afin de compléter leurs parties du présent rapport. Nos remerciements s'adressent aussi à madame Marie-Yannick Laplante pour son excellent travail de secrétariat afin de produire ce rapport et à Monsieur Réjean Lepage pour sa collaboration constante et son aide à sa diffusion sur le WEB.

INTRODUCTION

Le Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes (GR2M) de l'École Polytechnique de Montréal a poursuivi sa progression sur plusieurs fronts. Le présent document décrit ses objectifs, la composition du groupe, les subventions et contrats obtenus, les équipements et outils qu'il possède et les publications et principales réalisations récentes. Pendant l'année 2015, 60 étudiants inscrits à la maîtrise et au doctorat, un professionnel et deux techniciens ont participé aux travaux de recherche du groupe, sous la direction de différents professeurs du GR2M et en collaboration avec des collègues des milieux universitaire et industriel. Les membres du groupe ont connu des succès aux programmes de subvention du Conseil de Recherche en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (CRSNG) auprès du Fonds de la recherche Québécoise sur la nature et les technologies (FRQNT), ainsi qu'au Programme de Recherche Orientée en Microélectronique, photonique et télécommunication. Citons aussi les projets réalisés avec des partenaires industriels. Le groupe vise un équilibre entre les recherches orientées et les recherches académiques, les premières influençant grandement les orientations développées dans les dernières. Nous croyons fermement qu'il s'agit là d'un gage de pertinence et de qualité des travaux et des orientations prises par le groupe.

COLLABORATIONS EN 2015

L'année 2015 a été marquée par plusieurs faits saillants, notamment les collaborations entre les membres du GR2M entre eux ou avec des chercheurs d'autres groupes et centres de recherche.

Soulignons à titre d'exemple la collaboration entre les professeurs, Langlois et Bilodeau (EPM) en vision artificielle, Bois, Nicolescu, Boland (ETS) et Thibeault (ETS) sur la norme ARINC 653, Savaria, David, Bois et Langlois en vérification et méthodes de conception; Savaria et Cherkaoui (UQAM) sur la configuration et la vérification de routeurs réseau, Sawan et Savaria sur la mise en œuvre d'une chaine de conversion d'énergie reçue par couplage inductif, Audet, Savaria, Ait-Mohamed (Concordia) et Thibeault (ETS) sur les effets de la radiation sur l'électronique Savaria, Gagnon (ETS) et Thibeault (ETS) sur la conception et les méthodes de test pour les processeurs endochrones et enfin Savaria, Affes (INRS) et Le-Ngoc sur la conception de systèmes de communication sans fil.

Également, mentionnons que Sawan collabore avec Corcos (McGill) sur les dysfonctions urinaires, avec Dancause (UdeM) sur la vision et mesures intracorticales, avec Emeriaud (UdeM) sur le neuromonitoring automatisé, avec Lesage, Lassonde, Nguyen, Deschamps et Tardif (UdeM) sur l'imagerie clinique, avec Gosselin (Laval) sur le lien magnétique de l'énergie et finalement Cowan (Concordia) sur les circuits RF.

Sur le plan international, mentionnons que plusieurs collaborations existent entre les professeurs du GRM et les professeurs/chercheurs des universités/centres de recherche de la France (ISAE), de la Suisse (EPFL), de l'Angleterre (Université de West of Scotland), de la Chine (Université Tsinghua), de l'Arabie Saoudite et du Brésil (Université fédéral de Santa Catarina).

Enfin, notons que les professeurs Kashyap, Martel, Meunier sont titulaires de Chaires de recherche du Canada.

OBJECTIFS DU GR2M

Tel que défini par ses statuts, le Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes (GR2M) a pour objectif général de «promouvoir et regrouper les activités de recherche en Microélectronique à l'École Polytechnique de Montréal».
Plus spécifiquement, le GR2M poursuit les objectifs suivants:

- Regrouper dans une entité visible les chercheurs qui œuvrent dans des secteurs reliés à la microélectronique et les microsystèmes;
- Offrir aux chercheurs en microélectronique un lieu de communication et d'échange en vue de promouvoir et de faciliter la collaboration et le travail en équipe;
- Assurer le bon fonctionnement des laboratoires et l'infrastructure du GR2M;
- Faciliter l'accès aux technologies de microélectronique aux autres chercheurs de l'École et de l'extérieur de l'École susceptibles d'en profiter.

Ces objectifs n'ont pas été modifiés depuis la constitution officielle du groupe.

COMPOSITION DU GROUPE

Le Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes relève du département de génie électrique et se compose des membres réguliers, membres associés et d'autres professionnels et chercheurs :

Liste des membres réguliers

- **Yves Audet:** professeur agrégé au département de génie électrique, ses travaux de recherche portent sur les circuits intégrés analogiques, les capteurs d'images CMOS, l'imagerie spectrale et les interconnexions photoniques pour système VLSI.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=81

- **Guy Bois:** professeur titulaire au département de génie informatique et directeur du Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes. Il s'intéresse à la conception des systèmes embarqués, plus particulièrement à leurs spécifications, modélisation, partitionnement logiciel/matériel, synthèse, vérification fonctionnelle et prototypage.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=114
  Page GRM : http://www.grm.polymtl.ca/~bois/

- **François-Raymond Boyer, Ph.D.:** professeur adjoint au département de génie informatique qui s'intéresse aux architectures et méthodes de conception des circuits VLSI. Il s'intéresse notamment à l'optimisation des systèmes exploitant des horloges multi phase.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=279

- **Jean-Jules Brault:** professeur agrégé au département de génie électrique et directeur du Laboratoire de Réseaux Neuronaux (LRN), qui s'intéresse aux diverses architectures et applications des machines neuronales, virtuelles ou électroniques, de même qu'au développement de leurs algorithmes d'apprentissage.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=83

- **Jean-Pierre David**: professeur adjoint au département de génie électrique et codirecteur du Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes. Il s'intéresse à la conception rapide et fiable de systèmes numériques à partir d'une description de haut niveau, en particulier pour les systèmes reconfigurables (FPGA).
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/en/professeurs/details.php?NoProf=337
  Page GRM: http://www.grm.polymtl.ca/~david/web/

- **Pierre Langlois:** professeur titulaire au département de génie informatique, s'intéresse à la conception et à la réalisation de processeurs configurables pour le traitement d'images et de vidéo, à la vision artificielle et à l'architecture des ordinateurs.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=319
  Page personnelle : http://www.professeurs.polymtl.ca/pierre.langlois/

- **Sylvain Martel**: professeur titulaire au département de génie informatique et titulaire d'une chaire de recherche du Canada dont le domaine de recherche est principalement la conception de micro et nano systèmes électromécaniques, incluant la nano robotique pour les applications au niveau moléculaire et atomique en touchant plusieurs aspects comme l'instrumentation, l'électronique, les ordinateurs ainsi que les systèmes reconfigurables. En nano robotique, nous exploitons les découvertes fondamentales en nano sciences par la conception de nano robots capable de travailler au niveau du nanomètre pour créer de nouveaux systèmes, produits et applications.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=122
  Page personnelle : http://www.nano.polymtl.ca

- **Gabriela Nicolescu**: professeure titulaire au département de génie informatique qui s'intéresse à la conception de haut niveau des systèmes embarqués hétérogènes composés de sous systèmes spécifiques aux différents domaines d'application : logiciel, matériel, mécanique, optique et RF. Elle travaille aussi sur la conception des systèmes sur puce multiprocesseurs.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=312
  Page personnelle : https://sites.google.com/site/gnicolescuepm/

- **Yvon Savaria:** professeur titulaire et responsable administratif du GR2M. Il s'intéresse à la méthodologie de conception des systèmes intégrés, aux problèmes de tolérance aux pannes et de testabilité, aux effets de la radiation sur l'électronique, à la conception et la vérification des systèmes sur puce (SOC), à la conception des circuits numériques, analogiques et mixtes et aux applications de ces technologies.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=107
  Page GRM : http://www.grm.polymtl.ca/~savaria/

- **Mohamad Sawan, Ph.D.:** professeur titulaire au département de génie électrique et directeur du regroupement stratégique en microsystèmes du Québec (>>ReSMiQ), qui s'intéresse à la conception et la réalisation de circuits mixtes (numériques, analogiques, optiques et RF) et à leurs applications dans les domaines industriel (communication sans fil) et biomédical (stimulateurs et capteurs sensoriels).
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=108
  Page personnelle : www.mohamadsawan.org

Liste des membres associés

- **David Haccoun:** professeur émerite au département de génie électrique qui dirige des projets de recherche sur la méthodologie de conception de codeurs-décodeurs complexes, y compris l'impact de l'intégration en VLSI. Il collabore avec MM Savaria et Sawan sur l'implantation de codeurs-décodeurs.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=93

- **Raman Kashyap:** Chaire de recherche du Canada en photoniques avancées, professeur titulaire aux départements de génie électrique et de génie physique. Il s'intéresse aux nouveaux concepts en photonique pour les applications en radio sur fibre, technologies et composants à bandes interdites, biocapteurs, communications optiques, réseaux de Bragg en fibre optique à base de verre et polymères, nouveaux procédés pour fabriquer des guides d'ondes et leur intégration avec les circuits électroniques, les instruments de musique en photoniques, léser semi-conducteur et fibrée, les effets non linéaire optiques et refroidissement avec les laser. Il est membre fondateur du groupe Polyphotonique et le directeur du laboratoire de concepts photoniques avancés (APCL), directeur du laboratoire de écriture avec les lasers, FABULAS, représentative des chercheurs au bord de ICIP, membre de COPL, et de CREER.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=296
  Page personnelle : Centre d'optique, photonique et laser (COPL)

- **Michel Meunier:** professeur titulaire au département de génie physique et titulaire d'une chaire de recherche du Canada en micro-ingénierie et nano-ingénierie des matériaux par laser. Il effectue des projets de recherche sur les procédés pour la microélectronique, plus spécifiquement sur l'utilisation de lasers dans la fabrication de couches minces et la modification de matériaux. Il collabore avec Yvon Savaria sur la restructuration et la calibration par laser pour la microélectronique et avec Mohamad Sawan sur les microélectrodes.
  Page expertise de Poly : http://www.polymtl.ca/recherche/rc/professeurs/details.php?NoProf=145

Liste des chercheurs post doctoraux et autres professionnels

- M. Normand Bélanger — associé de recherche
- M. Robert Chebli — associé de recherche
- M. Sami Hached — associé de recherche
- M. Éric Legua — associé de recherche

De plus, les personnes suivantes collaborent aux travaux du groupe à divers titres:

- M. Réjean Lepage — Analyste GR2M
- M. Laurent Mouden — Technicien du laboratoire GR2M
- M. Jean Bouchard — Technicien informatique GR2M

Ces personnes forment le Groupe de Recherche en Microélectronique et Microsystèmes de l'École Polytechnique, dont la reconnaissance officielle par l'École démontre la priorité que celle-ci accorde au domaine de la microélectronique.

PROGRAMME DE RECHERCHE EN MICROÉLECTRONIQUE

Domaines

Les programmes de recherche et de formation de chercheurs en microélectronique de l'École Polytechnique recouvrent les sous secteurs suivants ;

- La technologie microélectronique en elle-même, y compris les problèmes de test et de tolérance aux pannes et aux défectuosités ;
- Les applications en télécommunications, en traitement des signaux et des images, en algorithmes et architectures parallèles, et en biomédical par la réalisation de capteurs et micro stimulateurs implantables ;
- Les logiciels de synthèse, de conception et de test assistés par ordinateur ;
- Les dispositifs électroniques et électro-optiques, ainsi que les technologies de fabrication.

Activités des membres réguliers

La description détaillée de notre programme de recherche débute sur une synthèse des activités de chaque membre au sein du GR2M.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR AUDET

Le professeur Audet œuvre principalement dans trois champs d'activité reliés à la microélectronique : les capteurs d'image CMOS, les architectures de circuits résistants aux rayons cosmiques et l'électronique imprimé.

1. Capteurs d'images CMOS

Ce programme de recherche se concentre principalement sur l'amélioration de la sensibilité et de la résolution des capteurs d'image CMOS. Le programme gravite autour d'une architecture de pixel qui discrimine les couleurs sans l'utilisation de filtres optiques répartis selon le patron de Bayer. Il en résulte un pixel sensible à toutes les longueurs d'ondes absorbées par le Silicium, ce qui améliore la sensibilité. Un capteur d'images sensible à la fois au visible et à l'infra-rouge est envisagé sans l'apport de filtres optiques. La représentation visible couleur et proche–infrarouge de l'image peut alors être obtenue simultanément. D'autres projets ont trait à la réduction du courant de noirceur typique aux pixels fabriqués en technologie CMOS, on propose des circuits de compensation.

2. Architectures de circuits résistants aux rayons cosmiques

Ce programme de recherche initié par une collaboration avec Bombardier Aéronautique et MDA vise, dans un premier temps, à comprendre les mécanismes de génération d'erreurs SEU dans les circuits FPGA lorsque ceux-ci sont exposés au rayonnement cosmique. On s'intéresse particulièrement aux SEU affectant la mémoire RAM responsable des interconnexions. Lorsque le contenu de cette mémoire est modifié, il en résulte une modification du circuit et/ou, comme nous l'avons observé, une augmentation du délai de propagation des signaux sur la ligne affectée. Afin d'éviter que ce délai résulte en une erreur permanente, une stratégie de surveillance en temps réel des noeuds sensibles a été développée. Cette stratégie, implantée à même le FFPGA, permet également de varier la fréquence d'horloge dans le but d'éviter la propagation d'erreurs sans devoir arrêter le processus en cours d'exécution. Une stratégie de reconfiguration partielle sera également mise de l'avant pour corriger les délais critiques en temps réel et retrouver le mode de fonctionnement initial.

3. L'électronique imprimée

La recherche en électronique imprimée s'intéresse à la création de dispositifs non-standards souvent conçus à partir de substrats flexibles comme du papier ou une membrane de plastic isolant. Dans cette catégorie, on compte les réalisations comme les écrans OLED flexibles et les identificateurs 'RF tag'. Nos activités se concentre principalement sur deux dispositifs : une membrane émettrice de rayons infra-rouges comme source de chaleur et un lecteur biométrique du réseau veineux palmaire. Les membranes chauffantes se composent principalement d'encre à base de fibre de carbone. La fibre traversée par un courant émet un rayonnement infrarouge qui une fois absorbé par un tissu vivant, le réchauffe. Les défis relevés consistent à adapter la membrane chauffante à plusieurs formes et différentes puissances tout en conservant un taux d'efficacité et une durée de vie suffisante pour la commercialisation à grand volume. Un autre dispositif en cours de développement est composé d'une membrane flexible et transparente utilisée pour extraire l'image du réseau veineux palmaire comme moyen d'identification biométrique. L'objectif est d'utiliser La membrane pour capter le rayonnement infra-rouge réfléchi par les veines de la paume de la main et la diriger en périphérie de façon à ce qu'il soit détecté et reconstitué en image.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR BOIS

Le professeur Bois poursuit des recherches dans le domaine de la Microélectronique, principalement dans le domaine du co-design et de la co-synthèse conjointe logiciel/matériel pour systèmes embarqués.

De nos jours, les systèmes embarqués sont de plus en plus présents dans les produits industriels et commerciaux: contrôleur d'injection d'une voiture, robot industriel, téléphone cellulaire, etc. Afin de concevoir ces systèmes de plus en plus complexes, l'ingénieur doit avoir recours à l'utilisation conjointe de processeurs d'usage général, dont les performances atteignent aujourd'hui des niveaux très élevés, et de circuits spécialisés chargés de la réalisation de fonctions spécifiques. De plus, la concurrence sur les produits et les services, impose à tous, la sévère loi du «temps de mise en marché», qui impose de réduire fortement le temps alloué au développement. La situation de ces défis impose donc une approche d'ingénierie simultanée du logiciel et du matériel, nommé co-design.

Le professeur Bois travaille au développement de méthodes modernes de conception conjointe logiciel/matériel. Plus particulièrement, ses travaux se concentrent autour de deux projets :

1. **Space Codesign**
   La technologie Space Codesign™ et sa plate-forme de conception Space Studio consistent en un logiciel facilitant la conception de systèmes électroniques embarqués. Par simulation, il est possible de modéliser le comportement d'une application que l'on veut implanter (par exemple un téléphone cellulaire contiendra des algorithmes spécialisés ou d'encodage de la voix). De plus, le fait que le tout soit en simulation permet d'explorer aisément différentes architectures pour ainsi trouver un compromis du système le plus performant, au coût le plus bas. Cette caractéristique est apportée par 2 technologies :

   - Elix permettant l'exploration et la simulation rapide de différentes configurations d'un même système électronique embarqué et ;
   - Simtek permettant de simuler, avec une grande précision, une configuration particulière choisie avec Elix ou construite de toute pièce, et tout cela avant même de créer physiquement le circuit. De plus, un outil complémentaire permet de collecter des statistiques sur les performances et comportements du système en simulation.

En plus d'offrir des possibilités d'exploration de différentes architectures grâce à la simulation, notre technologie propose un flot de conception qui permet à un utilisateur de partir de la simulation pour arriver à l'implantation finale (FPGA ou ASIC). Cette caractéristique utilise la technologie GenX de Space Codesign.

2. **AREXIMAS**
   Ce projet se concentre sur les systèmes avioniques basés sur un réseau de processeurs. Ces systèmes se doivent d'être sécuritaires, fiables et tolérant aux panes. Plus précisément, nous nous intéressons aux compromis entre la reconfigurabilité, la fiabilité et le coût de ces systèmes. Deux objectifs généraux sont poursuivis :

   - Le développement d'un environnement démonstrateur de plateforme IMA (Integrated Modular Avionics) à faibles coûts, comportant un simulateur ARINC 653, et

   - L'analyse et la caractérisation de l'application de vision EAVS (Enhanced Avionic Vision System) pour estimer ses ressources en prévision de son prototypage sur plateforme IMA.

Les partenaires industriels qui collaborent à ces projets sont CMC Electronics et CAE. Au niveau universitaire les collaborateurs sont les professeurs Boland et Thibault (ETS), ainsi que Nicolescu et Beltrame de l'École Polytechnique de Montréal.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR BOYER

Le professeur Boyer conduit des recherches incluant les domaines de la microélectronique, et du traitement de signal. Plus spécifiquement, il s'intéresse au design, à la synthèse et à l'optimisation des systèmes conjoints logiciel/matériel dédiés, ainsi qu'au développement d'architectures prenant partie d'un nouveau type d'horloge, dans le but d'obtenir une bonne performance à faible consommation d'énergie.

L'horloge à période variable cycle par cycle est encore un concept relativement nouveau. L'idée est de permettre de moduler la longueur des cycles d'horloges pour pouvoir suivre précisément un ordonnancement. Cet ordonnancement peut être fait à l'avance, mais aussi à l'exécution, pour pouvoir traiter de manière optimale les expressions conditionnelles et pour pouvoir tenir compte d'autres facteurs qui ne sont pas connus lors de la compilation (ou synthèse). Dans le cas de systèmes très dynamiques, devant réagir à des stimuli externes, l'ordonnancement peut s'ajuster pour rencontrer les latences maximales permises tout en minimisant la consommation d'énergie. À l'exception des circuits asynchrones, les circuits ont actuellement très majoritairement une horloge fixe, ou variant lentement dans le temps, qui limite la possibilité d'ordonnancement. Pour obtenir le meilleur ordonnancement possible, il faut relâcher les contraintes de l'horloge et ce nouveau type d'horloge permet beaucoup plus de flexibilité.

Ses publications récentes sur ce sujet concernent principalement la réduction de la gigue de l'horloge ainsi que l'utilisation de cellules numériques normalisées pour réduire les temps de conception et simplifier la mise à l'échelle.

La conception de systèmes dédiés demande à la fois de déterminer la structure matérielle et le logiciel devant s'exécuter sur ce matériel. Une approche conjointe logicielle/matérielle est nécessaire pour la conception et l'optimisation d'un tel système. Pour des systèmes dédiés, les outils doivent permettre la spécialisation (paramétrisation) des composantes. Puis la partie logicielle doit être compilée pour une architecture parallèle possiblement hétérogène (avec des processeurs de plusieurs types différents) et comportant des instructions spéciales. Ses recherches se situent sur différents plans, dont l'automatisation de la séparation logiciel/matériel, la compilation parallélisante pour un système hétérogène configurable, et une diminution du temps associé à l'assemblage et test du système, pour un temps de mise en marché minimum. Une application actuellement visée est les réseaux sans fil sur le corps pour le traitement de données médicales.

1. Applications :

Traitement de signal et isolation de la voix dans des prothèses auditives numériques :

Le domaine de la prothèse auditive numérique est en expansion, dû au fait que la miniaturisation des processeurs le permet, mais aussi au fait que la demande en prothèses auditives augmente (la population vieillit) et que les gens recherchent une qualité supérieure. L'utilisation de plusieurs microphones est actuellement une des méthodes qui a le plus de succès pour augmenter la discrimination des sons et améliore l'intelligibilité. Par contre, le traitement fait sur ces sources pourrait être amélioré, tout en gardant une petite taille et une faible consommation d'énergie.

2. Capture de mouvements du corps humain :

Des capteurs inertiels sont utilisés pour analyser les mouvements 3D du corps humain. Cette analyse de mouvement peut s'appliquer au domaine médical pour, par exemple, détecter des anomalies, ou sportif, pour améliorer le mouvement, mais aussi à l'enseignement et à l'art. Un logiciel d'enseignement de direction d'orchestre est en développement avec cette analyse de mouvements.

Les principaux partenaires qui collaborent sur ces recherches sont le professeur Y. Savaria (génie électrique, École Polytechnique), sur le côté matériel, le professeur H.T. Bui (Sciences appliquées, Université du Québec à Chicoutimi), sur les convertisseurs en cellules normalisées, et le professeur P. Bellomia (faculté de musique, Université de Montréal), sur la capture de mouvement.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR BRAULT

Le professeur Brault dirige le LRN (Laboratoire de Réseaux Neuronaux.) Ses recherches visent plus spécifiquement l'application les algorithmes d'apprentissage (AA) à des problèmes d'inférence sur des données expérimentales en utilisant des machines neuronales (MN), virtuelles ou électroniques. Le champ d'application des AA/MN est très vaste puisque les MN sont des approximateurs universels utilisés tant en classification, en régression qu'en estimation de fonction de densité. D'autre part, vu l'homogénéité des traitements réalisés par les MN, ils peuvent souvent être intégrés relativement aisément sur des circuits électroniques.

Les principales difficultés que l'on rencontre dans le design de ces machines proviennent du fait qu'elles sont habituellement adaptées itérativement et que l'information est massivement distribuée dans les interconnexions de la MN. Parmi ces difficultés, notons, le choix du type de neurones à utiliser (déterministes ou stochastiques, modèle de McCulloch-Pitts ou Hodgkin-Huxley), le nombre de neurones (capacité à s'adapter au problème) le type d'interconnexions (avec ou sans récurrence), le paradigme/loi d'apprentissage (supervisé ou non, correction d'erreurs, minimisation d'entropie, etc.), la fonction de cout à minimiser, etc. Tous ces «hyperparamètres» doivent évidemment conduire à la conception d'une machine capable de bien généraliser (interpoler ou extrapoler) sur de nouvelles données.

Outre les architectures bien connues de type MLP (ou RBF) optimisées pour diverses applications (antennes, parole, robotique), les MN qui retiennent particulièrement notre attention sont les machines stochastiques causales (réseaux bayesiens) et les machines à états liquides (MEL) (également appelées «réseaux à échos»). Pour le premier cas, ce type de système comporte habituellement un très grand nombre de variables stochastiques et les techniques d'optimisation comme le recuit simulé, sont souvent jugées inutilisables à cause des temps de calcul ou de la mémoire requise pour leur mise en œuvre. En effet, pour valider un réseau bayesien, on doit générer un très grand nombre de cas (vecteurs de tests) en fonction d'une distribution de probabilité multi-variables. On se frappe alors au problème de la «malédiction de la dimensionnalité». Une modification possible est l'ajout d'aspects déterministes dans le processus d'optimisation conduisant par exemple au recuit déterministe RD (Deterministic Annealing). Dans le second cas, (MEL), le problème est de concevoir une machine à rétroaction massive qui se comporte de façon quasi chaotique afin d'explorer un espace d'états continus (ou liquides).

Concernant les aspects électroniques de ces projets, nous étudions la conception de circuits échantillonneurs en fonction d'une distribution de probabilité d'un espace approximé par un réseau bayesien. Nous modifions les circuits logiques traditionnels afin de les rendre probabilistes. D'autre part, des circuits appelés «neurones à pulses» ont été simulés sur SPICE pour équiper des robots suiveurs.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR DAVID

Le professeur David mène des activités de recherche dans le domaine de la synthèse des systèmes logiques matériel-logiciel, leurs constituants, leurs outils et leurs applications. Il s'intéresse plus particulièrement aux outils de synthèse automatique à partir d'une description de haut niveau, aux treillis de calculs, à l'implantation d'opérateurs arithmétiques en virgule flottante et de manière générale à l'implantation optimale des tâches disposant d'un niveau de parallélisme élevé. Au niveau applicatif, le professeur David travaille dans le domaine de la sécurité informatique (analyse profonde des paquets Ethernet pour le repérage de fichiers connus), aux applications de calcul matriciel pour la simulation de systèmes électriques et de manière générale à toutes les applications qui demandent une puissance de calcul supérieure à ce que peut offrir un processeur standard.

Un système reconfigurable est un circuit logique programmable dont le comportement sera déterminé au moment de sa programmation. Aujourd'hui, ces circuits intègrent plusieurs noyaux de processeurs, des centaines de mémoires, des centaines de multiplieurs, des dizaines de milliers de fonctions logiques programmables, de multiples ressources dédiées et un immense réseau de connexions configurables permettant d'interconnecter ces ressources pour réaliser un circuit complexe et hautement parallèle. Ils concurrencent de plus en plus les circuits dédiés de type *ASIC* car on peut les reprogrammer à volonté et leur densité atteint maintenant la dizaine de millions de portes logiques équivalentes.

Les circuits reconfigurables relèvent à la fois du Génie Électrique (GÉ) et du Génie Informatique (GI). Une fois le circuit physique réalisé (GÉ), il reste à le programmer (GI). Toutefois, la programmation sert à implémenter un circuit avec des signaux logiques qui se propagent d'une manière semblable à ce qui se passe dans un circuit logique traditionnel (GÉ). Enfin, ces circuits contiennent souvent un ou plusieurs processeurs devant être programmés (GI). Les deux domaines sont donc très étroitement reliés et il devient nécessaire d'avoir une vision plus large qui réunit les deux disciplines.

Notre programme de recherche principal, subventionné par le CRSNG, consiste à développer un nouveau langage de description de matériel (HDL) d'un niveau d'abstraction intermédiaire entre les langages de programmation utilisés en GI et les langages de description de matériel utilisés en GÉ. Nous visons à décrire des circuits au niveau fonctionnel (algorithmique) et développons un compilateur (CASM) capable de transformer cette description en un circuit de manière automatique et sure par construction. En résumé, notre langage permet de décrire des réseaux de machines algorithmiques qui traitent et s'échangent des jetons de données en parallèle, un peu sur le modèle de CSP (Communicating Sequential Processes) et SDL (Specification and Description Language). Une grande nouveauté par rapport aux ASM (Algorithmic State Machine) traditionnels consiste en la possibilité de faire des appels (et donc des retours) d'états d'une manière semblable à un appel de méthode en logiciel ou encore une continuation dans les langages fonctionnels. Il devient alors possible de synthétiser des machines récursives, ce qui nous a permis, par exemple, d'implémenter une version de l'algorithme QuickSort (un algorithme de tri rapide hautement récursif) sur FPGA très facilement. En outre, l'outil génère automatiquement tous les signaux de contrôle pour la synchronisation des envois-réceptions des jetons de données dans tout le réseau sans perdre de cycle d'horloge (possiblement sous la forme de pipeline continu). Le concepteur peut donc se concentrer sur les aspects algorithmiques et déléguer la tâche de réalisation du circuit au compilateur. Toutefois, l'utilisateur averti a conscience de l'architecture qui sera synthétisée et peut, dans la manière dont il décrit l'algorithme, influencer celle-ci. Dans sa version la plus avancée, notre outil permet également de spécifier des règles qui conditionnent les échanges de jetons. De cette manière, des fonctionnalités de haut niveau telles que la priorisation, la synchronisation et l'ordonnancement s'expriment très simplement.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR LANGLOIS

Le professeur Langlois s'intéresse à la conception et à la réalisation de processeurs configurables pour le traitement d'image et de vidéos, les réseaux définis par logiciel, et à l'architecture des ordinateurs.

Des projets sont en cours dans trois domaines principaux:

1. Conception de processeurs spécialisés pour les réseaux définis par logiciel

Ce projet est mené conjointement avec les professeurs Savaria et Boyer du GR2M, et le professeur Abdi de l'université Concordia. Il est effectué en collaboration avec Ericsson Canada et est subventionné par le CRSNG.

Ce projet s'attaque à plusieurs niveaux des réseaux définis par logiciel. Le professeur Langlois s'intéresse particulièrement à deux catégories de fonctions du plan des données. La première catégorie est la recherche d'adresses et la classification de paquets ; la seconde est l'inspection en profondeur de paquets. Dans les deux cas, on cherche à concevoir des algorithmes, choisir des structures de données et concevoir des architectures matérielles capables d'accommoder les débits et latences correspondant aux futurs réseaux mobiles 5 G. Ces réseaux seront caractérisés par une grande augmentation du débit total du réseau, une forte densité spatiale de dispositifs de communication et une très faible latence de communication. Les autres membres du groupe s'intéressent à la simulation de processeurs réseaux, à leur description efficace en logiciel, et à la virtualisation des fonctions de traitement des paquets.

2. Inspection des images du fond d'œil pour la détection de maladies

Ce projet est mené conjointement avec les professeurs Chériet et Hurtut du département de génie informatique et génie logiciel. Il est effectué en collaboration avec la compagnie Diagnos de Brossard et est subventionné par le CRSNG.

Nous nous attaquons à plusieurs problèmes reliés au traitement d'images de fonds d'œil. Nous considérons tout d'abord l'évaluation objective de la qualité d'images de fonds d'œil de façon à déterminer si une image est satisfaisante ou non pour des traitements plus avancés. On peut ainsi déterminer si un patient peut quitter une clinique ophtalmologique ou si d'autres images doivent être prises. Nous avons ensuite considéré le problème de la segmentation des lésions sombres sur la rétine, indicatives de maladies comme la rétinopathie diabétique. Nous considérons finalement l'accélération du traitement en vue de la segmentation automatisée du réseau vasculaire, une étape préalable à la détection de maladies de l'œil et à l'identification du risque de maladie cardio-vasculaire.

3. Conception de processeurs spécialisés et configurables pour le traitement vidéo

Ce projet est mené en collaboration avec la compagnie montréalaise Algolux.

Notre partenaire industriel cherche à implémenter des algorithmes pour l'amélioration de la qualité des images prises par des appareils mobiles, afin de réduire leur coût de fabrication entre autres en compensant pour la faible taille et distance focale des lentilles. Les algorithmes en cause sont très complexes et nécessitent une puissance de calcul significative. Les processeurs configurables offrent d'intéressantes solutions en informatique embarquée pour l'implémentation d'algorithmes de traitement d'image et de traitement du signal en temps réel. Les besoins en calculs, les contraintes de synchronisation, la réduction des couts et les limites en consommation de puissance pour ces applications écartent habituellement les solutions purement logicielles implémentées sur un processeur à usage général. Les objectifs de ce projet incluent le développement de méthodologies de conception pour des processeurs spécialisés (Application Spécifique Instruction set Processor - ASIP).

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR MARTEL

Les activités du professeur Martel se situent principalement dans la recherche et le développement de systèmes pour la navigation (livraison non-systémique) d'agents thérapeutiques pour la lutte contre le cancer localisé. L'objectif actuel consiste à guider différent types de nanorobots médicaux vers les tumeurs solides à l'aide d'une infrastructure conçue et constituée de plusieurs plateformes interventionnelles uniques au monde. Cette infrastructure en développement pourra maximiser l'effet thérapeutique et minimiser les effets néfastes reliés à la toxicité systémique.

Pour ce genre de projets, nous devons concevoir plusieurs systèmes électroniques et électromagnétiques spécialisés pour supporter, contrôler et implanter plusieurs tâches complexes incluant par exemple :

- Système en temps réel et de très haute performance de positionnement, de navigation, etc., basée sur la technologie d'Imagerie à Résonance Magnétique (IRM);
- Système électronique et électromagnétique pour le guidage de bactéries magnétotactiques pour la livraison non-systémique de médicament vers les zones hypoxiques des tumeurs solides;
- Système électronique et électromagnétique pour la livraison de médicament dans le cerveau ;
- Système robotique pour la coordination de protocoles interventionnels, etc.

Notre intérêt est donc le développement de nouvelles plateformes médicales interventionnelles dédiées à lutter contre le cancer.

La miniaturisation de nos agents thérapeutiques, la précision, la vitesse et le rendement en temps réel sont des aspects très importants et critiques dans la plupart des systèmes électroniques mis en place pour ce genre de projet. Les plateformes électroniques et électromagnétiques à concevoir sont aussi généralement très complexes et exigeants et font appel à plusieurs technologies qui doivent être intégrées en respectant les contraintes technologiques, physiologiques et médicales.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR NICOLESCU

Gabriela Nicolescu conduit des recherches sur la conception des systèmes embarqués. Deux types de systèmes sont visés par ses recherches : la dernière génération des systèmes embarqués intégrant des sous-systèmes hétérogènes provenant de différents domaines d'application (ex. : électronique, optique, mécanique, RF) et les systèmes-sur-puce intégrant plusieurs processeurs hétérogènes (ex. : processeurs configurables, processeurs spécialisés pour un type d'application, processeurs d'usage général). Les thèmes de recherche seront élaborés brièvement par la suite.

Conception des systèmes embarqués intégrant des réseaux optiques

L'introduction de la photonique sur silicium au niveau des communications pour les systèmes à base des multiprocesseurs sur puce attire de plus en plus de l'attention. Cependant, les composants photoniques qui sont largement utilisés pour construire ces interconnexions présentent d'un certain nombre de défis. Parmi ceux-ci, la variabilité du processus de fabrication joue un rôle primordial vu qu'il affecte directement le comportement des composants photoniques. Ces variations ont surtout été étudiées au niveau du composant en estimant les variations à l'intérieur d'un seul dé ou entre plusieurs dés sur une plaquette. De plus, plusieurs techniques, telles que le réglage thermique, ont été proposées pour compenser la variabilité des processus. Cependant, au niveau du système, l'impact de la variation du processus est difficile à étudier en raison de sa complexité et du coût de calcul. Des solutions telles que le réglage thermique vont introduire une énorme dissipation d'énergie dans les systèmes à grande échelle qui sont constitués de centaines ou même des milliers de composants photoniques. Dans le cadre de ce projet, nous étudions l'impact de la variabilité du processus dans les interconnexions photoniques à grande échelle. Nous considérons spécifiquement les systèmes intégrant les micro-résonateurs (MRs) comme composant primaire pour la modulation, la détection et la commutation.

Conception des systèmes sur-puce multiprocesseur

Les applications actuelles font appel à des algorithmes de plus en plus complexes d'où le besoin grandissant de puissance de calcul. Les architectures multiprocesseurs s'avèrent la meilleure solution pour répondre à ce besoin surtout avec l'évolution de ces architectures que ce soit pour les processeurs multi-core CPU ou processeurs graphiques a usage général. Dans ce contexte, l'objectif global de notre projet de recherche est de définir de nouvelles solutions pour aider à la programmation efficace des applications complexes (applications de traitement d'images) sur les architectures multiprocesseur modernes.
Les principaux défis qui se présentent pour l'accélération des applications de traitement d'image sur des architectures multiprocesseurs sont : (1) la sélection de la meilleure plateforme parallèle pour un type de traitement donné, (2) la sélection de la meilleure stratégie de parallèlisation et (3) le réglage minutieux des performances (ou en anglais performance tuning) pour mieux exploiter les plateformes existantes.
Nous évaluons nos approches à l'aide des applications du domaine de la vision assistée par ordinateur.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR SAVARIA

Il conduit des recherches selon deux grands axes : l'élaboration de méthodes de conception et l'utilisation des technologies microélectroniques dans des applications spécifiques. Le premier axe englobe des travaux sur la conception de chaines d'alimentation pour les microsystèmes embarqués et les méthodes de conception et de synchronisation des systèmes intégrés. Il englobe aussi des techniques d'autotest et de tolérance aux pannes et aux défectuosités. Le second axe couvre des thèmes divers liés aux applications des microsystèmes intégrés comme la conception de systèmes de radio configurable, la conception de systèmes de télécommunications et d'équipements réseau, ainsi que sur la conception d'interposeurs actifs. Plusieurs de ces travaux sont réalisés en collaboration avec d'autres chercheurs, dont plusieurs sont membres du ReSMiQ. La suite reprend chacun de ces thèmes en élaborant brièvement.

Méthodes de conception

Nos travaux sur les méthodes de conception explorent diverses classes de circuits nécessaires pour la mise en œuvre de chaines d'alimentation de microsystèmes intégrés. Nous explorons aussi des méthodes de synchronisation efficaces pour les systèmes intégrés.

Nous explorons les méthodes efficaces pour la conception d'architectures intégrées. Ces architectures doivent souvent être adaptées à la classe d'application ciblée. Cela conduit parfois à des plateformes composées de modules paramétrables, réutilisables et compatibles entre eux qui forment la base d'une architecture flexible pour la classe d'application ciblée. Nos recherches portent aussi sur plusieurs techniques pour la conception de processeurs configurables visant l'accélération des calculs, de matériel pour la mise en œuvre d'équipements réseau virtualisé et de processeurs endochrones. Ces techniques permettent notamment de réduire considérablement l'énergie requise pour effectuer un traitement.

Enfin, en rapport avec les techniques de tolérance aux pannes, nous les explorons dans le cadre d'un projet qui vise à gérer l'effet de la radiation sur l'électronique.

Applications

Dans le cadre de cet axe, nous explorons un ensemble d'applications. Plusieurs de ces applications permettent d'explorer les méthodes de dimensionnement automatique des chemins de données. Nous explorons les architectures possibles pour la mise en œuvre des systèmes de traitement vidéo.

Nous travaillons aussi à la mise en œuvre de diverses classes de modules nécessaires pour la réalisation de radios configurables et de processeurs réseau.

Un de nos projets important porte sur la conception d'un réseau de communication fiable pour la transmission des données critiques pour le domaine de l'aéronautique parrainé par Thales et Bombardier. Un autre projet parrainé par Ericsson porte sur la conception d'équipement réseau virtualisés.

Enfin, les travaux de recherche du professeur Savaria sont tournés vers les besoins de l'industrie et ils sont parainnés par Airbus espace, Bombardier, Ercisson, Huawei, Octasic et Thales.

ACTIVITÉS DU PROFESSEUR SAWAN

Le professeur Sawan dirige l'équipe de recherche en neurotechnologies Polystim ayant des activités qui se diversifient selon les grandes priorités suivantes: la conception et la mise en œuvre des circuits intégrés analogiques, mixtes et à fréquences radio; la mise sur pieds des systèmes pour l'acquisition et le traitement de signal et d'image, l'assemblage et l'encapsulation de dispositifs électroniques. L'ensemble de ces priorités sont alignées vers la réalisation de systèmes dédiés à des applications biomédicales, industrielles, de télécommunications et l'avionique. Un intérêt particulier est accordé à la mise en œuvre de dispositifs médicaux servant à la récupération des organes et/ou des fonctions chez les patients ayant perdu l'usage (ou n'ayant pas) de ces fonctions, plus particulièrement des capteurs sensoriels portables ou implantables, des microstimulateurs et actuateurs et et des systèmes microfluidiques et optiques variés.

En particulier, le professeur Sawan s'intéresse aux convertisseurs de données à haute précision et à très basse consommation d'énergie, aux préamplificateurs à très faible niveau de bruit, aux techniques de récolte de l'énergie et aux systèmes hybrides utilisés dans le cadre des applications médicales: capteurs et microstimulateurs, des systèmes sur puces, des laboratoires sur puces, réseaux de microélectrodes implantables, etc. Ajoutons que nous menons des travaux dans le domaine de communications sans fil d'énergie et des données (télémétries) à courtes distances (liens électromagnétiques opérants à 10 à 15mm) et transpondeurs opérants à quelques mètres entre émetteurs et récepteurs et autres opérants dans des environnements hostiles tel que la haute température, la haute pression, etc.

Les systèmes dédiés à des applications médicales doivent être performants (dimensions réduites et à très basse consommation d'énergie), fiables et flexibles. Ces applications pluridisciplinaires regroupent des activités des différentes disciplines connexes en sciences et génie. Parmi les travaux conduits dans Polystim, on retrouve implant urinaire servant à contrôler les deux fonctions de la vessie (rétention et incontinence); un dispositif capteur de signaux neuronaux dans le but de mesurer le volume d'urine dans la vessie et un sphincter électronique.

De plus, des interfaces cerveau-machines font l'objet des travaux pour divers objectifs principaux et applications: 1) un implant visuel intracortical dédié à aider les non-voyants; 2) des systèmes de prédiction, détection et traitement de crises épileptiques; 3) des interfaces pour des mesures multicanaux des activités neuronales intracorticales; 4) des structures hétérogènes (laboratoire-sur-puces) pour mettre au point des outils de diagnostique cellulaire en particulier les neurotransmetteurs. Nous nous servons des techniques optiques dans le domaine de l'imagerie clinique basée sur la spectrométrie proche infrarouge et électroencéphalogrammes conventionnels et intracorticales et diverses techniques de traitement de signal adaptatifs et échantillonnage compressé.

Titulaire d'une Chaire de recherche du Canada sur les dispositifs médicaux intelligents (2001-2015) et ondateur de la conférence internationale IEEE-NEWCAS (2003), fondateur et directeur du laboratoire de neurotechnologies Polystim (1994) et directeur du regroupement stratégique en microsystèmes du Québec - ReSMiQ (1999-…).

Professeur Sawan est membre de plusieurs comités d'organisation et de programme de conférences nationales et internationales. Président des conférences majeures dans ces divers domaines telles que IEEE- ISCAS 2016 et IEEE-EMBC 2020 et membre de «Board of Governors» de la société circuits et systèmes de IEEE (2013-2018) et a été élu «Distinguished Lecturer» des deux sociétés IEEE SSC et CAS. Éditeur du « IEEE Transactions on Biomedical Circuits et systèmes » (2016-2017) et co-éditeurs de plusieurs autres revues internationales (TBME, IJCTA, ETRI, etc.)

Professeur Sawan est Fellow de l'IEEE, Fellow de l'Académie canadienne de génie, Fellow des instituts canadiens des ingénieurs et Officier de l'Ordre nationale de Québec.

Pour plus de détails, veuillez lire les descriptions des projets d'étudiants dans ce rapport et consulter les pages http://www.mohamadsawan.org et http://www.polystim.org.

TITRES DES DIPLÔMES OCTROYÉS DE CHAQUE ÉTUDIANT AYANT SOUTENUS EN 2015

Cette section contient une liste de projets avec le nom des personnes concernées. Plus de détails sur chacun des projets se trouvent dans les descriptions individuelles des étudiants chercheurs sur le site web de la bibliothèque.

Nom, Prénom	Diplôme octroyé	Directeur & Co-Directeur	Présentations de mémoires et soutenance de thèses acceptées
Abdollahifakhr, Hanieh	M.Sc.A.	Y. Savaria F. Gagnon	Power-Efficient Hardware Architecture for Computing Split-Radix FFT on Highly Sparse Spectrum Lien: https://publications.polymtl.ca/1852/
Bao, Lin	M.Sc.A.	G. Bois J.-F. Boland	Méthode de conception dirigée par les modèles pour les systèmes avioniques modulaires intégrés basée sur une approche de cosimulation Lien : https://publications.polymtl.ca/1617/
Ben Cheikh, Taieb Lamine	Ph.D.	G. Nicolescu S. Tahar	Parallelization Strategies for Modern Computing Platforms: Application to Illustrative Image Processing and Computer Vision Applications Lien: https://publications.polymtl.ca/1733/
Berrima, Safa	M.Sc.A.	Y. Savaria Y. Blaquière	Algorithmes de diagnostic d'une chaine JTAG reconfigurable et tolérante aux pannes au sein de la technologie WaferIC Lien : https://publications.polymtl.ca/1636/
Bigot, Alexandre	Ph.D.	S. Martel G. Soulez	Navigation Multi-Bifurcations de Corps Ferromagnétiques avec un Scanner d'imagerie par Résonance Magnétique Lien : https://publications.polymtl.ca/1690/
Courbariaux, Matthieu	M.Sc.A	J.-P. David Y. Bengio	Réduire la précision et le nombre des multiplications nécessaires à l'entrainement d'un réseau de neurones Lien : https://publications.polymtl.ca/1819/
Daigneault, Marc-André	Ph.D.	J.-P. David J. Mahseredjian	Synthèse et description de circuits numériques au niveau des transferts synchronisés par les données Lien : à venir
Dehbozorgi, Mahya	M.Sc.A.	M. Sawan P. Pouliot	Robust Pre-Clinical Software System for Real Time NIRS and EEG Monitoring Lien: à venir
Gémieux, Michel	M.Sc.A.	Y. Savaria G. Zhu	Analyse de faisabilité de l'implantation d'un protocole de communication sur processeur multicoeurs Lien : https://publications.polymtl.ca/1709/
Ghane Motlagh, Bahareh	Ph.D.	M. Sawan	High-Density 3D Pyramid-Shaped Microelectrode Arrays for Brain-Machine Interface Applications
Guigui, Simon	M.Sc.A.	J. Fernandez P. Langlois	RFID : l'attaque sangsue est-elle réalisable à plus de 30 cm d'un transpondeur HF Lien : à venir
Hached, Sami	Ph.D.	M. Sawan	Sphincter artificiel contrôlé et alimenté en énergie sans fil Lien : https://publications.polymtl.ca/1682/
Hussain, Wasim	Ph.D.	Y. Savaria Y. Blaquière	Providing Bi-Directional, Analog and Differential Signal Transmission Capability to an Electronic Prototyping Platform Lien: à venir
Keklikian, Thalie Léna	M.Sc.A.	Y. Savaria P. Langlois	Modélisation des accès mémoire lors de la multiplication d'une matrice creuse par un vecteur sur processeur graphique Lien : à venir
Krouchev, Nedialko	Ph.D.	M. Sawan A. Vinet	A Modeling Framework for the Nonlinear Dynamics Analysis and Optimization of Electrical Stimulation Protocols Lien: à venir
Larbanet, Adrien	M.Sc.A.	J.-P. David	Application de l'algorithme de Max-hashing pour le référencement de fichiers video et la detection de contenus et de flux connus à haute vitesse sur GPU

Nom, Prénom	Diplôme octroyé	Directeur & Co-Directeur	Présentations de mémoires et soutenance de thèses acceptées
			Lien : à venir
Mehri Dehnavi, Marzieh	M.Sc.A.	Y. Audet G. Gagnon	Differential Integrator Pixel Architecture for Dark Current Compensation in CMOS Image Sensors Lien: https://publications.polymtl.ca/1921/
Moradi, Arash	Ph.D.	M. Sawan	Low-Power High Data-Rate Wireless Transmitter for Medical Implantable Devices
Mouret, Geoffroy	M.Sc.A.	J.-J. Brault V. Partovi Nia	No-Mean Clustering Algorith Lien: à venir
Olamaei, Nina	Ph.D.	F. Cheriet S. Martel	3D Visualization of Microvascular Networks using Magnetic Particles : Application to Magnetic Resonance Navigation Lien: https://publications.polymtl.ca/1691/
Rivard-Girard, Simon	M.Sc.A.	G. Bois	Prédiction de performance de materiel graphique dans un contexte avionique par apprentissage automatique Lien : https://publications.polymtl.ca/1907/
Salama, Hussein	M.Sc.A.	S. Martel M. Mohammadi	Studying the Characteristics of Liposomes Composed of DMPC by Lipid Film Hydratation Technique to be Manipulated as Carriers for Magnetotactic Bacteria Lien: https://publications.polymtl.ca/1711/
Sharafi, Azadeh	Ph.D.	S. Martel	MRI-Based Communication with Untethered Intelligent Medical Microrobots Lien: https://publications.polymtl.ca/1930/
Tabatabaei Shafie, Seyed Nasrollah	Ph.D.	S. Martel H. Girouard	Transient and Local Increase in the Permeability of the Blood-Drain Barrier and the Blood-Retinal Barrier by Hyperthermia of Magnetic Nanoparticles in a Rat Model Lien: https://publications.polymtl.ca/1830/
Watson, Meghan Chelsea	Ph.D.	M. Sawan N. Dancause	The Effects of Intracortical Microstimulation Parameters on Neural Responses Lien: https://publications.polymtl.ca/1878/
Wang, Yiqiu	M.Sc.A.	M. Sawan	Tri-band CMOS Circuit Dedicated for Ambient RF Energy Harvesting Lien: https://publications.polymtl.ca/1747/
Zheng, Yushan	Ph.D.	M. Sawan	CMOS and MEMS Based Microsystems for Manipulation and Detection of Magnetic Beads for Biomedical Applications Lien: à venir

ÉTUDIANTS AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Étudiants aux cycles supérieurs qui ont effectué des recherches associées au GR2M durant la période couverte par ce rapport:

Nom de l'étudiant	Diplôme en cours	Directeur	Codirecteur
Aguilar, Alexandra	Postdoc	G.Nicolescu	E. Trajkovic
Akbarniai Tehrani Mona	Ph.D.	Y. Savaria	J.J. Laurin
Al-Terkawi Hasib, Omar	Ph.D.	Y. Savaria	
Alizadeh, Roya	Ph.D.	Y. Savaria	
Ayari, Rabeh	Ph.D.	G.Nicolescu	
Bany Hamad, Ghaith	Ph.D.	Y. Savaria	O. Ait Mohamed
Ben Cheikh, Taieb Lamine	Postdoc	G. Nicolescu	
Bendaoudi, Hamza	Ph.D.	P. Langlois	F. Cheriet
Bouali, Moez	Ph.D.	M. Sawan	
Bou Assi, Elie	Ph.D.	M. Sawan	
Champagne, Pierre-Olivier	M.Sc.A.	M. Sawan	E. Ghafar-Zadeh
Darvishi, Mostafa	Ph.D.	Y. Audet	
Desaulty, Arnaud	M.Sc.A.	G. Bois	
Elmahi, Olfat	Ph.D.	G. Pesant	G. Nicolescu
Fartoumi, Sina	M.Sc.A.	M. Sawan	G. Emeriaud
Fiorentino, Mickaël	Ph.D.	Y. Savaria	
Gaudron, Mathieu	M.Sc.A.	G. Bois	
Gauthier, Étienne	M.Sc.A.	G. Bois	
Gémieux, Michel	Ph.D.	Y. Savaria	G. Zhu
Hafnaoui, Imane	Ph.D.	G. Beltrame	G. Nicolescu
Hammoud, Abbas	Ph.D.	M. Sawan	
Hasanuzzaman, Md	Ph.D.	M. Sawan	
Hassan, Ahmad	Ph.D.	M. Sawan	
Jaafar, Fehmi	Postdoc	G.Nicolescu	
Khandzadi, Himan	M.Sc.A.	J.P. David	
Laflamme-Mayer, Nicolas	Ph.D.	M. Sawan	Y. Blaquière
Li, Meng	Ph.D.	Y. Savaria	G. Zhu
Li, Nan	Ph.D..	M. Sawan	
Ly, My Sandra	M.Sc.A.	M. Sawan	
Magalhaes, Felipe	Ph.D.	G.Nicolescu	F. P. Hessel
Nabovati Khormazard, Ghazal	Ph.D.	M. Sawan	E. Ghafar-Zadeh
Nikdast, Mahdi	Postdoc	G.Nicolescu	
Noghabaei, Mohammad	Ph.D.	M. Sawan	
Nsame, Pascal	Ph.D.	G. Bois	Y. Savaria
Rahmani, Zahra	M.Sc.A.	Y. Savaria	
Saha, Sreenil	Ph.D.	M. Sawan	F.Lesage
Sarbishei, Ideh	M.Sc.A.	P. Langlois	
Sawma, Charles	M.Sc.A.	M. Sawan	
Siadjine Njinowa, Marcel	Ph.D.	H.T. Bui	F. R. Boyer
Stimpfling Thibault	Ph.D.	M. Savaria	
Vakili, Shervin	Postdoc	P. Langlois	G. Bois
Zabihian, Alireza	Ph.D.	M.Sawan	F. Nabki
Zgaren, Mohamed	Ph.D.	M. Sawan	

ÉTUDIANTS NOUVELLEMENT INSCRITS

Nom de l'étudiant	Diplôme en cours	Directeur	Codirecteur
Benacer, Imad	Ph.D.	F.R.Boyer	Y.Savaria
El Zarif, Nizar	Ph.D.	M. Sawan	
Gagné, Kevin	M.Sc.A.	S. Martel	
Hashemi, Fereidoon	Ph.D.	M. Sawan	
Honarparvar, Mohammad	Ph.D.	M. Sawan	
Koubaa, Zied	Ph.D.	M. Sawan	
Lacroix, Alexsandre Bonneau	M.Sc.A.	P. Langlois	G. Bois
Luinaud, Thomas	M.Sc.A.	P. Langlois	
Mandal, Koushik Kanti	M.Sc.A.	S. Kadoury	S. Martel
Mohajertehrani, Maryam	M.Sc.A.	M. Sawan	
Montazeri, Leila	Ph.D.	M. Sawan	
Morissette, Louis	M.Sc.A.	M. Sawan	
Najarpour, Armin	Ph.D.	M. Sawan	
Sauriol, Pierre-Antoine	M.Sc.A.	M. Sawan	
Shafique, Umar	Postdoc	M. Sawan	Y. Savaria
Trigui, Aref	Ph.D.	M. Sawan	

SUBVENTIONS ET CONTRATS

Les projets de recherche mentionnés dans ce rapport sont, pour la plupart, financés par les subventions individuelles ou de groupe des chercheurs.

Subventions, contrats et conventions de recherche individuelles

Chercheur	Organisme, Programme	Montant annuel	Période de validité	Titre
David, J.P	CRSNG	15,000.00 $	2012-2017	Implantation efficiente d'applications adaptées à la technologie FPGA sans expertise spécialisée en conception de circuits
David, J.P.	MITACS	90 000.00$	2015-2017	Méthodologie et outils de conception de simulateur temps réel avec matériel dans la boucle FPGA
Kashyap, R.,	Gouvernement du Canada	1,400,000.00 $	2010-2017	Chaire de Recherche du Canada
Kashyap, R.	NSERC	240,000.00 $	2011-2015	SOCRATES:Solid state Optical Cooling in Rare earth
Kashyap, R.,	NSERC ENGAGE	394,000.00 $	2012-2015	QUDOS (QD Cooling)
Langlois, P.,	CRSNG	90,000.00 $	2012-2017	Réduire la consommation d'énergie a la source : repenser la nature des processeurs dans les centres de traitement de données
Martel, S.,	Chaire de Recherche Ecole Polytechnique	350,000.00 $	2012 – 2016	Développement de plateformes médicales pour le ciblage thérapeutique
Martel, S.	CRSNG	434,000.00 $	2012-2017	Development of a local drug transport mechanism through the blood brain barrier via magnetic nanoparticles induced hypothermia
Nicolescu, G.	CRSNG	125,000.00$	2014-2019	System-Level Modeling and Analysis of 3D Multi-Processors on Chip for Future Cloud Computing
Nicolescu, G.	MITACS	85,000.00$	2015-2017	Framework for mapping radar simulators on massively parallel architectures
Nicolescu, G.	MITACS	57,000.00$	2015-2016	Approach for Security Improvement in IoT
Savaria, Y.	CRSNG	210,000.00$	2014-2019	Design Methods and Architectures of Reliable and Dependable Microelectronic Systems
Sawan, M.,	CRSNG	260,000.00	2012-2017	Smart Brain Interfaces for Diagnostic and Therapeutic Applicatoins: A Multidisciplinary Approach

Subventions, contrats et conventions de recherche de groupe

Chercheurs	Organisme Programme	Montant annuel	Période de validité	Titre
Bois, G., David, J.P., Langlois, P.,	FQRNT	99,000.00 $	2012-2015	Systèmes MPSoC extensibles: de l'exploration aux applications
Cheriet, F., Langlois, P. & al.	CRSNG	510,000.00$	2015-2018	Classification automatique des images de fond d'oeil
Duchesneau, M, François Boyer et 30 autres de 6 univ et 2 cegeps	FQRSC	333,333.00$	2011-2015	Observatoire interdisciplinaire de création et de recherche en musique (OICRM)
Langlois, P., Bois, G., Cheriet, F.	FCI	317,654.00$	2011-2016	Architectures and methodologies for the design and implementation of application-specific processors for real-time medical image processing
Nicolescu, G., & al.	CRSNG	297,000.00$	2014-2017	Domain Specific Language Integration of Hardware-aware Software Generation
Savaria, Y., Bois, G., David, J.-P., Langlois, P.	FRQNT	180,000.00$	2015-2018	Méthodes de conception et architectures de tissus de calcul reconfigurables pour applications dans des centres de traitement de données.
Savaria, Y., Boyer, F.-R., Langlois, P. & al.	CRSNG	495,627.00$	2014-2017	Algorithms, architectures, models and programming methods for agile high-speed software-defined networking
Savaria, Y. Langlois, P., Bois, G., David, J.-P.,	FQRNT	33,000.00 $	2012-2015	Méthodes et outils pour faciliter l'exploitation des FPGA avec des tissus de calcul pré-synthétisés configurables et des processeurs hétérogènes
Savaria, Y., Affes, S.	CRSNG	447,600.00$	2014-2016	5G-Waves: Wireless Access Virtualization Enabling Strategies for 5th-Generation Wireless Networks
Sawan, M., & al.	QATAR	90,000.00$	2012-2015	Low Power Reconfigurable self calibrated Multi-Sensing Platform for Gas Applications
Sawan, M., & al.	QATAR	100,000.00$	2014-2017	Automated Classification and Diagnosis of Tissue Patterns in Colorectal Tumours using Non-Visible Multispectral Imagery
Sawan, M., & al.	KACST, KAU	45,000.00$	2014-2016	Design and optimization of inductive power links for remote powering of biomedical implantable devices
Sawan, M., & al.	CRSNG	25,000.00$	2015-2016	Sensor selection Algorithm for ECG Contactless Capacitive Sensor Array

Sawan, M., & al.	University Health Network	38,000.00$	2015-2016	Wearable Bi-channel Electrical Stimulator dedicated for Neuromodulation applications
Sawan, M., Savaria, Y.,	CRSNG	577,244.00$	2014-2017	An Integrated Smart Power Harvesting Scheme from High Throughput Data Lines
Sawan, M., Lesage, F., L Lassonde, M., Tardif, J-C Nguyen, D., Deschamps, A., Denault, A., Lanthier, S.,	Instituts de recherche en Santé du Canada (IRSC)	1 745,500.00 $	2009– 2015	A portable wireless near infrared spectroscopy system combined with electroencephalography for bedside monitoring of stroke and cardiac patients
Sawan, M., Lesage, F., Lassonde, M., Tardif, J-C. Nguyen, D., Deschamps, A., Denault, A., Lanthier, S.,	Fondation des maladies du cœur du Canada (FMCC)	625,000.00 $	2009– 2015	A portable wireless near infrared spectroscopy system combined with electroencephalography for bedside monitoring of stroke and cardiac patients
Sawan, M., Savaria, Y., Bois, G., et 26 autres	FQRNT ReSMiQ	2,592,000.00 $	2015– 2022	Analog, digital and RF circuits and systems design – Microsystems Strategic Alliance of Quebec (ReSMiQ)

ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE

Le groupe GR2M possède un ensemble diversifié d'équipements électronique provenant de diverses subventions (FCI, NATEQ, NSERC, SCM/CMC) obtenues par les différents professeurs membre du GR2M.

ÉQUIPEMENT APPARTENANT AU GROUPE (www.GRM.polymtl.ca)			
Nb	**Fabriquant**	**Modèle**	**Description**
1	AEROFLEX	IFR3413	Générateur de signal RF 3GHz
1	Agilent	16034H	test fixture
1	Agilent	16047E	Test Fixtures 40 Hz to 110 MHz
1	Agilent	16048G	Test Leads
1	Agilent	16065A	Ext Voltage Bias Fixture
1	Agilent	16314A	balance /unbalance 4 terminal converter
1	Agilent	33250A	0-80MHz WaveFormGenerator
1	Agilent	4294-61001	Impedance Analyser fixture 100Ω
1	Agilent	4294A	Impedance Analyzer 40Hz-110MHz
1	Agilent	E5071C	Network Analyser
1	Agilent	N9030A	Spectrum Analyser 26.5GHz
1	Agilent	DSA91304A	Oscilloscope 13GHz
2	Agilent	E3631A	Power Supply
1	Agilent	E3641A	Power Supply
1	Agilent	E3642A	Power Supply
1	Agilent	E3646A	Power Supply
1	Agilent	E3647A	Power Supply
1	Agilent	N5771A	System dc power supply
1	AVR ICE		Microcontroler programmer and debugger
1	BK	879	LCR meter
1	BK	4011	Function Generator
1	BP microsystem	FP1700/240	Universal programmer
1	BP microsystem	SM100VQ	
1	BP microsystem	SM128CS	
1	BP microsystem	SM84UP	
1	BP microsystem	SM56TB	TSSOP 56 PINS
1	Casira		Bluetooth
1	CMC/AMI	9444-04-R1	DUT BOARD
1	Data Physics	A-120	Power Supply
1	Data Physics	DP-V011	Shaker
1	Data Translation	DT9834-16-0-12-BNC	High Performance Multifunction Data acquisition USB
1	Fluke	177	True RMS Multimeter
1	HP	54124	Four Chanel test set DC to 50 Ghz
1	HP	16500B	Logic Analyzer
1	HP	16550A	100Mhz STATE/500Mhz TIMING
1	HP	1741A	Oscilloscope
1	HP	3580A	Spectrum Analyzer
1	HP	3709B	Constellation Analyzer
1	HP	54006A	Probe 6 GHz
1	HP	54007A	accessory kit
1	HP	54120B	Sampling oscilloscope 50GHz
1	HP	54616B	Oscilloscope 500MHz
2	HP	54645D	Mixed signal oscilloscope 100MHz
1	HP	6202B	DC Power supply
1	HP	6202B	DC Power supply
1	HP	8111A	Pulse Function Generator 20 Mhz

ÉQUIPEMENT APPARTENANT AU GROUPE (www.GRM.polymtl.ca)			
Nb	**Fabriquant**	**Modèle**	**Description**
1	HP	8553L	Spectrum Analyzer 110MHz
2	Instek	PC-3030	Power Supply
1	Intel	EVAL80960VH	INTEL 80960VH Developpement board
1	Intel	KEIXP 12EBAB	Network processor development platform
1	INES	GPIB	PCI Card (dans un pc)
1	Karl Suss	10577065	Probe station
5	Karl Suss	PH120	Manual Probe Head
1	Karl Suss	PH600	SEMI-AUTO PROBE HEAD
2	Karl Suss	Z040-K3N-GSG-100	RF probe 100um dc-40 GHz,Z probe
2	Keithley	2002	Precision Multimeter
1	LEITCH	SPG-1680MB	Sync Pulse Generator
1	Logical Device	QUV-T8Z	UV ERASER
1	METCAL	MX500P-11	Fer à souder surface mount
2	Microchip	ICD2	Microcontroler programmer
1	MIRANDA	DAC-100	4224 DAC
1	Miranda	Expresso	
1	MiroTech	VME+PC	Cabinet
1	Nahishige	MB-PB	Micromanipulator
1	NI	PXI-1042	PXI BUS
1	NI	PXI-6071E	Analog input multifunction
1	NI	PXI-6071E	Analog input multifunction
1	NI	PXI-8186	Embedded Controler P4 2.2 GHz
3	Philips	PE1514	Power Supply
1	PHILIPS	PM3055	Oscilloscope 20 Mhz
1	PolyScience	5L	Saline Bath
1	Sanyo	VCC3700	CAMERA COULEUR + POWER SUPPLY
1	SONY	PVM-1354Q	Télévision
1	SRS	SR560	low noise préamp.
1	SRS	SR785	Signal Analyzer
1	SUN	960	Data center cabinet
1	Tektronix	3002	Logic Analyzer
1	Tektronix	7623	Oscilloscope
1	Tektronix	011-0055-02	75 Ω feedthrough
1	Tektronix	012-1605-00	interface cable
1	Tektronix	067-0484-01	differential deskew fixture
1	Tektronix	CSA7404B	Communication Signal Analyser
4	Tektronix	FG502	Function Generator
1	Tektronix	P6139A	Sonde 500MHz
2	Tektronix	P6243	Probe 10X 1GHz
4	Tektronix	P6245	sonde 1.5Ghz 10X pour TDS7154
1	Tektronix	P6418	Sonde Logique 16ch
7	Tektronix	P6470	Pattern Generator v1.0 17 ch
2	Tektronix	P6810	SONDE LOGIQUE HAUTE PERFORMANCE 32ch
1	Tektronix	P7240	sonde active 5X
1	Tektronix	P7350	sonde différentielle 5GHz
1	Tektronix	PG506	Calibration Generator
1	Tektronix	SG503	Sine Wave Generator
1	Tektronix	TCA-1MEG	ADAPTATEUR D'IMPÉDENCE 50Ω 1MΩ
1	Tektronix	TCA-1MEG	ADAPTATEUR D'IMPÉDENCE 50Ω 1MΩ
1	Tektronix	TCA-SMA	adaptateur TCA-SMA
1	Tektronix	TCP202	Sonde de courant de précision DC

ÉQUIPEMENT APPARTENANT AU GROUPE (www.GRM.polymtl.ca)			
Nb	**Fabriquant**	**Modèle**	**Description**
1	Tektronix	TCP312	Sonde de courant de précision AC/DC
1	Tektronix	TCPA300	Amplifier ac/dc current probe power supply
1	Tektronix	TDS3054B	Oscilloscope PORTABLE
4	Tektronix	TDS320	Oscilloscope 100Mhz 2ch.
1	Tektronix	TDS3AAM	Advanced Analysis Module (TDS3054B)
1	Tektronix	TDS3LIM	Limit Testing Module (TDS3054B)
1	Tektronix	TDS3VID	Advanved Video Module (TDS3054B)
1	Tektronix	TDS7154	Oscilloscope 1.5GHz 4ch.
2	Tektronix	TLA715	Analyseur logique 32Mb/ch 64ch/68ch ou 32ch+32stim.
3	Tektronix	TM503	power module mainframe for 3 plug-ins
3	Topward	TPS4000	Power Supply
1	vision eng.	lynx	Lamp
1	vision eng.	lynx	Power supply
2	WAVETEK	19	Générateur de fonction
2	Weller	WES50	Soldering iron
2	Weller	WTCPT	Soldering iron
1	Wenworth labs	MP0901	Prober Microscope
3	Wenworth labs	PRO195LH	Prober Microscope
2	Xantrex	XT20-3	Power Supply

	Laboratoire LASEM (www.polymtl.ca/lasem)		
Nb	**Fabricant**	**Modèle**	**Description**
1	Heller Industries	1700EXL	Reflow Oven
1	Hesse-Knipps	Bondjet 815	Wedge Bonder
1	Barnstead / Thermolyne	F30430CM	Programmable furnace
1	Hitachi	S-4700II	scanning electronic microscope
1	PVA Tepla	PS400	Plasma Cleaner
1	ASM Pacific	Eagle Extreme	Ball Bonder
1	Finetech	Femto	Flip-Chip Bonder
1	Jot automation	J204-02-022	Buffer/Inspection Conveyors 20"
1	Finetech	Pico	Rework Station
1	Kulicke & Soffa	4524D	Ball bonder
1	Metcal	1E6000	Optical Inspection Camera
1	Metcal	BGA 3101	Rework station
1	Metcal	BGA 3591	Rework station
1	Metcal	VPI-1000	Optical Inspection Camera
1	Oxford instrument	X-Max 50mm2	EDX
1	Panasonic	CT-2086YD	Monitor
1	Perkin Elmer	Pyris Diamond	Differential Scanning Calorimeter DSC
1	Royce Instruments	System 580	Wire Bond Tester
1	Shreiber Engineering	trueton 500W	Water Chiller
1	Techcon	TS9150	Solder Paste Dispenser
1	Unitek Miyachi	LW500A-1	Nd:YAG laser
1	Unitek Miyachi	LW500AWS	5 axis Laser Welding Motion Control System WS
1	Virtual industries	SMD-VAC-GP	vacuumpen

	Laboratoire Biostim (www.polymtl.ca/biostim)		
Nb	**Fabricant**	**Modèle**	**Description**
1	Olympus	BX51W1	Fluorescence Microscope
1	Zeiss	Primo Vert	Cell Culture Microscope

	Laboratoire Biostim (www.polymtl.ca/biostim)		
1	Zeiss	1025006564	Axio Observer Inverted Microscope
1	Zeiss	CO2 Module S, Temp Module S	Incubator
1	Qimaging	QICAM 12-bit	Microscope camera
1	Lavision	Imagers CMOS	Microscope camera
1	Sonoplot	GIX Microplotter II	Microplotter
1	Bruker	ContourGT	Bench Top Profiler
1	Uvitron	IntelliRay600	UV Flood Curing System
1	Harvard Apparatus	Harvard 33 Twin Syringe	Syringe Pump
1	Harvard Apparatus	PHD-Ultra	Syringe Pump
1	Hanna	HI2221	pH/ORP/Temperature Benchtop Meter
1	Metler Toledo	XP105	Analytical Balances
1	Cole-Parmer	PR210	Top Loading Balance
1	Torrey Pines Scientific		Digital Hot Plate and Stirring
1	Corning	PC420D	Stirring Hot Plate
1	Cole-Parmer	Stable Temb	Stirring Hot Plate
1	Beckman Coulter	DU730	Spectrophotometer
1	Fisher Scientific	Isotemp	Standard Lab Oven
1	Fisher Scientific	Isotemp	WaterBath
1	Thermo Scientific	Forma	Fridge
1	Thermo Scientific	Forma900series	Freezer -80
1	Thermo Scientific		Freezer -20
1	Thermo Scientific	Biofuge Primo R	Centrifuge
1	Thermo Scientific	Steri-Cycle	CO2 Incubator
1	Thermo Scientific		Micropipette
1	Nuaire	NU-667 Class II, Type A2	Biological Safety Cabinet
1	Nuaire	NU-430 Class II, Type B2	Biosafety Cabinet
1	Labconco	Protector Base Cabinet	Laboratory Hood
1	Tuttnauer	2540M-B/L	Tabletop Autoclave
1	Denton Vacuum	Desk Top Pro	Spotter
1	Brewer Science	Cee® 200X	Spin Coater
1	Thorlabs	FAR01	Faraday Enclosur
1	Biologic	VMP-300	Multipotemtioststt
1	Terra Universal	1600-VA	Motorized Shoe Cleaner
1	MTI Corporation	VBF-1200X-H8-UL	Compact Vacuum Chamber
1	Millipore	Scepter 2.0	Cell counter
1	Millipore	Direct-Q3UV	Ultra-pure water system
1	Sper Scientific	100005	Compact Ultrasonic Cleaner
1	Fisher Scientific		Pressure/Vacuum Pump
1	IKA	KS 130	Orbital shaker

ÉQUIPEMENTS OBTENUS VIA LA SCM (www.CMC.ca)			
Nb	**Fabriquant**	**Modèle**	**Description**
1	Agilent	81200	Test fixture
1	Agilent	83712B	Synthesized CW generator 10MHz 20 GHz
1	Agilent	E4805B	VXI Timing module
1	Agilent	E8491B	Firewire VXI Controller
8	ALESSI	MH5-L , MH5-R	Micropositioner
3	ALESSI	MMM-01, MMM-02	Micropositioner
1	Analogic	DB58750	Arb. Function Generator
1	CMC	REV0	VXI Test Fixture Rev.0 (bois)
1	CMC/AMI	TH1000	Mixed Signal Head Test

ÉQUIPEMENTS OBTENUS VIA LA SCM (www.CMC.ca)			
Nb	**Fabriquant**	**Modèle**	**Description**
1	CMC/FERNBANK	MOD2	Rapid prototyping board V2
3	GGB	28	Picoprobe
6	GGB	40A-GSG-150-P	Microwave Probe
11	GGB	40A	Microwave Probe
2	GGB	dual output	Power supply (Dual Output)
2	GGB	mcw-9-4635	Microwave Probe multi chanel
3	HP	1144A	ACTIVE PROBE
1	HP	6623A	Programmable P/S
1	HP	745i	HPUX Test Station
1	HP	81130A	Pulse Pattern Generator
1	HP	85033D	Calibration Kit
1	HP	8593E	Spectrum Analyser
1	HP	8753E	Network Analyser
1	HP	E1401A	VXI Mainframe
1	HP	E1406A	HPIB Command module
1	HP	E1429B	A/D Digitizer
1	HP	E1445A	A/W Generator
1	HP	E1450A	Timing Module
1	HP	E1452A	Terminator PAT I/O
2	HP	E1454A	Pattern I/O POD
1	HP	E3661A	Instrument Rack
3	HP	E4841A	Gen/Anal. Module
1	IMS	XL100	High Speed numeric universal tester
1	Iotech	SB488A	Sun GPID CNTL
1	Keithley	KI236	Source Measurement Unit
	Rhode & Schwarz	NRVZ 1020.1809.02	Power Meter
	Rhode & Schwarz	NRVZ-Z6	Power sensor

ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE

Le groupe GR2M possède un ensemble diversifié d'équipements informatique provenant de diverses subventions (FCI, NATEQ, NSERC) obtenues par les différents professeurs membre du GR2M ou obtenus via la SCM / CMC en prêt ou de façon permanente en tant que contribution.

Équipement informatique prêté par la CMC (www.CMC.ca)			
Nb	**Fabricant**	**Modèle**	**Description**
2	BeeCube	FPGA	
1	NVIDIA	K20 FPGA	
1	Lenovo	Think Sation	
1	IBM	X3740 m4	24 cœurs, 32GB ram, HD 6TB
1	Xilinx	Virtex 7	
1	Intel	Xeon Phy FPGA	

Équipement informatique appartenant au GR2M (www.GRM.polymtl.ca)			
Nb	**Fabriquant**	**Modèle**	**Description**
4	IBM	X3850 x5 QPI	320 cœurs, 2TB ram, HD 12TB
2	Dell	R510	2 processeurs 4 cœurs, 32 Go ram, raid de 8TB
1	Dell	T610	1 processeurs 4 cœurs, 49 Go ram,
1	Adaptec	Snap server 550	Disk 3TB
2	SUN	SUN V440	4 processeurs cparc, 8 Go ram
Postes et équipements			
18	PC	Intel i7	Station du laboratoire VLSI
150	PC	Desktop	Intel i7 +- 3 Ghz, 6-12GB ram
6	HP	P3015	Imprimante Laser Noir
2	DELL	3100n	Imprimante Laser Couleur
1	DELL	5100n	Imprimante Laser Couleur

LOGICIELS DE MICROÉLECTRONIQUE (EDA)

Un ensemble diversifié de logiciels de conception et de vérification de circuits intégrés est disponible dans les laboratoires du GR2M et du VLSI. Quelques-uns de ces logiciels sont achetés par le GR2M et d'autres, tel que Cadence, Mentor, Synopsys, Xilinx, sont distribués par la Société canadienne de microélectronique (SCM / CMC).

Logiciels disponibles au GR2M (www.GRM.polymtl.ca)

Compagnies	Logiciels
Cadence	ANLS, Assura, CCD, Confrml, ET, EXT, IC, ICC, IUS, MMSIM, Neocell, Neockt, OA, RC, SEV, SOC, SPB, TSI, VSDE
Altera	Quartus
Ansys	Ansys, Workbench
Coware	Processor Designer
COMSOL	COMSOL
Forte	ForteDS
Keysight	ADS
Matworks	Matlab, Simulink
Mentor Graphics	Calibre, DFT, HDS, PADS, ModelSim, QuestaSim
Synopsys	Astro, Astrorail, NS (Nanosim), SYN (Core Synthesis Tools), FM (Formality), HSIM, HSPICE, STAR SIM, Sentaurus, Synplify
Tensilica	Xtensa
Xilinx	Vivado, ISE, EDK, CHIPSCOPE, PlanAhead

PUBLICATIONS ET RÉALISATIONS

Articles de revues acceptés pour publication

[A-1] *Seoud, L., Hurtut, T., Chelbiy, J., Cheriet, F., Langlois, P., "Red Lesions Detection using Dy-namic Shape Features for Automatic Screening of Diabetic Retinopathy," ***IEEE Transactions on Medi-cal Imaging***, accepté pour publication, December 2015.

[A-2] Tabatabaei S.N., Girouard H., Carret A-S., Martel S., "Remote control of the permeability of the blood-brain barrier by magnetic heating particles: a proof of concept for brain drug delivery," ***J. Controlled Release***, accepted 2015.

[A-3] Gohring, F., Priti, R., Nikdast, M., Hessel, F., Liboiron-Ladouceur, O., Nicolescu, G., "Design and Modelling of a Low-Latency Centralized Controller for Optical Integrated Networks", submitted to ***IEEE Communication Letters*** (accepted with minor revisions)

[A-4] Palenichkka, R., Lakhssassi, A., Savaria, Y., Sayde, M., and Zaremba, M., "Monitoring Thermal Stress in Wafer-Scale Integrated Circuits by the Attentive Vision Method Using an Infrared Camera", accepted in ***IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology***, Janvier 2015.

Articles de revues publiés de janvier à décembre 2015

[P-1] Trabelsi, A., Ait Mohamed, O., Audet, Y., « Robust Parametric Modeling of Speech in Additive White Noise », Journal of Signal and Information Processing, Vol. 6, no. 2, May 2015, pp. 99-108.

[P-2] Larbanet, A., Lerebours, J., David, J.-P., « Detecting very large sets of referenced files at 40/100 GbE, especially MP4 files », Digital Investigation, Vol. 14, no. 1, August 2015, pp. S85-S94.

[P-3] *Vakili, S., Langlois, J.M.P., Bois, G., "Accuracy-aware processor customization for fixed-point applications", in print, IET Computers & Digital Techniques, April 2015.

[P-4] *Farah, R., Langlois, J.M.P., Bilodeau, G.-A., "Computing a rodent's diary", Signal, Image and Video Processing (Springer), online, May 2015. DOI 10.1007/s11760-015-0776-2.

[P-5] Bilodeau, G.-A., *Desgent, S., *Ghali, R., *Farah, R., *Duss, S., Langlois, J.M.P., Carmant, L., "Body Temperature Measurement of an animal by tracking in biomedical experiments," Signal, Image and Video Processing, vol. 9, no. 2, Feb 2015, pp. 251-259. DOI 10.1007/s11760-013-0502-x.

[P-6] Martel S., "Learning from our failures in blood-brain permeability: what can be done for new drug discovery." ***Editorial, Expert Opinion on Drug Discovery***, Vol. 10, no. 3, 2015.

[P-7] Martel S., et al., "Non-systemic magneto-aerotactic bacteria-mediated delivery of drug-loaded nanoliposomes in tumor hypoxic regions," **Nature Nanotechnology**, 2015.

[P-8] Martel S., "Magnetic nanoparticles in medical nanorobotics," Invited Review Paper, ***Journal of Nanoparticle Research***, vol. 17, issue 2, 2015, 15 pages.

[P-9] Latulippe M., Martel, S., "Dipole field navigation: fundamentals and proof of concept," ***IEEE Trans. Robotics***, 2015.

[P-10] Sharafi, A., Olamaei, N., Martel, S., "MRI-based communication for untethered intelligent medical microrobots," ***J. of Micro-Bio Robotics***, 2015.

[P-11] Tabatabaei, S.N., Girouard, H., Carret, A-S., Martel, S., "Toward nonsystemic delivery of therapeutics across the blood-brain barrier", ***Nanomedicine***, vol. 10, no. 14, 2015, pp. 2129-2131.

[P-12] Ben Cheick, T., Aguira, A., Tahar, S., Nicolescu, G., "Tuning framework for stencil computation in heterogeneous parallel platforms", ***Springer Journal of Supercomputing***, November 2015.

[P-13] Gheorghe, L., Boucheneb. H., Nicolescu, G., "A generic conceptual framework based on formal representation for the design of continuous/discrete co-simulation tools", in ***Elsevier Design Automation for Embedded Systems Journal***, DOI 10.1007/s10617-014-9156-3, 2015.

[P-14] Hussain, W., Blaquière, Y., Savaria, Y., « An Interface for Open-Drain Bi-Directional Communication in Field Programmable Interconnection Network », ***IEEE Tr. On CAS I***, Vol.62, no. 10, 2015, pp. 2465-2475.

[P-15] Tehrani, M., Laurin, J.-J., Savaria, Y., « Multiple Targets Direction-of-Arrival Estimation in Frequency Scanning Array Antennas», ***IET Radar, Sonar & Navigation***, 2015, pp 1751-1784.

[P-16] Bany-Hamad, G., Hasan, S.-R., Ait-Mohamed, M., and Savaria, Y., « Characterizing, Modeling, and Analyzing Soft Error Propagation in Asynchronous and Synchronous Digital Circuits», ***Microelectronics Reliability, Elsevier***, 2015, pp.238-250.

[P-17] *Mirbozorgi, A., Bahrami, H., Sawan, M., Gosselin, B., "A Single-Chip Full-Duplex High Speed Transceiver for Multi-Site Stimulating and Recording Neural Implants", ***IEEE Trans. on Biomedical Circuits and Systems***, Vol. 99, 2015, pp. 1-1.

[P-18] *Fartoumi, S., Emeriaud, G., Sawan, M., "Computerized Decision Support System for Traumatic Brain Injury Management", ***Journal of Pediatric Intensive Care***, Vol 99, 2015, pp. 1-1.

[P-19] *Zheng, Y., Shang, N., Haddad, P., Sawan, M., "A Microsystem for Magnetic Immunoassay Based on Planar Microcoil Array", ***IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems***, Vol. 99, 2015, pp. 1-1.

[P-20] *Hached, S., *Trigui, A., Loutochin, O., Corcos, J., Garon, A., Sawan, M., "Novel Electro-mechanic Artificial Urinary Sphincter", ***IEEE/ASME Transactions on Mechatronics,*** Vol. 99, 2015, pp. 1-10.

[P-21] Bender-Machado, M., Sawan, M., Galup-Montoro, C., Cherem Schneider, M., "Ultra-Low-Voltage Step-Up Converters for Energy Harvesting Applications", ***IEEE Transactions on CAS-I***, Vol. 99, 2015, pp. 1-1.

[P-22] *Massicotte, G., Carrara, S., Di Micheli, G., Sawan, M., "Toward a CMOS Amperometric System for Multi-Neurotransmitter Detection", ***IEEE Trans. on Biomedical Circuits and Systems***, Vol. 99, 2015, pp. 1-1.

[P-23] Chyu, M.-C., Sawan, M., & al. "Healthcare Engineering Defined: A White Paper", ***Journal of Healthcare Engineering***, Vol. 6, no. 4, 2015, pp. 635-648.

[P-24] Biardeau, X., *Hached, S., Loutochin, O., Campeau, L., Sawan, M., Corcos, J., "Sphincter urinaire artificiel électromécanique: résultats in vitro », ***Progrès en Urologie, Elsevier***, Vol. 25, no. 13, 2015, pp. 842-850.

[P-25] *Zgaren, M., Sawan, M., "A Low-Power Dual-Injection-Locked RF Receiver with FSK-to-OOK Conversion for Biomedical Implants", ***IEEE Transactions on CAS-I***, Vol. 62, no. 11, 2015, pp. 2748-2758.

[P-26] Akbar, M.A., Zgaren, M., Aitsiali, A., Amira, A., Benammar, M., Bensaali, F., Sawan, M., Bermak, A., "Gas Identification Using Passive UHF RFID Sensor Platform", ***Sensors and Transducers***, Vol. 194, no. 11, pp. 42-53.

[P-27] Zeng, L., Yi, X., Shi, G., Sawan, M., Wang, G., "A High-Voltage Stimulation Chip for Wearable Stroke Rehabilitation Systems", ***International Journal in Circuit Theory and Applications***, 2015, Online.

[P-28] *Watson, M., Dancause, N., Sawan, M., "Intracortical Microstimulation Parameters Dictate the Amplitude and Latency of Evoked Responses", ***Brain Stimulation,*** 2015, Online.

[P-29] Krouchev, N., Rattay, F., Sawan, M., Vinet, A., "From Squid to Mammals with the HH Model through the Nav Channels' Half-activation-voltage Parameter", ***PLOS One Journal***, Vol. 10, no. 12, 2015, pp. 1-31.

[P-30] Semmaoui, H., *Li, N., Hosseini-Khayat, S., Martinez-Trujillo, J.C., Sawan, M., "An Adaptive Recovery Method in Compressed Sensing of Extracellular Neural Recording", ***Journal of Neurology and Neuroscience***, Vol. 6, no. 2, 2015, pp. 19-31.

[P-31] *Trigui, A., *Hached, S., *Mounaim, F., Ammari, A., Sawan, M., "Inductive Power Transfer System with Self-Calibrated Primary Resonant Frequency", ***IEEE Transactions on Power Electronics***, Vol. 30, no. 11, 2015, pp.6078-6087.

[P-32] Massicotte, G., Carrara, S., Di Micheli, G., Sawan, M., "Toward a CMOS Amperometric System for Multi-Neurotransmitter Detection", ***The IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems***, Vol. 99, pp.1-1.

[P-33] *Nabovati, G., Ghafar-Zadeh, E., Mirzaei, M., *Ayala-Charca, G., Awwad, F., Sawan, M., "A New Fully Differential CMOS Capacitance to Digital Converter for Lab-on-Chip Applications", ***IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems***, Vol. 9, no. 3, 2015, pp. 353-361.

[P-34] *Kamrani, E., Lesage, F., Sawan, M., "A Low-Power Photon-Counter Front-End Dedicated to NIRS Brain Imaging", ***IEEE Sensors Journal***, Vol. 15, no. 7, 2015, pp. 3724-3733.

[P-35] *Mendez, A., Sawan, M., Minagawa, T., Wyndaele, J.J., "Chronic Monitoring of the Bladder Volume from Afferent Neural Activity", ***IEEE-Transactions on Neural Signal and Rehabilitation Engineering (TNSRE)***, Vol. 99, 2015, pp. 1-10.

[P-36] *Mirbozorgi, A., Bahrami, H., Sawan, M., Gosselin, B., "A Smart Cage with Uniform Wireless Power Distribution in 3D for Enabling Long-Term Experiments with Freely Moving Animals", ***IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems***, Vol. 99, 2015, pp. 1-1.

[P-37] *Hached, S., *Saadaoui, Z., Loutochin, O., Corcos, J., Garon, A., Sawan, M., "Novel, Wirelessly-Controlled and Adaptive Artificial Urinary Sphincter", ***IEEE/ASME Transactions on Mechatronics***, Vol. 20, no. 6, 2015, pp. 3040-3052.

[P-38] *Kassab, A., *LeLan, J., Vannasing, P., Sawan, M., "Functional Near-Infrared Spectroscopy Caps for Brain Activity Monitoring: A Review", ***Applied Optics Journal***, Vol. 54, no. 3, 2015, pp. 576-586.

Articles de conférence de janvier à décembre 2015

[C-1] David, J.-P., "Low Latency Solver for Linear Equation Systems in Floating Point Arithmetic", 2015 Internationl Conference on Reconfigurable Computing and FPGAs (ReConFig), 7-9 Dec. 2015, 7 pages.

[C-2] *Khanzadi, H., Savaria, Y., David, J.-P., "Mapping applications on two-level configurable hardware" in 2015 NASA/ESA Conference on Adaptive Hardware and Systems (AHS), 15-18 June 2015, pp. 1-8.

[C-3] *Daigneault, M.-A.; David, J.P., "Intermediate-Level Synthesis of a Gauss-Jordan Elimination Linear Solver," in 2015 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshop (IPDPSW), 25-29 May 2015, pp.176-181.

[C-4] *Courbariaux, M., Bengio, Y., David, J.-P., "Binaryconnect: Training deep neural networks with biary weights during propagations", Neural Information Processing Systems NIPS 2015, 7-12 December, 2015, 9 pages.

[C-5] *Courbariaux, M., Bengio, Y., David, J.-P., "Low precision arithmetic for deep learning", in Arxiv:1412.7024, ICLR'2015 Workshop, 2015.

[C-6] *Bendaoudi, H., Gan, Q., Cheriet, F., Ben Tahar, H., Langlois, J.M.P., "A RLM Features Co-Processor for Embedded Retinal Image Quality Assessment System," ***Proceedings of ReConfig***, December 2015.

[C-7] Mosleh, A., Green, P., Langlois, J.M.P., Onzon, E., Bégin, I., "Camera intrinsic blur kernel estima-tion: a reliable framework," ***Proceedings of CVPR***, June 2015.

[C-8] Vakili, S., Langlois, J.M.P., Boughzala, B., and Savaria, Y., « Memory-efficient string matching for intrusion detection systems using a high-precision pattern grouping algorithm», ***12th ACM/IEEE Symposium on Architectures for Networking and Communications Systems (ANCS 2016)***, Santa Clara, March 2016.

[C-9] Mohajertehrani, M., Shafique, U., Savaria, Y., Sawan, M., « Harvesting Energy From Data Lines For Avionics Applications: Power Conversion Chain Architecture», ***ICM'2015***, Casablanca, Dec.2015.

[C-10] Prieur, D., Granger, D., Savaria, Y., Thibeault, C., « Efficient Identification of Faces in Video Streams Using Low-Power Multi-Core Devices », ***Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision***.

[C-11] Khelifi, M., Massicotte, D., Savaria, Y., «Parallel independent FFT implementation on intel processors and Xeon phi for LTE and OFDM systems», ***Nordic Circuits and Systems Conference (NORCAS): NORCHIP & International Symposium on System-on-Chip (SoC)***, 2015, Oslo, pp. 1-4.

[C-12] Bany Hamad, G., Ait-Mohamed, O., Savaria, Y., « Self-Timed Circuits FPGA Implementation Flow », ***IOLTS'2015***, Palas Village, Greece, July 2015, pp. 1-6.

[C-13] Sion, G., Blaquière, Y., Savaria, Y., « Defect diagnosis algorithms for a field programmable interconnect network embedded in a Very Large Area Integrated Circuit », ***IOLTS'2015***, Palas Village, Greece, July 2015, pp. 83-88.

[C-14] Khanzadi, H., Savaria, Y., David, J.-P., « Mapping Applications on Two-Level Configurable Hardware», ***IEEE. NASA/ESA AHS'2015***, Montreal, Canada, June 2015, pp. 1-8.

[C-15] Fiorentino, M., Terkawi, O., Savaria, Thibeault, C., «Self-Timed Circuits FPGA Implementation Flow», ***NEWCAS'2015***, Grenoble, June 2015, pp. 1-4.

[C-16] Abdollahifakr, H., Bélanger, N., Savaria, Y., Gagnon, F., «Power-Effficent Hardware Architecture for Computing Split-Radix FFTs on Highly Sparsed Spectrum», ***NEWCAS'2015***, June 2015, Grenoble, pp. 1-4.

[C-17] Alizadeh, R., Bélanger, N., Savaria, Y., Frigon, J.-F., «DPDK and MKL; Enabling Technologies for Near Deterministic Cloud-Based Signal Processing», ***NEWCAS'2015***, June 2015, Grenoble, pp. 1-4.

[C-18] Mirzadeh, Z., Boland, J.-F., Savaria, Y., «Modeling the Faulty Behaviour of Digital Designs Using a Feed Forward Neural Network Approach», ***ISCAS'2015***, Lisboa, May 2015, pp. 1518-1521.

[C-19] Nsame, P., Bois, G., and Savaria, Y., «Analysis and Characterization of Data Energy for VLSI Architectural Agility in C-Ran Platforms», ***ISCAS'2015***, Lisboa, May 2015, pp. 1466-1469.

[C-20] Bany Hamad, G., Ait-Mohamed, O., Savaria, Y., «Multilevel Modeling, Formal Analysis, and Characterization of Soft Errors in Digital Systems Self-Timed Circuits FPGA Implementation Flow», ***DATE PhD Forum 2015***, Grenoble, March 2015.

[C-21] Hoque, A., Ait-Mohamed, O., Savaria, Y., «Toward an Accurate Reliability, Availability Mainainability Analysis Approach for Satellite System Based on Probabilitic Model Checking», ***DATE'2015***, Grenoble, March 2015, pp. 1635-1640.

[C-22] Zarrabi, H., Al-Khalili, A., and Savaria, Y., «Design Intelligence for Interconnection Realization in Power-Managed SoCs», ***Computational Intelligence in Digital and Network Designs and Applications***, Dec. 2015, pp. 69-96.

[C-23] *Zgaren, M., Sawan, M., "A High-Sensitivity Battery-Less Wake-Up Receiver for 915 MHz Ism Band Applications", ***IEEE-ICECS***, Cairo, Egypt, 2015.

[C-24] *Hassan, A., Sawan, M., "Ultra-Low Power CMOS Voltage Reference for High Temperature Applications Up to 300oC", ***IEEE-ICECS***, Cairo, Egypt, 2015.

[C-25] *Bou Assi, E., Nguyen, D.K., Rihana, S., Sawan, M., "A Hybrid mRMR-Genetic Based Selection Method For The Prediction Of Epileptic Seizures", ***IEEE-BIOCAS***, Atlanta, United States, 2015.

[C-26] *Hassan, A., *Sawma, C., *Hasanuzzaman, M., Gosselin, B., Sawan, M., "Spatial Carrier Position Modulation Based Multichannel Capacitive Link for Bioelectronic Implants", ***IEEE-BIOCAS***, Atlanta, United States, 2015.

[C-27] *Sawma, C., *Kassem, A., Sawan, M., "Capacitive Data Links Intended for Implantable Medical Devices: A Survey", ***IEEE-ICABME***, Beirut, Lebanon, 2015.

[C-28] *Gagnon-Turcotte, G., Sawan, M., Gosselin, B., "Low-Power Adaptive Spike Detector Based on a Sigma- Delta Control Loop", ***The 37th IEEE-EMBC***, Milan, Italy, 2015.

[C-29] *Ghane-Motlagh, B., Choueib, M., Javanbakht, T., Shoghi, F., Wilkinson, K.J., Martel, R., Sawan, M., "High-Density 3D Microelectrode Arrays for Brain-Machine Interfaces" ***The 37th IEEE-EMBC***, Milan, Italy, 2015.

[C-30] *Watson, M., Dancause, N., Sawan, M., "Efficient Microstimulation of the Brain: A Parametric Approach", ***The 37th IEEE-EMBC***, Milan, Italy, 2015.

[C-31] *Zgaren, M., Sawan, M., "A High-Sensitivity Battery-less Wake-Up Receiver for 915 MHz ISM Band Applications", ***The 37th IEEE-EMBC***, Milan, Italy, 2015.

[C-32] Akbar, M.A., Aitsiali, A., Amira, A., Bensaali, F., Benammar, M., *Zgaren, M., Sawan, M., "Receiver Design of Passive UHF RFID Sensor Platform for Gas Identification", ***The 6th International Conference on Sensor Device technologies and Applications***, Venice, Italy, 2015.

[C-33] *Maghsoudloo, E., *Rezaei, M., Sawan, M., Gosselin, B., "A Power-Efficient Wide-Range Signal Level-Shifter", ***IEEE-NEWCAS***, Grenoble, France, 2015.

[C-34] *Rezaei, M., *Maghsoudloo, E., Sawan, M., Gosselin, B., "A Novel Multichannel Analog-to-Time Converter Based on a Multiplexed Sigma Delta Converter", ***IEEE-NEWCAS***, Grenoble, France, 2015.

[C-35] *Saffari, P., *Taherzadeh-Sani, M., Basaligheh, A., Nabki, F., Sawan, M., "Design of a 0.13 µm CMOS Common-Drain Power Amplifier for Low-Power Short-Range Applications", ***IEEE-NEWCAS***, Grenoble, France, 2015.

[C-36] *Nabovati, G., Ghafar-Zadeh, E., Sawan, M., "A 64 pixel ISFET-based biosensor for extracellular pH gradient monitoring", ***IEEE-ISCAS***, Lisbon, Portugal, 2015.

[C-37] *Li, N., Sawan, M., "High Compression Rate and Efficient Spikes Detection System Using Compressed Sensing Technique for Neural Signal Processing", ***IEEE-Neural Engineering (NER) Conference***, Montpellier, France, 2015.

[C-38] *Zabihian, A., Sodagar, A., Sawan, M., "Distributed Intracortical Neural Interfacing: Network Protocol Design", ***IEEE-Neural Engineering (NER) Conference***, Montpellier, France, 2015.

AUTRES PUBLICATIONS (invitation)

LIVRES

[L-1] Saad, H., Dennetière, S., Mahseredjian, J., Ould-Bachir, T., David, J.-P., "Simulation of transients for VSC-HVDC transmission systems based on modular multilevel converters", ***Chapter 9 of "Transient Analysis of Power Systems: Solution Techniques, Tools and Applications, Advanced perspectives for modeling, simulation and control of power converters", John Wiley & Sons ed***., January 2015, pp. 317-359.

[L-2] Sawan, M., "Biochips", ***Springer***, 2015, United States.

[L-3] Bhunia, S., Majerus, S., Sawan, M., "Implantable Biomedical Microsystems: Design Principles and Applications", ***Elsevier***, 2015.