

# ÉTUDES SUPÉRIEURES GÉNIE ÉLECTRIQUE

Le Département de génie électrique (DGÉ) de Polytechnique Montréal offre un environnement des plus stimulants pour les études supérieures en recherche. Ayant comme objectif principal la formation de professionnels hautement qualifiés, le DGÉ dispense présentement une formation à plus de 600 étudiants, tous cycles confondus, dont près du tiers aux études supérieures. Ces derniers, dirigés par une quarantaine de professeurs, oeuvrent dans des domaines de spécialisation du génie électrique extrêmement variés et travaillent sur des projets de recherche dans des domaines de pointe, en collaboration avec une industrie locale très dynamique.

## LES AXES DE RECHERCHE

**Automation et systèmes** / Systèmes mécatroniques et aérospatiaux (robotique, drones, avionique), systèmes complexes (réseaux électriques et de télécommunication, systèmes manufacturiers et biomédicaux), techniques de commande avancées (commande robuste, non linéaire et optimale, systèmes stochastiques et à paramètres distribués), informatique industrielle (systèmes embarqués et temps-réel, réseautique), applications émergentes : Smart Grid, systèmes cyber-physiques, internet des objets.

**Biomédical** / Interfaces cerveau-machines, outils de diagnostic basé sur des laboratoires sur puce, capteurs et réseaux capteurs, imagerie clinique basée sur la spectroscopie proche infrarouge, tomographie d'impédance électrique (surveillance en temps réel de la perfusion pulmonaire), élastographie (obtention d'une image de l'élasticité des tissus pour détecter certaines tumeurs), analyse automatique de l'activité musculaire (identification des patients à risque d'accidents cérébrovasculaire), développement de nouvelles méthodes d'analyse d'images tomographiques, développement de nouvelles méthodes de diagnostic et de traitement (troubles du rythme cardiaque).

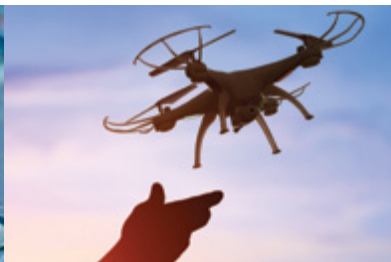
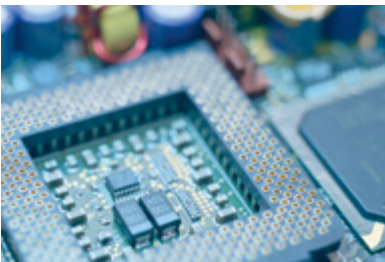
**Énergie électrique** / Simulation, analyse et optimisation des réseaux électriques en temps différé et en temps réel, méthodes numériques performantes, logiciels de réseau, modélisation et études de comportement d'éoliennes, modélisation des câbles et lignes de transmission, modélisation des machines électriques et entraînements, transitoires électromagnétiques et électromécaniques, réseaux de transport et distribution, concept de smart grid et de gestion de la charge, techniques de calcul des champs électromagnétiques, conception d'appareillages électriques à base de matériaux innovateurs, caractérisation et modélisation de matériaux supraconducteurs, ferromagnétiques et composites, expérimentation à forte puissance sur appareillages électriques (transforma-

teurs, limiteurs de courant de court-circuit), simulation et optimisation des réseaux électriques dans les avions, commande automatique.

**Microélectronique** / Architecture de circuits et de systèmes intégrés, systèmes reconfigurables et prototypage rapide, systèmes embarqués, systèmes sur puce (SOC), réseaux neuronaux et machines adaptatives, modélisation, simulation et synthèse de circuits intégrés, techniques de conception pour les circuits à faible puissance et à haute vitesse pour les systèmes sans fil et pour les convertisseurs de données, conception et réalisation d'interfaces optiques, test et vérification, analyse de performances et de défauts, circuits et systèmes biomédicaux.

**Micro-ondes** / Conception et réalisation de circuits et de composants passifs et actifs en micro-ondes, ondes millimétriques et radiofréquence pour matériel de télécommunication et capteur sans fil : circuits micro-ondes en technologies MIC, MHPMIC, MMIC et LTCC, émetteurs, récepteurs, amplificateurs, antennes, métamatériaux, caractérisation des matériaux diélectriques et nanostructurés, caractérisation des matériaux (permittivité, perméabilité), réseaux de Bragg sur fibre optique, modélisation électromagnétique, applications énergétiques en micro-ondes.

**Télécommunications** / Réseaux de communications câblés et sans fil, Internet, transmissions numériques, modulation avancée OFDM, techniques d'accès multiples, systèmes MIMO et codage spatio-temporel, techniques de codage correcteur d'erreurs, décodage itératif et Turbo, étude de propagation et modélisation de canal, systèmes sans fil, réseaux mobiles sans fil, architecture, conception et performance des réseaux, efficacité énergétique des réseaux de communication, réseaux verts, applications des transformées pour l'analyse spectrale et le traitement numérique des signaux, processeurs rapides parallèles pour le traitement des signaux et des images, systèmes de adiolocalisation pour environnements interne et externe.



## PARTENAIRES INDUSTRIELS

Agence spatiale canadienne, Bell Helicopter, Bombardier, Bombardier Aerospace, Cartier énergie, Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), CYME International, Clarovita, Teledyne DALSA, Electricité de France (EDF), EMS Technologies, EPRI, Ericsson, Hydro-Québec/ IREQ, Mitec Telecom, Moloney Electric, OPAL-RT, PMC-Sierra, Pratt and Whitney Canada, Powersys, Repower Systems, Réseau de Transport d'Électricité (RTE), Rogers Wireless, Scanview, STM, Schneider Electric, Thales, Télémédic, Transformateurs Marcus, Victhom.

## CENTRES, CHAIRES, UNITÉS ET GROUPES DE RECHERCHE

### Centre de recherche avancée en micro-ondes et en électronique spatiale (POLY-GRAMES)

POLY-GRAMES cible les sciences et les technologies nécessaires à la conception de circuits, de matériaux artificiels, d'antennes, de composantes et de systèmes faisant usage de signaux micro-ondes, d'ondes millimétriques et térahertz. Il est l'un des plus grands centres universitaires en radiofréquences du monde.

### Groupe de recherche en microélectronique (GR<sup>2</sup>M)

La recherche au GR<sup>2</sup>M explore les méthodes de conception et de test de circuits intégrés haute performance et à très grande échelle, ainsi que la mise au point d'outils de CAO.

### Regroupement stratégique en microsystème du Québec (ReSMiQ)

Ce centre favorise l'éclosion d'innovations industrielles et le développement de nouvelles technologies d'avant-garde dans plusieurs domaines d'applications : télécommunications, applications biomédicales, interfaces optiques, méthodologies CAO, communications et transmission multimédia.

### Centre de recherche en électronique radiofréquence (CREER)

Ce centre est affilié à 13 institutions québécoises oeuvrant dans des secteurs allant des technologies radiofréquences jusqu'au térahertz. Les projets et activités scientifiques sont organisés autour de cinq axes principaux : théorie, simulation et modélisation électromagnétique, téledétection et capteurs, antennes, dispositifs, composants et systèmes radiofréquences et matériaux naturels et synthétiques.

### Chaire de recherche du Canada en métamatériaux électromagnétiques

Cette chaire mène des recherches sur divers aspects théoriques, computationnels et technologiques des métamatériaux électromagnétiques et sur leurs applications radiofréquence. Elle développe une nouvelle génération de métamatériaux multi-échelle permettant un contrôle inédit des propriétés bianisotropes et dispersives, classiques et quantiques, de la matière artificielle, et applique ces concepts à des dispositifs et systèmes d'avant-garde.

### Chaire de recherche du Canada en imagerie optique vasculaire

Cette chaire vise le développement de nouvelles techniques d'imagerie combinant l'optique et d'autres modalités afin d'étudier le réseau vasculaire et ses modifications avec la maladie. Les travaux combinent une modélisation du réseau vasculaire et de nouvelles sondes moléculaires afin de mieux comprendre comment l'oxygène est livré au cerveau et l'effet de la pulsatilité sur la fonction vasculaire.

### Chaire de recherche du Canada en imagerie par résonance magnétique quantitative

Cette chaire a pour objectif de développer des méthodes innovantes, allant des antennes IRM ultra-performantes pour améliorer la qualité des images, aux algorithmes d'analyse d'image utilisant l'apprentissage profond, pour automatiser l'analyse des données (par exemple, détection automatique de tumeurs). Ces travaux se font en étroite collaboration avec des cliniciens.

### Chaire de recherche industrielle CRSNG/Huawei sur les technologies sans fil du futur (FuWiC)

L'objectif de cette chaire est de répondre aux principaux défis et exigences du 5G et des futurs systèmes sans fil en mettant l'accent sur les technologies et les architectures radiofréquences (RF) et les ondes millimétriques (mmW). Son programme propose, étudie et développe un ensemble de solutions innovantes et évolutives par le biais de recherches théoriques et expérimentales.

### Chaire industrielle en simulation multi-échelle de temps des transitoires dans les réseaux électriques de grande dimension

La mission de la Chaire est de contribuer à l'établissement d'une nouvelle génération de méthodes numériques et modèles mathématiques, pour la simulation hyper-performante et hautement précise des transitoires dans les réseaux électriques de transport d'électricité de grandes dimensions. Cette recherche vise le développement de réseaux d'énergie électrique plus fiables et plus performants.

## RENSEIGNEMENTS

Département de génie électrique  
514-340-4711, poste 4619  
[polymtl.ca/ge](http://polymtl.ca/ge)

POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL



AFFILIÉE À  
L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

[polymtl.ca/futur/es](http://polymtl.ca/futur/es)

F\_électrique\_fr  
Mise à jour : juillet 2017