



FORMULAIRE 202 - PARTIE II
Demande de bourse de recherche de premier cycle
en milieu universitaire

ID système 341057238
Date 2015/02/27

Conformément à la Loi sur la protection des renseignements personnels, l'étudiant aura accès à ces renseignements.
Veillez lire les instructions avant de remplir cette section.

Nom de famille de l'étudiant/ N° de référence Côté-Massicotte/395824	Prénom Julien	Initiale(s) de tous les prénoms J
Nom et titre du superviseur proposé Deteix, Jean / 476510 Professeur adjoint		Courriel du superviseur proposé deteix@giref.ulaval.ca
Établissement/Organisme qui administrera la bourse Laval	Département Mathématiques et statistique	
N° de la demande de subvention (directeur de recherche proposé) 99999	N° d'identification personnel (NIP) (directeur de recherche proposé) 476510	
Adresse du lieu de validité MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE, Dép. de Pavillon Alexandre-Vachon, Bureau 1056 1045, avenue de la Médecine Universté Laval Québec QC G1V0A6 CANADA		Date prévue d'entrée en vigueur 2015/05/04 Numéro de téléphone 1-418-6562131Ext: 7348 Numéro de télécopieur

PROJET DE RECHERCHE PROPOSÉ

Titre du projet de recherche proposé Optimisation topologique par la méthode des matériaux fictifs.	Code de sujet de recherche 2950
--	------------------------------------

Résumé du projet de recherche proposé

Dans le cadre de la conception de structure élastique, l'optimisation topologique consiste à concevoir la meilleure structure possible en agissant tant sur les frontières que sur la topologie d'une structure initiale.

La méthode SIMP (Solid Isotropic Material with Penalization) une approche dite "par matériau fictif" consiste à distribuer dans un domaine de travail fixe des matériaux obtenu d'une loi de mélange simple (mais qui ne sont pas toujours valide d'un point de vue physique) tout en pénalisant les fractions de volume intermédiaires.

Ce projet vise à établir le plus clairement possible les limites de cette méthode pour des applications de type biomécanique. En particulier on s'intéressera à l'impact des conditions supplémentaires de type géométrique (condition sur le périmètre, condition sur le volume, etc.) et du filtrage des sensibilités sur la solution et sa dépendance au maillage. À cette fin, on fera une implémentation préliminaire dans Matlab, se basant sur la méthode des éléments finis.

Ce projet, comme ceux portant sur l'optimisation topologique par homogénéisation et l'approche par level set s'inscrit dans une démarche exploratoire dans le cadre de recherches en optimisation de forme. Il s'agit pour l'étudiant d'une initiation au travail au sein d'une équipe scientifique chevronnée (GIREF, Groupe interdisciplinaire de recherche en éléments finis), à la rédaction de rapport et communication scientifique ainsi qu'une introduction à certains éléments de la mécanique des milieux continus et de la méthode des éléments finis.

Description du rôle de l'étudiant

- 1) Théorique : caractérisation de l'optimalité au niveau discret par la méthode de l'adjoint. Formulation SIMP tridimensionnelle basée sur une interpolation quadratique incluant des conditions limites variées. Élément de modélisation spécifique à la biomécanique.
- 2) Programmation : implémentation et analyse de performance pour la méthode des asymptotes mobiles (MMA) et la méthode de critère d'optimalité (OC). Programmation de la méthode SIMP développée.