

**Graduate student (Master's or PhD) and Post-doctoral fellow positions  
in the Functional Coating and Surface Engineering Laboratory (FCSEL)  
at Polytechnique Montreal, Department of Engineering Physics, on**

**High performance optical and tribological coatings for a sustainable future**

Understanding and controlling the energetic plasma-surface interactions allow one to fabricate nanostructured multifunctional optical and hard protective coatings with tailored architectures based on discrete multilayer, nanolaminate, nanocomposite and/or graded layer designs. Such coatings have a great potential to exhibit specific optical properties as well as tailored elasto-plastic and tribo-corrosion characteristics suitable for assuring a high performance in difficult and harsh environments. At the same time, the technological solutions need to be increasingly guided by life cycle assessment and environmental impact considerations.

Four projects are currently available at the FCSEL for candidates interested in pursuing their research as a post-doctoral fellow or their studies at the master's or doctoral levels. The projects are carried out in close collaboration with well-established international industrial partners and include the opportunity of an internship with the partner company as well as competitive financial support.

**The following projects are available:**

**A:** Durable optical coatings (glazings) for eco-energetic (low-emissivity, smart) windows for energy control in the building sector - Design, fabrication and performance assessment.

**B:** Advanced nanostructured dynamic multifunctional optical coatings for new ophthalmic lenses for improved vision and better quality of life.

**C:** New-generation protective multifunctional coatings for the generation, storage and transport of hydrogen, and their use in severe service manufacturing and energy applications.

**D:** Plasma-deposited functional coatings for next-generation green aircraft engines comprising advanced thermal barrier coatings and enhanced oxidation, hot corrosion and particle erosion protection.

The available projects include strong training and research components such as a) Film deposition and process diagnostics related to new fabrication technologies (e.g., high-power impulse magnetron sputtering, atomic layer deposition, hollow cathode plasma enhanced chemical vapor deposition, gas agglomeration cluster source deposition, and time-, species- and space-resolved spectroscopy), b) Assessment and enhancement of the optical properties related to the understanding of the light interaction with optically and microstructurally graded and scattering media including plasmonic effects; and c) Assessment of the mechanical, tribological and corrosion performance of coatings in harsh environments, their modelling, and development of new predictive tools for performance enhancement.

Successful candidates with a background in physics or engineering physics, materials science and engineering, metallurgical engineering or other related fields and appropriate experience will have an opportunity to collaborate with a dynamic team of researchers within the FCSEL, led by Professors Ludvik Martinu and Jolanta E. Klemberg-Sapieha, members of the Multisectorial Industrial Research Chair in Coatings and Surface Engineering, and with numerous industrial partners. They will benefit from the availability of state-of-the-art coating fabrication equipment as well as world-class facilities for process and materials characterization.

Potential candidates are invited to send their CV and letter of intent to Professors Ludvik Martinu at [ludvik.martinu@polymtl.ca](mailto:ludvik.martinu@polymtl.ca) and Jolanta E. Klemberg-Sapieha at [jsapieha@polymtl.ca](mailto:jsapieha@polymtl.ca). More information about the FCSEL's activities can be found at [www.polymtl.ca/larfis](http://www.polymtl.ca/larfis), while detailed information about Polytechnique Montreal, one of the most prestigious engineering schools in Canada, can be found at [www.polymtl.ca](http://www.polymtl.ca), and information on the city of Montreal at [www.mtl.org](http://www.mtl.org).

## Postes d'étudiant aux études supérieures (maîtrise ou doctorat) et de stagiaire post-doc au Laboratoire de revêtements fonctionnels et d'ingénierie des surfaces (LaRFIS) à Polytechnique Montréal, Département de génie physique, sur les

### Revêtements optiques et tribologiques de haute performance pour un avenir durable

La compréhension et le contrôle des interactions énergétiques plasma-surface permettent de fabriquer des revêtements optiques, de protection et durs multifonctionnels nanostructurés basés sur des architectures discrètes multicouches, nanolaminées, nanocomposites et/ou à gradient. De tels revêtements offrent un grand potentiel pour la génération de propriétés optiques sur mesure ainsi que de caractéristiques élasto-plastiques et de tribo-corrosion assurant une haute performance dans des environnements difficiles et agressifs. En même temps, ces solutions technologiques doivent être de plus en plus guidées par l'évaluation du cycle de vie et les considérations d'impact environnemental et sociétal.

Quatre projets sont actuellement disponibles au LaRFIS pour les candidats intéressés à poursuivre leurs recherches en tant que stagiaire post-doctoral ou leurs études à la maîtrise ou au doctorat. Les projets sont menés en étroite collaboration avec des partenaires industriels internationaux bien établis et comprennent une opportunité de stage dans l'entreprise partenaire ainsi qu'un soutien financier compétitif.

#### **Les projets suivants sont disponibles :**

**A :** Revêtements optiques durables pour des fenêtres écoénergétiques intelligentes pour le contrôle énergétique des bâtiments.

**B :** Revêtements optiques nanostructurés dynamiques et multifonctionnels pour les lentilles ophtalmiques pour une vision et une qualité de vie améliorée de la population.

**C :** Revêtements de protection multifonctionnels pour la génération, le stockage et le transport de l'hydrogène et leur application dans des environnements de service sévère.

**D :** Revêtements fonctionnels pour moteurs d'avion de nouvelle génération comprenant des revêtements de barrière thermique avancés et une protection contre l'oxydation, l'érosion et la corrosion à chaud.

Les projets disponibles comprennent des composantes de formation et de recherche telles que : a) Dépôt de films et diagnostic de processus liés aux nouvelles technologies de fabrication (par exemple, pulvérisation magnétron impulsionnelle à haute puissance (HiPIMS), dépôt de couches atomiques (ALD), dépôt chimique en phase vapeur assisté par plasma à cathode creuse, génération de nanoparticules par agglomération dans la phase gazeuse, diagnostic plasma résolu dans l'espace et le temps et selon les espèces), b) Évaluation et amélioration des propriétés optiques liées à la compréhension de l'interaction de la lumière avec des milieux à gradient optique et diffusifs ; et c) Évaluation des performances mécaniques, tribologiques et de corrosion des revêtements dans des environnements difficiles, leur modélisation et développement de nouveaux outils de prédiction pour l'amélioration de la performance.

Les candidats retenus ayant une formation en physique ou en génie physique, en science et génie des matériaux, en génie métallurgique ou dans d'autres domaines connexes et une expérience appropriée auront l'occasion de collaborer avec une équipe dynamique de chercheurs au sein du LaRFIS, dirigée par les professeurs Ludvik Martinu et Jolanta E. Klemberg-Sapieha, membres de la Chaire de Recherche Industrielle Multisectorielle en Revêtements et Ingénierie des Surfaces, et avec de nombreux partenaires industriels. Ils bénéficieront de la disponibilité d'équipements de fabrication de revêtements de pointe ainsi que d'installations de classe mondiale pour la caractérisation des procédés et des matériaux.

Les candidats potentiels sont invités à envoyer leur CV et lettre d'intention aux professeurs Ludvik Martinu à [ludvik.martinu@polymtl.ca](mailto:ludvik.martinu@polymtl.ca) et Jolanta E. Klemberg-Sapieha à [jsapieha@polymtl.ca](mailto:jsapieha@polymtl.ca). Plus d'informations sur les activités du FCSEL peuvent être trouvées au [www.polymtl.ca/larfis](http://www.polymtl.ca/larfis), tandis que des informations détaillées sur Polytechnique Montréal, l'une des écoles d'ingénieurs les plus prestigieuses au Canada, peuvent être trouvées sur [www.polymtl.ca](http://www.polymtl.ca), et des informations sur la ville de Montréal, à [www.mtl.org](http://www.mtl.org).