



Journée d'Optimisation

23 juin 2022

Salle 127-128 au PIL (Pôle Ingénieur Logistique)
11 Quai Frissard – 76600 Le Havre (à côté des Docks)
Université Le Havre Normandie - France

Le Laboratoire de Mathématiques Appliquées du Havre (LMAH), organisera le 23 juin 2022, avec l'association du Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme (LMNO), une journée d'étude autour de l'optimisation et ses applications dans différents domaines.

09.00 – 10.00 Conférence 1

Optimisation numérique appliquée à des problèmes issus de la mécanique de contact par friction

Professeur Paul ARMAND, Laboratoire XLIM - UMR CNRS 7252, Université de Limoges

Abstract: Siconos est un logiciel scientifique open-source destiné à la modélisation et à la simulation de systèmes dynamiques non lisses. Il est développé par Vincent Acary et son équipe à l'INRIA Rhône-Alpes. Il permet, en particulier, de modéliser des systèmes mécaniques avec contact unilatéral et frottement de Coulomb. Un des cœurs du logiciel est la résolution numérique de systèmes d'inéquations variationnelles non lisses. Actuellement, Siconos utilise essentiellement des méthodes du premier ordre pour la solution numérique de ces systèmes. Ces méthodes sont très robustes, mais souffrent d'un taux de convergence linéaire et donc d'une relative lenteur pour produire des solutions avec une précision élevée. Comme ces systèmes conduisent naturellement à la résolution de problèmes d'optimisation avec des contraintes coniques du second ordre, l'idée est d'utiliser des méthodes d'optimisation du second ordre afin d'accélérer la convergence. Nous présenterons en détail un algorithme primal-dual de point intérieur pour la résolution d'un problème de minimisation d'une fonction quadratique convexe avec des contraintes coniques du second ordre. Nous montrerons, avec quelques exemples, que des implémentations de cet algorithme qui sont bien connues et déjà prouvées comme SDPT3 ou la fonction coneprog de Matlab, ne permettent pas d'obtenir des solutions de manière satisfaisante en temps de calcul et en précision. La difficulté majeure d'une implémentation de ce type d'algorithme, provient du fait qu'à chaque itération de l'algorithme, un changement d'échelle doit être effectué afin de garantir la non singularité du système linéaire à résoudre, ainsi que sa symétrie. Ce changement d'échelle conduit à une explosion du conditionnement du système lorsqu'on s'approche de la solution. Nous détaillerons l'algèbre numérique que nous avons développée et son implémentation, afin de palier à ces problèmes d'instabilité numérique. Dans la dernière partie de l'exposé, nous présenterons les travaux en cours sur la résolution des modèles issus des problèmes avec frottement de roulement.

10.00 – 11.00 Conférence 2

Optimisation des routes de départ et d'arrivée aux approches des grands aéroports

Mohammed SBIHI, enseignant chercheur de l'équipe OPTIM, Ecole Nationale d'Aviation Civile (ENAC)

Abstract: Constituant les points de départ et d'arrivée du trafic, les TMA (*Terminal Maneuvering Areas*) sont aujourd'hui un goulot d'étranglement de l'espace aérien. Dans la TMA, les avions effectuent leur montée pour rejoindre leur route de croisière, suivant des routes dites *Standard Instrument Departure* (SID), ou au contraire quittent leur phase de croisière pour atterrir sur un aéroport, suivant des routes dites *Standard Terminal Arrival Routes* (STAR). L'optimisation de ces routes SID/STAR est un des leviers pour augmenter la capacité de la TMA. L'exposé commence par introduire ce problème de conception de SID/STAR en mettant en évidence ses particularités par rapport au problème traditionnel de planification de trajectoires. Ensuite plusieurs modélisations sous forme de problème d'optimisation tendant vers le problème opérationnel sont données. Des méthodes de résolution *ad hoc* sont présentées et illustrées sur des cas tests générés artificiellement et sur des cas correspondants à des TMA existantes.

11.00 – 12.00 Conférence 3

Récents directions de descente des méthodes de points intérieurs pour l'optimisation linéaire

Professeur Djamel BENTERKI, Laboratoire de Mathématiques Fondamentales et Numériques (LMFN), Université Sétif 1 - Algérie

Abstract: On s'intéresse à la résolution des programmes linéaires par des méthodes de points intérieurs du type primal-dual de trajectoire centrale. Ces approches sont basées sur des différentes récentes directions de descente. Ces dernières permettent d'une part, de maintenir les itérations des algorithmes primaux-duaux au voisinage de la trajectoire centrale ce qui résout alors le problème de faisabilité. D'autre part, elles offrent des résultats importants concernant la complexité polynomiale et jouent un rôle crucial dans l'amélioration du comportement numérique des algorithmes en question.