



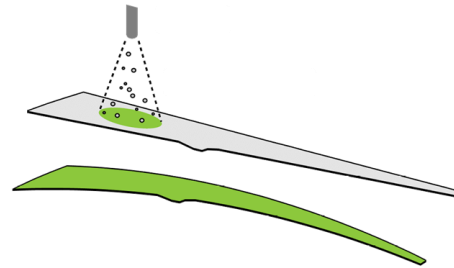
POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL

WORLD-CLASS  
ENGINEERING

## Thèse de doctorat financée en génie mécanique

### Automatisation de la mise en forme par grenaillage via numérisation 3D

La mise en forme par grenaillage est une application spécialisée du grenaillage, qui est souvent utilisée dans l'industrie aérospatiale pour former de grands panneaux tels que les revêtements d'ailes d'avion. Traditionnellement, le processus est effectué manuellement par des techniciens qualifiés, et est ajusté pour les nouvelles pièces par essai et erreur. L'automatisation du processus de mise en forme par grenaillage offre de grands avantages en termes de répétabilité et de productivité.



Ce projet vise à développer un système mise en forme par grenaillage entièrement automatisé basé sur des modèles numériques et des mesures de forme en 3D quasi-temps réel. Nous allons démontrer la possibilité d'automatiser le processus et de maximiser sa robustesse en intégrant la modélisation et la mesure de la forme 3D dans la boucle de contrôle pour l'étalonnage en direct et le réglage adaptatif du modèle avec la rétroaction de la mesure de forme lors de la mise en forme par grenaillage.

Le projet est de nature expérimentale et numérique. L'étudiant(e) mettra en œuvre le système de mesure de la forme dans un système de contrôle en boucle fermée pour le robot de grenaillage et développera des algorithmes pour optimiser les paramètres de grenaillage en fonction de la géométrie mesurée. Le ou la candidat(e) recherché(e) possède une maîtrise en ingénierie et une solide expérience en méthodes numériques et en programmation informatique. De préférence, il ou elle possède de l'expérience avec la numérisation optique 3D, l'analyse par éléments finis et / ou la robotique industrielle, les systèmes de contrôle et l'automatisation de la fabrication. Le projet est une collaboration entre le Centre de Technologie en Aérospatiale (CTA) et la PME Aerosphere. Le ou la candidat(e) passera la majeure partie de son temps sur le campus principal de l'École Polytechnique de Montréal, bien que de fréquentes visites chez les partenaires collaborateurs soient prévues. Le ou la candidat(e) devrait être prêt(e) à démarrer le projet d'ici janvier 2018. Une thèse de doctorat dure environ quatre ans. L'aide financière est de 20 000 \$ par année. Les candidats au doctorat doivent payer des frais de scolarité (<3 000 \$ par année).

La compétence en français est un atout, mais n'est pas une nécessité. Les études de doctorat à Polytechnique peuvent être poursuivies en anglais.

Pour postuler, envoyez votre lettre de motivation, CV, transcription (s) et une publication récente (peut être un rapport de projet) avant le 30 juin 2017 à:

Farbod Khameneifar, Assistant Professor  
Department of Mechanical Engineering  
École Polytechnique de Montréal  
farbod.khameneifar@polymtl.ca  
(514) 340-4711 ext. 4907

Frédéric Gosselin, Associate Professor  
Department of Mechanical Engineering  
École Polytechnique de Montréal  
frederick.gosselin@polymtl.ca  
(514) 340-4711 ext. 3747



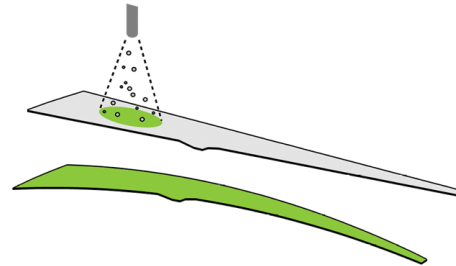
POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL

WORLD-CLASS  
ENGINEERING

## Funded PhD position in Mechanical Engineering

### Peen forming automation through in-process 3D shape measurement

Peen forming is a specialized application of shot peening, which is frequently used in the aerospace industry to form large panels such as wing skins. Traditionally, the process is carried out manually by skilled technicians, and is adjusted for the new parts by trial-and-error. Automation of peen forming process offers great advantages in terms of repeatability and productivity.



This project aims to develop a fully automated peen forming system based on numerical models and quasi-real time 3D shape measurements. We will demonstrate the possibility of automating the process and maximizing its robustness by incorporating modeling and 3D shape measurement in the control loop for on-line calibration and adaptive adjustment of the model with the feedback from shape measurement during peen forming.

The project is experimental and numerical in nature. The student will implement the shape measurement system into a closed loop control system for the peening robot, and will develop algorithms to optimize the peening parameters based on the captured geometry. The candidate sought has a master's degree in Engineering and possesses a strong background in numerical methods and computer programming, as well as numerical optimization. Preferably, (s)he has some experience with 3D optical scanning, geometric computing, finite element analysis, and/or industrial robotics, control systems and manufacturing automation. The project is a collaboration between the Centre de Technologie en Aérospatiale (CTA) and the SME Aerosphere. The candidate will spend most of her/his time on the main campus at École Polytechnique de Montréal although frequent visits to the collaborating partners are expected. The candidate should be ready to start the project by January 2018. A PhD thesis lasts approximately four years. The financial aid is \$20,000 (CAD) per year. PhD candidates must pay tuition (<\$3,000/year).

Proficiency in French is an asset, but is not a necessity. PhD studies at Polytechnique can be pursued in English.

To apply, send your cover letter, CV, transcript(s), and a recent publication (can be a project report) before the 30<sup>th</sup> of June 2017 to:

Farbod Khameneifar, Assistant Professor  
Department of Mechanical Engineering  
École Polytechnique de Montréal  
farbod.khameneifar@polymtl.ca  
(514) 340-4711 ext. 4907

Frédéric Gosselin, Associate Professor  
Department of Mechanical Engineering  
École Polytechnique de Montréal  
frederick.gosselin@polymtl.ca  
(514) 340-4711 ext. 3747