



Journée « Industrielle » : Rencontre entre Académiques et Industriels

Organisée conjointement par les **GDR CNRS R.O. (Recherche Opérationnelle)** et **M.O.A (Mathématique de l'Optimisation et Applications)**, en partenariat avec la **ROADEF**

L'Optimisation et la Programmation Mathématique en Contexte Industriel

Date : Jeudi 12 Novembre 2015, de 10 h à 17 h.

Lieu : Institut Henri POINCARÉ (IHP), 11-12 Rue Pierre et Marie CURIE, Paris V°, Métro JUSSIEU, RER LUXEMBOURG.

Entrée gratuite, Inscription souhaitée, pour des raisons logistiques sur:

<http://gdrro.lip6.fr/?q=node/116>, du GDR RO,

ou sur,

<http://gdrmoa.math.cnrs.fr/activites/journee-industrielle-2015/>, du GdR MOA,

qui incluent tous deux un formulaire d'inscription automatique.

Objectif : Cette manifestation vise à permettre une **rencontre entre chercheurs et industriels** autour des questions associées à l'utilisation de modèles, d'algorithmes et de logiciels d'Optimisation et de Programmation Mathématiques dans des contextes relatifs à des organisations industrielles, des services, des procédés ou des systèmes complexes. Ces procédés et systèmes peuvent être des systèmes de transport ou mobilité émergente, de télécommunications, des systèmes de production/consommation d'énergie, des procédés de fabrication. Cette manifestation est donc ouverte à tout chercheur ou ingénieur, issu du monde académique ou de l'industrie, intéressé par ces thèmes. Elle sera composée de 7 exposés, tous effectués par des représentants du monde socio-économique. Le format des exposés est très libre et reflète d'abord le point de vue des entreprises : un exposé peut être très prospectif, ou au contraire très descriptif, et construit autour d'une étude ou d'un projet précis qui ont pu être réalisés par l'entreprise. Différentes pauses, dont une pause déjeuner prévue entre 12 h 30 et 14 h, seront propres à faciliter les échanges informels.

Le planning et les intervenants prévus (exposés d'environ 30 mn, suivis de questions et d'une discussion avec le public) sont les suivants:

- **10 h -10 h 40** : **René AID**, Directeur Dpt OSIRIS, **EDF/DER** : *Interactions stratégiques et marché de l'électricité*
Seront abordés dans cet exposé quelques aspects des interactions stratégiques sur le marché de détail de l'électricité, ainsi que des modèles mathématiques et informatiques sous-jacents.
- **10 h 40-11 h 20** : **Benoit ROTTEMBOURG**, Directeur Associé Pricing & Revenue Management, **EURODECISION**: *Gestion des allotements en hôtellerie de plein air : approches combinatoires d'optimisation des stocks*
Pour un camping, un **allotement est un bloc de mobil-homes ou d'emplacements réservé à l'avance par un grossiste** qui aura pour tâche de le commercialiser auprès du grand public au fil de la saison. Vendre un *allotement* consiste donc pour le propriétaire, en général en début de saison, à allouer une partie de son stock à un client *tour operator* en échange d'un rabais significatif sur le prix unitaire. Pour

maximiser son espérance de gains à la fin de la saison, le propriétaire d'un hôtel ou d'un camping doit donc adopter une bonne stratégie d'optimisation des *allotements*. L'objet de l'exposé consiste dans un premier temps à formaliser le problème en termes d'optimisation combinatoire stochastique avec recours. Puis sont comparées plusieurs méthodes de résolution s'inspirant de la dualité en programmation linéaire ou des Processus de Décision Markoviens à horizon fini. Pour le problème multi-sites ou le nombre d'états est trop grand pour une approche directe, est proposée une relaxation Lagrangienne avec comme sous-problème un PDM de taille raisonnable. Des résultats sur des instances comportant plusieurs centaines de campings illustreront les gains apportés par l'approche.

- **11 h 20-11 h 40 : Pause Café**

- **11 h 40-12 h 20 : Patrick PANCIATICI, RTE : *Les mathématiques appliqués au service de la transition énergétique.***

RTE, le Gestionnaire de Réseau de Transport d'électricité Français, utilise de façon intensive depuis de nombreuses années des méthodes d'optimisation dans ces outils d'aide à la décision et cela pour tous les horizons temporels : depuis le développement du réseau électrique, en passant par la maintenance, la gestion prévisionnelle jusqu'à l'exploitation en temps réel. Le système électrique est en pleine évolution, avec l'intégration massive d'énergies renouvelables et la mise en place d'un marché de l'électricité à l'échelle européenne. Nos outils d'aide à la décision doivent évoluer pour prendre en compte le caractère incertain des productions d'électricité. Par ailleurs, nous avons beaucoup de difficultés à construire de nouvelles lignes électriques aériennes, à cause de la faible acceptabilité par les riverains et la complexité des démarches administratives. Cela nous conduit à mettre en œuvre des solutions plus coûteuses, plus complexes et à installer des éléments actifs pour contrôler le système. Et à revisiter nos méthodes d'optimisation « historiques » : statiques, déterministes et basées sur des linéarisations.

- **12 h 30-13 h 30 : Repas Buffet**

- **13 h 30-14 h 10: Francis SOURD, SUN'R SmE : *SunHydrO : optimiser l'agrégation d'énergies renouvelables avec du stockage***

De nombreux pays comme la France se sont engagés à développer leur parc d'infrastructures de production d'énergies renouvelables (EnR). La maturité croissante de ces infrastructures ouvre la voie vers de nouveaux modèles de financement, hors des tarifs d'achat garantis. Parallèlement, des évolutions réglementaires et l'émergence de nouveaux marchés (capacité, services systèmes) offre un cadre favorable au développement de nouvelles solutions de flexibilité. Le projet SunHydrO vise à développer un nouvel agrégateur EnR qui, en s'appuyant sur des moyens de flexibilité, tels que le stockage gravitaire décentralisé, valorisera directement sur les marchés de l'électricité des EnR décentralisées. L'optimisation stochastique jouera un rôle prépondérant dans cette valorisation au quotidien, mais nous montrerons que l'intérêt de cette approche de recherche opérationnelle se fait sentir dès les premières phases du projet collaboratif.

- **14 h 10 -14 h 50 : Sofia ZAROUAR, XEROX : *Stochastic optimization of public transport schedules***

By analyzing the data provided by sensors, electronic transactions and mobile apps, Xerox helps city transportation agencies to understand how travelers are using public transit and to better respond to their ever changing needs. One of the major weaknesses of public transport, as perceived by travelers, is the time lost during transfers. In this talk, I will present a new data-driven approach to minimizing transfer waiting times. We model the problem as a two-stage stochastic program that explicitly takes into account the inherent variability of a real-world public transportation system. Preliminary results with the data of the city of Nancy show a significant reduction of the expected transfer waiting times.

- **14 h 50-15 h 10 : Pause Café**

- **15 h 10- 15 h 50 : Dimitri PAPANIMITRIOU, BELL-LABS : *Challenging Problems in Network Optimization***

Recent developments and evolution of communication networks in lead to new challenges in network optimization. Their progressive functional unification with information systems (involving storage and processing) leads to consider combined routing design - multi-source multi-product capacitated facility location models where digital objects replace physical goods; further, one often needs to account for

situations where the strategy of the customers (as a whole) is not known by the locator. The expansion of communication networks to heterogeneous environments also influences both topology dynamics and spatio-temporal traffic properties, which in turn lead to incorporate uncertainty in demands and topology in order to formulate robust counterpart of combined network and routing design problems. Virtual data centers enable flexible allocation of capacity to serve customer demands by aggregating physical resources taken out of distributed resource pools (facilities). This problem can be modeled following the dynamic two-level capacitated location formalism but instead of following a hierarchical structure, the terminals/clients are assigned to a limited number of (possibly interconnected) concentrators which aggregate resources from numerous servers dynamically provided by the higher level. In this talk we will review these challenges, outline how these affect classical formulations together with their implications in terms of resolution techniques.

- **15 h 50- 16 h 30: Adam OUOROU, Guanglei WANG, Walid BEN AMEUR: ORANGE-LAB:** *The optimal mapping of cloud virtual machines -- recent progress in bilinear optimization*

One of the challenges of cloud computing is to assign virtual machines to physical servers optimally and efficiently. The aim of cloud operators is to minimize the mapping cost while respecting the location, bandwidth constraints. The resulting formulation appears to be a bilinear 0-1 program. Preliminary convex relaxations and decomposition approaches are employed to solve the problem. Also, motivated by this hard problem, we will review some fundamental results in bilinear optimization.

Cette *Journée Industrielle* constitue une opportunité pour les chercheurs d'échanger avec des responsables de R&D entreprises sur ce que ceux-ci estiment être les problématiques porteuses. Nous espérons que vous serez nombreux à y participer.

Principaux contacts : Alain QUILLIOT : alain.quilliot@isima.fr, Didier AUSSEL : aussel@univ-perp.fr

