

Sujet de stage :
**Mise au point d'un algorithme d'optimisation sous contraintes
dédié à l'optimisation topologique & géométrique par level set**
(Renault, Direction de la Recherche/Groupe Optimisation)

1- Contexte

Bien qu'elles existent depuis une vingtaine d'années, les techniques d'optimisation topologique sont vraiment opérationnelles depuis moins de 5 ans. Utilisées chez Renault dans l'ingénierie mécanique et véhicule, elles ont souvent démontré leur intérêt, notamment sur les questions d'allègement. Cependant d'importantes limitations (ex : prise en compte partielle des contraintes de fabrication) freinent encore leur usage et restreignent le champ d'application.

Le principe général de ces technologies consiste à déterminer le réseau optimal de matière dans un volume donné tout en respectant au juste nécessaire un cahier des charges en raideur, modes propres, etc. En 2004, G.Allaire et F.Jouve ont proposé une nouvelle approche (méthode des « lignes de niveaux ») qui devrait permettre de dépasser les limitations mentionnées plus haut. Des thèses ont été lancées pour lever ces verrous. Le prochain axe de travail portera sur la mise au point d'un algorithme d'optimisation. Les défis à relever seront : (a) la gestion d'un grand nombre de degrés de liberté (jusqu'à quelques millions pour les problèmes industriels) ; (b) assurer la convergence en moins de 100 itérations voire 50 ; (c) le pilotage de calculs d'analyse mécanique possiblement très longs (jusqu'à plusieurs heures) (d) la gestion de plusieurs contraintes inégalité (jusqu'à une vingtaine) ; (e) la gestion de contrainte de type « space dependent » (ex : critère de Von Mises, fatigue, etc). Ce stage pourra donner lieu à une thèse.

Mots-clés : Optimisation topologique, level-set, adjoint, calcul des gradients, algorithmes d'optimisation.

2- Objectifs

L'objectif du stage est de réaliser une maquette logicielle qui démontrera la faisabilité technique de l'algorithme d'optimisation. On adoptera un minimum d'hypothèses (ex : dimension du problème, taille du maillage, ..) pour que la démonstration reste pertinente. Les étapes de travail :

- ✓ Etat de l'art sur les algorithmes d'optimisation pour les problèmes de grande taille
- ✓ Proposer et développer un prototype d'algorithme

3- Compétences et travaux antérieurs du groupe d'accueil

L'équipe d'accueil, au sein de la Direction de la Recherche de Renault, dispose d'une expertise autour de l'optimisation. Divers travaux de recherche ont été réalisés ou sont en cours pour des secteurs variés de l'entreprise (allègement des moteurs et de la caisse, ...).

4- Compétences requises du futur doctorant

Connaissances spécifiques : programmation mathématique, mécanique des structures, Mathématiques Appliquées (Optimisation, Analyse numérique), maîtrise de l'anglais, (scilab/Matlab, langage C, etc)

Formation souhaitée : Master M2 de Mathématiques Appliquées

Aptitudes personnelles souhaitées : Autonomie, goût pour le travail en équipe

5- Dates et lieu de travail

Stage : 5-6 mois à partir de Mars 2012.

Le stagiaire partagera son temps entre le Technocentre RENAULT (Guyancourt, 78) et le laboratoire

6- Personne à contacter

Merci d'envoyer CV et lettre de motivation :

Par mail : marc.albertelli@renault.com

Par courrier : Marc ALBERTELLI – TCR LAB 0 12 – Technocentre RENAULT – 1 Av. du Golf – 78288 GUYANCOURT

RENAULT

TECHNOCENTRE – ÉTABLISSEMENT DE GUYANCOURT

Entrée : 1 place Georges Besse – 78288 Guyancourt

Livraisons et adresse postale : 1 avenue du Golf – 78288 Guyancourt cedex - Tél. : + 33 (0) 1 76 85 34 95

Renault s.a.s. Société par actions simplifiées au capital de 533 941 113 euros - Siège social : 13-15, quai Alphonse Le Gallo - 92513 Boulogne Billancourt Cedex

R.C.S. Nanterre B780 129 987 - Siret : 780 129 987 03591 - APE 341 Z

