

proposition sujet de mémoire **2013 - 2014**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Titre
**Amélioration de la méthode de recherche dans MADS par
introduction de technique SQP**

Contenu du sujet proposé :

De nombreux problèmes en ingénierie comportent de l'optimisation. Par exemple, lorsqu'une compagnie productrice d'électricité désire installer à grand coût des stations automatisées de mesure du couvert nival dans des bassins hydrologiques, une mauvaise décision sur la localisation des stations entraîne de mauvaises prédictions de la quantité d'eau disponible aux barrages, avec toutes les conséquences néfastes que l'on imagine. Ce genre de situation se répète dans d'autres contextes, comme pour la conception de valves cardiaques pour nouveau-nés. Dans ce cas, un meilleur design de la valve, conséquence de l'utilisation d'une méthode d'optimisation adaptée, a pour effet de retarder le plus possible une nouvelle intervention chirurgicale.

Le point commun de ces situations est qu'à chaque fois le problème d'optimisation sous-jacent est difficile car les problèmes sont complexes et modélisés par de coûteuses simulations, ou boîtes-noires. Celles-ci rendent "aveugles" la plupart des méthodes usuelles d'optimisation qui sont donc incapables de fournir des solutions intéressantes. Une option consiste à employer la récente famille des algorithmes sans-dérivées avec lesquels les exemples cités plus haut ont été traités.

Le laboratoire GERAD de l'université de Montréal (Canada) a développé un environnement d'optimisation qui s'appuie au départ sur la méthode MADS (Mesh-Adaptive Direct Search) qui permet de résoudre des problèmes non linéaires avec des variables mixtes et des contraintes non linéaires (voir références).

G-SCOP (équipe SIREP) dispose d'un outil de génération de code permettant de créer facilement des modèles exécutables à partir des équations mathématiques formelles (Pro@DESIGN)

Le projet proposé vise à améliorer l'étape de la direction de recherche à définir pour passer d'un point de dimensionnement à un autre lors de la phase d'optimisation. L'objectif est d'introduire un algorithme de type SQP pour cette étape et voir comment l'intégrer dans l'outil existant. De regarder l'impact de la façon dont sont obtenues les dérivées (formelles, par différences finies ou par gradient simplexe) sur la convergence de l'optimisation. Les modèles de test seront fournis via l'outil Pro@DESIGN

Références :

C. Audet and J. E. Dennis, Jr. (2006), [Mesh adaptive direct search algorithms for constrained optimization](#), *SIAM J. Optim.* 17 (2), 188-217.

C. Audet and J. E. Dennis, Jr. (1999), [Pattern Search Algorithms for Mixed Variable Programming](#), *SIAM J. Optim.* 11 (3), 573-594.

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain / Product Development ?
liste des cours sur le site web du master

- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) :

Responsable(s) : **Jean BIGEON (jean.bigeon@grenoble-inp.fr) tel 06 77 99 49 63**
Sébastien Le Digabel (sebastien.le-digabel@polymtl.ca)