

Rafaël Lopez

39 rue Anatole France
92370, Chaville
☎ +33661765594
✉ lopez@lri.fr

Etat Civil

Né le 22/04/1980

Education

- 2009 **Doctorat en Informatique**, *Université Paris XI – Orsay*, sous la direction du Pr. A. Lisser, Mention Très Honorable.
Sujet : *Stochastic Quadratic Knapsack Problems and Semidefinite Programming*
Soutenance faite le 09/11/2009 devant le jury composé de :
Mme Christine Froidevaux, Président du jury, Professeur ;
M. Alain Billionnet, Rapporteur, Professeur ;
M. Rüdiger Schultz, Rapporteur, Professeur ;
M. Abdel Lisser, Directeur de thèse, Professeur ;
M. Gérard Plateau, Professeur.
- 2005 **Master M2 d'Informatique**, *Université Paris XI – Orsay*, Mention Bien.
Stage effectué sous la direction du Pr. A. Lisser
Sujet : *Programmation Semidéfinie Positive Dans les Réseaux de Troisième Génération (3G)*
- 2004 **Agrégation externe d'Economie et de Gestion, option Informatique**, reçu, neuvième, titulaire.
- 2000–2005 **Elève à l'E.N.S. de Cachan, département Economie et Gestion.**
- 2003 **M.S.G.**, *Université Paris XII – Créteil*.
- 2003 **Certificat d'Economie**, *E.N.S. Cachan*.
- 2000 **Concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Cachan Section Economie et Gestion**, reçu, quatrième.
- 2000 **DEUG d'Economie et Gestion**, *Université Paris X – Nanterre*, mention Assez Bien.
- 1998 **Baccalauréat, Série S (option Physique)**, *Lycée Notre-Dame – Les Oiseaux*, Verneuil-sur-Seine.

Fonctions Exercées

- 2010– **Professeur Agrégé, Economie Gestion Informatique**, *Lycée Général et Technique Simone de Beauvoir*.
- 2009–2010 **ATER à temps complet**, *Université Paris XI – Orsay*.
- 2008–2009 **ATER à temps partiel**, *Université Paris XI – Orsay*.
- 2005–2008 **Allocataire-moniteur**, *Université Paris XI – Orsay*.

Divers

- 2009 **Fête de la Science**, *animation d'un stand*, Théorie des graphes et optimisation combinatoire.

2006–2007 **Webmaster de l'équipe GraphComb**, *responsable maintenance et mise à jour.*

Enseignements

- 2010–2011 **Gestion des Systèmes d'Information**, *cours, TD et TP*, 12h hebdomadaires, avec responsabilité du cours.
Information et Communication, *cours, TD et TP*, 5h hebdomadaires, avec responsabilité du cours.
- 2009–2010 **Programmation Impérative**, *cours, TD et TP*, 57.5h éq. TD, responsable : B. Safar.
Recherche Opérationnelle, *TD*, 21h éq. TD, responsable : C. Bentz.
Entretiens de recrutement, *concours Polytech*, 6h éq. TD.
Option Web, *cours et TP en 1e année de cycle préparatoire*, 25h éq. TD, coresponsable avec P. Yger.
Informatique d'Entreprise, *TD et TP en 3e année de cycle ingénieur*, 30h éq. TD, responsables : C. Miachon et L. Nel.
Programmation Stochastique, *TD et TP en 3e année de cycle ingénieur*, 14h éq. TD, responsable : A. Lisser.
- 2008–2009 **Recherche Opérationnelle**, *cours, TD et TP en 3e année d'apprentissage à l'Ifips*, 25h éq. TD, avec responsabilité du cours.
Programmation Internet, *TD et TP en L2-S3 Math-Physique-Informatique à Orsay*, 51.5h éq. TD, responsable : S. Laplante.
UML, *TD en 1e année de cycle ingénieur (tronc commun) à l'Ifips*, 12h éq. TD, responsable : F. Voisin.
- 2007–2008 **Recherche Opérationnelle**, *cours, TD et TP en 3e année d'apprentissage à l'Ifips*, 25h éq. TD, avec responsabilité et création du cours.
Projet de mise en œuvre de programmation stochastique, *Encadrement de groupes en 3e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 9h éq. TD, responsable : A. Lisser.
Systèmes, *TD et TP en 1e année d'apprentissage à l'Ifips*, 16.5h éq. TD, responsable : Th. Hérault.
Concepts Objets, *TD en 1e année de cycle ingénieur (tronc commun) à l'Ifips*, 21.5h éq. TD, responsable : F. Voisin.
- 2006–2007 **Recherche Opérationnelle**, *TD et encadrement de groupes pour leur projet de mise en œuvre en 3e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 15h éq. TD, responsable : A. Lisser.
Programmation Linéaire, *TD et TP (Matlab) en 1e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 24h éq. TD, responsable : J. Calisti.
Programmation Mathématique, *TD en 1e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 22h éq. TD, responsable : A. El Sahili.
- 2005–2006 **Recherche Opérationnelle**, *TD en 3e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 15h éq. TD, responsable : A. Lisser.
Programmation Linéaire, *Cours et TD en 2e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 22.5h éq. TD, avec responsabilité du cours.
Programmation Linéaire, *TD en 1e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 24h éq. TD, responsable : J. Calisti.
Suivi de stage, *2e année de cycle ingénieur à l'Ifips*, 4h éq. TD.

Publications

Articles de revue

- 2010 **Stochastic Quadratic Knapsack with Recourse**, avec le Pr. A. Lisser, *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, Volume 36, Pages 97-104.
- 2010 **Knapsack Problem With Probability Constraints**, avec le Pr. A. Gaivoronski, le Pr. A. Lisser and H. Xu, *Journal of Global Optimization*, Online First, 30 Juin 2010.
- 2009 **Application of Semi Definite Relaxation and Variable Neighborhood Search for Multiuser Detection in Synchronous CDMA**, avec le Pr. A. Lisser, *Networks*, Volume 55 Issue 3, Pages 187 – 193.

Conférences Internationales

- 2010 **Stochastic Quadratic Knapsack With Recourse**, avec le Pr. A. Lisser, ISCO 2010.
- 2009 **Stochastic Quadratic Knapsack With Recourse**, avec le Pr. A. Lisser et X. Hu, INOC 2009.
- 2008 **SDP and Lagrangian Relaxations for Maxcut and CDMA Problems**, avec le Pr. A. Lisser, MOSIM 2008.
- 2007 **Stochastic Quadratic Knapsack Problem**, avec le Pr. A. Lisser et le Pr. A. Gaivoronski, NCP 2007, SP XI 2007, (*article court*).
- 2007 **Application of Semi Definite Relaxation and Variable Neighborhood Search for Multiuser Detection in Synchronous CDMA**, avec le Pr. A. Lisser, INOC 2007.

Conférences Nationales

- 2007 **Relaxation SDP, Algorithme d'Approximation et Métaheuristique dans les Réseaux de 3^e Génération**, avec le Pr. A. Lisser, FRANCORO-ROADEF 2007, (*article court*).
- 2006 **Recherche à Voisinage Variable et Programmation Semidéfinie Positive dans les Réseaux de 3^e Génération**, avec le Pr. A. Lisser, ROADEF 2006.

Autres manifestations

- 2008 **Stochastic Quadratic Knapsack with Recourse**, avec le Pr. A. Lisser et X. Hu, Workshop : troisième journée Optimeo-Digiteo.

Autres publications

- 2009 **Stochastic Quadratic Knapsack with Recourse**, avec le Pr. A. Lisser et X. Hu, soumis à une édition spéciale de *Computers and Operations Research*.
- 2009 **Stochastic Knapsack Problems and Semidefinite Programming**, thèse de Doctorat, soutenue le 09/11/2009.
- 2008 **Knapsack Problem With Probability Constraints**, avec le Pr. A. Lisser et le Pr. A. Gaivoronski, Rapport de Recherche N° 1498.



Langues

- Anglais **bilingue**
- Allemand **notions**

Enseignements (détails)

Lieux d'enseignement Université Paris-Sud Orsay, UFR des Sciences.

IFIPS : Institut de Formation d'Ingénieurs de Paris-Sud, maintenant Polytech' Paris-Sud.
Lycée Général et Technique Simone de Beauvoir, Garges-lès-Gonesses.

2010–2011 (en cours)

Sujet **Gestion des Systèmes d'Information**
Durée 12h hebdomadaires
Niveau Terminale STG
Public Lycéens (29)
Nature Cours, TD et TP
Contenu Ce cours est composé de trois parties. Première partie : système d'information et organisation (définition, rôles, processus, projets). Deuxième partie : technologies associées (réseaux, formats d'échange, base de données). Troisième partie : évolution du SI et développement des applications (formalisation, IHM, VBA, PHP-MySQL, intégration).
Statut Professeur Agrégé

Sujet **Information et Communication**
Durée 5h hebdomadaires
Niveau Première STG
Public Lycéens (30)
Nature Cours, TD et TP
Contenu Ce cours est articulé autour de deux parties. Première partie, communication : définition, modes, rôle des normes, identité et contexte, communication des entreprise, communication orale, écrite et en réseau. Deuxième partie, l'information : concepts, besoins et sources, recherche documentaire, enquête.
Statut Professeur Agrégé

2009–2010

Sujet **Programmation Impérative**
Durée 57.5h éq. TD
Niveau L1
Public Elèves de Mathématiques-Physique-Informatique
Nature Cours, TD et TP
Contenu Cet enseignement permet d'aborder les notions de base de la modélisation informatique : structures de contrôle, structures de données, l'analyse et la modélisation d'un problème, l'analyse sémantique des programmes et l'introduction à la notion de complexité algorithmique. L'enseignement s'appuie sur un sous-langage du langage impératif C lors des séances de TP.
Statut ATER

- Sujet **Recherche Opérationnelle**
Durée 21h éq. TD
Niveau M1
Public Elèves de Miage en formation par apprentissage
Nature TD
Contenu Cet enseignement présente de nombreuses notions aux élèves, tant au niveau théorique (modélisation par la PL et PLNE, dualité, optimalité,...) qu'algorithmique (simplexe, méthodes propres à certains grands problèmes de recherche opérationnelle,...).
Statut ATER
- Sujet **Entretiens de recrutement**
Durée 6h éq. TD
Niveau L1 et L3
Public Candidats à l'entrée en classe préparatoire et candidats à l'entrée en école d'ingénieurs.
Nature Entretiens
Contenu Entretiens de candidats des réseaux Polytech et GEIPI-Polytech pour leur entrée dans l'une des écoles de ces réseaux.
Statut ATER
- Sujet **Option Web**
Durée 25h éq. TD
Niveau Première année de cycle préparatoire (éq. L1)
Public Jeunes bacheliers scientifiques, groupe d'environ 20 élèves
Nature Cours et TP
Contenu Cet enseignement est décomposé en séances de 2 heures, avec une heure de cours suivie de une heure de TP. Chaque séance présente un aspect du développement de site web. Les élèves voient ainsi les bases du langage HTML puis XHTML, le CSS, puis approfondissent ces éléments. Ensuite, une introduction au langage PHP est faite, répartie sur plusieurs séances, afin d'aborder les bases et des éléments avancés, en particulier la gestion des sessions et authentification, et l'interaction avec une base de données MySQL. Enfin, des éléments de sécurité et de droit complètent le cours. Les élèves ont à élaborer un site web complet mettant en œuvre les différentes connaissances acquises en cours et TP.
Statut ATER
Notes Le site web du cours se trouve à l'adresse <http://optionweb.free.fr/>

| | |
|--------------------|---|
| Sujet | Informatique d'Entreprise |
| Durée | 30h éq. TD |
| Niveau | Troisième année d'école d'ingénieur (éq. M2) |
| Public | Futurs ingénieurs informaticiens, environ 30 élèves |
| Nature | TD et TP |
| Contenu | Ce cours est composé de deux volets. Le premier est consacré à XML : XML, XSLT, XPath, DOM, XQuery et CDuce. Les TD et TP permettent aux élèves de produire leurs documents XML, les valider, puis de les manipuler en séance pratique à l'aide de XPath et XSLT. Le deuxième volet est consacré aux Web Services. Dans ce cours, les élèves voient les principes des Web Services, les architectures SOA, UDDI et SOAP, ainsi que le déploiement de ces services à l'aide de méthodes Endpoint Java ou par serveur Tomcat. Les séances pratiques permettent de manipuler ces technologies, en réalisant des requêtes SOAP sur des services web existants, puis en réalisant un client Java pour un tel service, et à réaliser leur propre service web et le déployer par méthode Endpoint. |
| Statut | ATER |
| Sujet | Programmation Stochastique |
| Durée | 14h éq. TD |
| Niveau | Troisième année d'école d'ingénieur (éq. M2) |
| Public | Futurs ingénieurs informaticiens, environ 30 élèves |
| Nature | TD, TP et projet |
| Contenu | Ce cours est consacré aux aspects stochastiques dans les problèmes de recherche opérationnelle. Les élèves voient ainsi les questions de robustesse, puis les méthodes de recours, et enfin les problèmes avec contraintes probabilistes. Ce cours présente également diverses méthodes de résolution, soit exactes lorsque le problème le permet, soit à base d'équivalent déterministe. Les séances de TD permettent de travailler sur les modèles vus en cours. Les séances de TP permettent d'appliquer les méthodes de résolution par équivalent déterministe à l'aide d'outils tels que Coin-Cbc, Coin-Clp ou Cplex. En parallèle, les élèves ont un projet à réaliser, sur un sujet de production d'électricité proposé par un chercheur de EDF. L'encadrement consiste à suivre les documents fournis par les élèves, afin de les réorienter rapidement en cas d'erreur avant de commencer le codage. Il faut également interagir avec les élèves en cas de difficulté, puis analyser leur résultats et code produits, et participer à des soutenances. |
| Statut | ATER |
| Documents Produits | Sujet de TP, compte rendu d'évaluation des documents intermédiaires produits par les élèves |

2008–2009

| | |
|-----------|--|
| Sujet | Recherche Opérationnelle |
| Durée | 25h éq. TD |
| Niveau | Troisième année d'école d'ingénieur (éq. M2) |
| Public | Futurs ingénieurs informaticiens en alternance, environ 25 élèves |
| Nature | Cours, TD et TP |
| Contenu | Ce module est décomposé de la manière suivante : 4 heures de cours, qui consistent en un rappel des notions de programmation linéaire (vues l'année précédente), puis une présentation de la modélisation en programmation en nombres entiers. Enfin, les élèves voient plusieurs méthodes pour résoudre de tels problèmes, soit exactes (Branch and bound...), soit (méta)heuristiques (Recuit simulé, recherche tabou, méthodes de descentes...). Les séances de TD leur font modéliser de manière mathématique des problèmes formulés sous forme textuelle, qui servent ensuite de base pour développer sur papier des algorithmes (glouton, descente). La grande part laissée aux séances pratiques leur permet d'implémenter les différentes méthodes vues en cours et TD sur un mini projet. Chaque séance de TP est consacrée à une ou plusieurs méthodes, et les élèves développent alors leur application pour mettre en œuvre la ou les méthodes sur le sujet du mini projet. A la fin des séances, les élèves ont mis en pratique diverses méthodes de résolution de programmes linéaires mixtes, et ont manipulé des outils de résolution exacte déjà existants, tels que Cplex, Ip_solve, Coin-Cbc (en fonction de l'environnement disponible). |
| Statut | ATER temps partiel |
| Documents | Supports de cours, TD et TP, sujet de mini-projet |
| Produits | |
| Sujet | Programmation Internet |
| Durée | 51.5h éq. TD |
| Niveau | L2 |
| Public | Elèves de Math-Physique-Informatique, groupe d'environ 30 élèves séparés en demi-groupes pour les TP |
| Nature | TD, TP et projet |
| Contenu | Cet enseignement s'adresse à des élèves de Licence mathématique, physique et informatique. Il leur présente les bases du développement de pages web : html, php, sécurité. Les travaux dirigés (20h) permettent aux élèves de mobiliser les connaissances présentées en cours et de les approfondir sous formes d'exercices. Les travaux pratiques (15h par groupe) leur permettent de réaliser leurs propres pages web en mettant en œuvre les connaissances acquises auparavant en cours et TD. Un projet de site web accompagne la progression des enseignements, dans lequel les élèves doivent utiliser tous les aspects travaillés. |
| Statut | ATER temps partiel |
| Documents | Polycopiés de correction pour la moitié des séances de TD et un tiers des séances de |
| Produits | TP, évaluation des projets réalisés par les élèves de mes groupes |

Sujet **UML**
Durée 12h éq. TD
Niveau Première année d'école d'ingénieur (éq. L3)
Public Futurs ingénieurs, toutes spécialités (tronc commun), groupe d'environ 20 élèves
Nature TD
Contenu Cet enseignement est une introduction à la modélisation objets de systèmes logiciels à travers le langage UML. Cet enseignement s'adresse aux élèves ingénieurs de l'IFIPS de toutes spécialités. Les travaux dirigés (12h) sont un approfondissement des notions vues en cours avec études de cas pour appliquer les méthodes de modélisation UML.
Statut ATER temps partiel

2007–2008

Sujet **Recherche Opérationnelle**
Durée 25h éq. TD
Niveau Troisième année d'école d'ingénieur (éq. M2)
Public Futurs ingénieurs informaticiens en alternance, environ 15 élèves
Nature Cours, TD et TP
Contenu Cf. la description de cet enseignement pour 2008–2009
Statut Moniteur (3è année)
Documents Cf. la description de cet enseignement pour 2008–2009
Produits

Sujet **Projet de mise en œuvre de programmation stochastique**
Durée 9h éq. TD
Niveau Troisième année d'école d'ingénieur (éq. M2)
Public Futurs ingénieurs informaticiens, environ 30 élèves
Nature Projet
Contenu Dans le cadre du cours de programmation stochastique, les élèves ont un projet à réaliser, comportant fourniture de documents (technique, organique, manuel utilisateurs, analyse de résultat) et la conception et réalisation d'un logiciel permettant de résoudre le problème proposé dans le sujet : plus courts chemins robustes. L'encadrement consiste à suivre les documents fournis par les élèves, afin de les réorienter rapidement en cas d'erreur avant de commencer le codage. Il faut également interagir avec les élèves en cas de difficulté, puis analyser leur résultats et code produits, et participer à des soutenances.
Statut Moniteur (3è année)
Documents Rapports de suivi et d'évaluation des groupes encadrés pour leur projet
Produits

Sujet **Systemes**
Durée 16.5h éq. TD
Niveau Première année d'école d'ingénieur (éq. L3)
Public Futurs ingénieurs informaticiens en alternance, environ 30 élèves
Nature TD et TP
Contenu Le cours de systèmes présente les concepts fournis par l'interface des systèmes, ainsi que leurs principes d'utilisation. Les notions de système de fichiers, mémoire, processus, signaux, tubes, processus légers (threads), communications et synchronisations (séma-phores, moniteurs, etc.), et de systèmes distribués sont présentées. Toutes ces notions sont illustrées par de la programmation de petits utilitaires en C, en utilisant l'interface normalisée POSIX. Les élèves avaient en particulier à réaliser des mesures de perfor-mance sur des machines de la grille de calcul GRID5000 mises à leur disposition.
Statut Moniteur (3è année)

Sujet **Concepts Objets**
Durée 21.5h éq. TD
Niveau Première année d'école d'ingénieur (éq. L3)
Public Futurs ingénieurs, toutes spécialités (tronc commun), groupe d'environ 20 élèves
Nature TD
Contenu Cet enseignement, proche de celui réalisé en 2008 - 2009, comportait en plus une introduction à Java. Des séances pratiques (10h) donnaient la possibilité aux élèves d'aborder de manière pratique les bases de la programmation orientée objet dans Java.
Statut Moniteur (3è année)

2006–2007

Sujet **Recherche Opérationnelle**
Durée 15h éq. TD
Niveau Troisième année d'école d'ingénieur (éq. M2)
Public Futurs ingénieurs informaticiens, formation initiale, continue et alternance, environ 30 élèves
Nature TD, projet
Contenu Dans le cadre du cours de recherche opérationnelle, les élèves ont un projet à réaliser, comportant fourniture de documents (technique, organique, manuel utilisateurs, ana-lyse de résultat) et la conception et réalisation d'un logiciel permettant de résoudre le problème proposé dans le sujet : synthèse de réseaux de télécommunications. L'enca-drement consiste à suivre les documents fournis par les élèves, afin de les réorienter rapidement en cas d'erreur avant de commencer le codage. Il faut également interagir avec les élèves en cas de difficulté, puis analyser leur résultats et code produits, et participer à des soutenances.
Statut Moniteur (2è année)

Sujet **Programmation Linéaire**
Durée 24h éq. TD
Niveau Première année d'école d'ingénieur (éq. L3)
Public Futurs ingénieurs informaticiens, environ 25 élèves
Nature TD et TP
Contenu Cet enseignement est consacré à la programmation linéaire. Les élèves voient donc les bases de la PL : notations, bases, optimalité, dualité, ainsi que deux méthodes de résolution : le simplexe et les points intérieurs. Le simplexe est particulièrement approfondi : méthodes primales et duales, démarrage, critère de choix des variables, critères d'arrêt. Les séances de TD sont des applications mathématiques : visualisation graphique de contraintes, résolution de PL simples sous forme graphique, puis de PL plus complexes à l'aide du simplexe ou des points intérieurs. Les séances TP sont sous Matlab, les élèves doivent alors coder leur propre algorithme du simplexe ; cf. l'enseignement de PM ci-dessous.
Statut Moniteur (2^e année)

Sujet **Programmation Mathématique**
Durée 22h éq. TD
Niveau Première année d'école d'ingénieur (éq. L3)
Public Futurs ingénieurs informaticiens, environ 25 élèves
Nature TD
Contenu Ce cours est consacré à la programmation mathématique et en présente les bases. Les élèves voient donc la modélisation mathématique de programmes d'optimisation, les conditions d'optimalité, et des méthodes de résolution telle que la descente de Newton. Des séances de TP communes avec le module PL permettent aux élèves d'appliquer les méthodes de résolution de problèmes convexes. Les bases du fonctionnement de Matlab sont présentées, puis les élèves utilisent Matlab pour représenter des fonctions en 2D ou 3D, trouver le ou les optima et les représenter. Une partie PL est consacrée au simplexe et est un mini projet pour les étudiants.
Statut Moniteur (2^e année)
Documents Sujets de TP, disponibles à l'adresse suivante :http://airelle.info/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=60
Produits

2005–2006

| | |
|--------------------|--|
| Sujet | Recherche Opérationnelle |
| Durée | 15h éq. TD |
| Niveau | Troisième année d'école d'ingénieur (éq. L3) |
| Public | Futurs ingénieurs informaticiens, formation initiale, continue et alternance, environ 30 élèves |
| Nature | TD et projet |
| Contenu | Cf. la description de ce cours pour 2006–2007. Sujets proposés pour le projet : <i>MaxCut</i> et <i>offre et demande de service avec ressources limitées (problème biniveau)</i> |
| Statut | Moniteur (1 ^{ère} année) |
| Documents Produits | Sujets de projets |

| | |
|---------|---|
| Sujet | Programmation Linéaire |
| Durée | 22.5h éq. TD |
| Niveau | Deuxième année d'école d'ingénieur (éq. M1) |
| Public | Futurs ingénieurs informaticiens, formation initiale, continue et alternance, environ 30 élèves |
| Nature | Cours et TD |
| Contenu | Ce cours détaille la résolution de programmes linéaires à l'aide de l'algorithme du simplexe ainsi que les notions de dualité et les conditions d'optimalité liées. Des notions de programmation semidéfinie sont aussi présentées, notamment les liens avec la programmation linéaire, la modélisation d'un PL sous forme semidéfinie. Enfin, des méthodes spécifiques à certains problèmes d'optimisation combinatoire sont données. Les TD sont l'occasion pour les élèves d'appliquer les méthodes et modèles vus en cours. |
| Statut | Moniteur (1 ^{ère} année) |

| | |
|---------|---|
| Sujet | Programmation Linéaire |
| Durée | 24h éq. TD |
| Niveau | Première année d'école d'ingénieur (éq. L3) |
| Public | Futurs ingénieurs informaticiens, environ 30 élèves |
| Nature | TD |
| Contenu | Cf. description de ce cours pour 2006–2007 |
| Statut | Moniteur (1 ^{ère} année) |

| | |
|---------|---|
| Sujet | Suivi de stage |
| Durée | 4h éq. TD |
| Niveau | Deuxième année d'école d'ingénieur (éq. M1) |
| Public | Futur ingénieur informaticien |
| Nature | Encadrement |
| Contenu | Ce suivi de stage a pour principaux éléments la visite de l'entreprise où le stagiaire effectue le stage, afin de rencontrer son encadrant et visiter le lieu de travail, avec éventuellement la possibilité de voir l'application développée lors du stage. Cette visite permet aussi à l'encadrant en entreprise de remplir un formulaire d'évaluation et si nécessaire, de soulever les problèmes rencontrés. Le deuxième aspect de cet encadrement est de participer à la soutenance de stage non seulement de cet étudiant, mais aussi de ses collègues et ainsi d'évaluer le travail global. En cas de difficultés rencontrées par l'étudiant au cours du stage, l'encadrant est également chargé d'aider le stagiaire. |
| Statut | Moniteur (1 ^{ère} année) |

Perspectives

J'ai eu l'occasion lors de ces cinq années et demi d'enseignements de rencontrer un public très varié : j'ai ainsi enseigné à des élèves de lycée, à des élèves de première année de cycle préparatoire, dont certains n'avaient pas fait d'informatique avant (autre que surfer sur le web), et ceux-ci ont pu finaliser leur premier site web dynamique. De même, j'ai enseigné l'informatique à des élèves de licence issus de filière physique ou mathématique qui ne se destinent pas à poursuivre dans l'informatique, avec également des connaissances préalables très diverses. J'ai pu aussi enseigner à des élèves en école d'ingénieur en tronc commun, avec non seulement des élèves de spécialité informatique, mais aussi optronique ou matériaux. Il est également à noter que le public de l'école d'ingénieur où j'ai enseigné se diversifie également en terme de nationalité des étudiants, puisque de nombreux étudiants étrangers (en particulier originaires de Chine) viennent enrichir les rangs des élèves. Ceux-ci demandent de s'adapter, étant donné les disparités de compréhension de langage. Enfin, au sein des élèves de spécialité informatique, j'ai eu des élèves de toutes les années, mais également de tous types de formation : initiale, continue, et apprentissage, avec dans certains cas les trois en même temps lors de mes deux premières années de monitorat. Je pense donc être apte à enseigner à un public très varié, que ce soit à l'université ou dans une école d'ingénieur rattachée, de tous niveaux, et pas uniquement spécialistes en informatique, et tant auprès d'étudiants jeunes que d'adultes.

Concernant les enseignements, du fait de mes recherches et de mes expériences en tant que chargé de cours, TD et TP, je pense pouvoir être opérationnel très rapidement dans le domaine de la recherche opérationnelle, de la programmation mathématique ou linéaire. Toutefois, mon expérience ne se limite pas à ce seul champ, et tout ce qui a trait à Internet (programmation XHTML, PHP, CSS...) m'intéresse particulièrement, et je prends plaisir à partager ces connaissances avec les élèves. Dans le cadre de mon contrat d'ATER, j'ai été amené à assurer des cours et TP de programmation impérative, et je pense donc pouvoir assurer un enseignement similaire dans un autre établissement. De même avec Java, entre mes connaissances personnelles et les enseignements effectués, je pense être prêt à assister les enseignants afin d'être capable à court terme de prendre la relève. Je suis bien sûr prêt à participer tout autre besoin d'enseignement.

Recherche

Activité Mon activité de recherche s'étend sur une période de cinq ans et demi environ. A la suite de mon stage de Master 2, j'ai pu poursuivre en thèse sous la direction du Pr. A. Lisser, lequel dirigeait mon stage. J'ai effectué trois ans en tant qu'allocataire MENRT, avec un monitorat s'y rattachant. J'ai effectué une année complète comme ATER à temps partiel, et j'ai entamé une cinquième année de recherche comme ATER à temps plein, avec soutenance de ma thèse le 9 novembre 2009. Mes recherches se décomposent en deux thématiques : problèmes de sac-à-dos stochastiques, et réseaux de télécommunications.

Sac-à-dos quadratiques stochastiques

Sujet Problèmes de sac-à-dos quadratiques, dans lesquels on introduit une double dimension stochastique, sous la forme de présence d'actions de recours, et de contraintes probabilistes.

Le problème du sac à dos est NP-Hard (cf. M. R. Garey and D. S. Johnson. *Computer and Intractability*. W. H. Freeman and Company, New York, 1979.) et a été beaucoup étudié ces dernières décennies (voir par exemple David Pisinger. *The quadratic knapsack problem-a survey*. Discrete Appl. Math., 155(5) :623–648, 2007.). Un certain nombre d'algorithmes exacts et approchés sont connus, et on sait en particulier qu'il admet un FPTAS. Nous avons choisi de nous concentrer sur la version quadratique du problème du sac à dos, car elle généralise le modèle linéaire. Ces problèmes apparaissent dans de nombreux domaines, tels que la conception de réseaux, le transport et la logistique, l'emballage et la découpe, et la gestion de production. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés au sac à dos stochastique, dans lequel les décisions sont faites dans l'incertitude, et dans le cas des modèles que nous développons, en prenant un risque calculé.

Résultats obtenus Nous avons développé un modèle original mêlant la problématique de recours avec la présence de contraintes probabilistes pour le problème du sac-à-dos quadratique. Nous étudions divers modèles de sac à dos quadratiques stochastiques avec recours, dans lesquels des variations sont introduites, basées sur la présence de contraintes de probabilité sur les différentes phases du problème. Il y a quatre variantes à examiner : sans contrainte de probabilité, avec contrainte de probabilité dans la première phase, dans la seconde, et enfin dans les deux. Notre contribution ici est un modèle innovant de sac à dos quadratique stochastique à deux phases, avec contraintes de probabilité. De plus, nous étudions deux versions différentes, l'une avec uniquement la possibilité de rajouter des objets, et l'autre avec la possibilité d'ajouter et de retirer des objets qui auraient été sélectionnés lors de la première phase. Nous présentons de multiples résultats sur ces différents modèles, tout d'abord en comparant les relaxations : linéarisation avec relaxation linéaire, et deux relaxations semidéfinies. Nous montrons que la seconde relaxation semidéfinie améliore considérablement la qualité de la borne par rapport à la relaxation linéaire. De plus, nous avons développé une heuristique d'approximation par arrondi aléatoire, avec deux versions : l'une partant du résultat de la relaxation linéaire, et l'autre partant de la seconde relaxation semidéfinie. Nous montrons que cette dernière est la plus performante sur les différentes variantes de nos modèles.

Diffusion de ces résultats Les différents résultats obtenus au cours de cette recherche ont été publiés progressivement, tout d'abord lors de la conférence NCP07 pour les résultats préliminaires, puis à la conférence SP XI. Un article issu des travaux présentés à NCP07 a été soumis pour publication et accepté, publié dans JOGO.

En 2008, les premiers résultats détaillés ont été présentés lors de la journée Optiméo de Digitéo puis ont fait l'objet d'un rapport de recherche. Les résultats détaillés ont été présentés lors de la conférence INOC 2009 (et publiés dans les actes), et ont été également présentés dans mon manuscrit de thèse ainsi que lors de la soutenance (sous forme de synthèse). Un article complet contenant tous les modèles, ainsi que tous les résultats et leur analyses a été soumis à une édition spéciale de *Computers and Operations Research*. Un article a été soumis et accepté à la conférence ISCO 2010, qui se concentre sur le cas où les contraintes de probabilité sont présentes uniquement lors de la première phase, et a été publié dans ENDM.

Réseaux de télécommunications

Sujet Problème de la détection multi-utilisateurs dans le CDMA synchrone

Nous voulons résoudre le problème de manière efficace, et de telle sorte que nous obtenons une solution de bonne qualité. Cette qualité est définie du point de vue de l'utilisateur : il faut que le signal soit reçu correctement, sans erreur. Pour l'utilisateur, cela se traduit par un signal clair, et par conséquent, une conversation claire, ou dans le cas de contenus multimédias, par du son et de la vidéo sans parasites ni artefacts.

Résultats obtenus Nous proposons un nouvel algorithme pour ce problème, qui utilise la Recherche à Voisinage Variable, une métaheuristique développée par Hansen et Mladonević. Nous montrons que cet algorithme peut être amélioré en partant du résultat d'une relaxation semidéfinie. Ce résultat est arrondi et est utilisé comme point de départ de la métaheuristique. Nous montrons que cet algorithme amélioré produit un signal de meilleure qualité que la méthode basée sur SDP proposée par Ma et al.

Nous avons également réalisé en parallèle une étude de différentes relaxations du problème de Coupe Max et du problème de télécommunication sur le CDMA qui est étroitement lié au problème de Coupe Max. Nous étudions les approches suivantes : relaxation Lagrangienne, relaxation semidéfinie, linéarisation avec relaxation linéaire, et enfin une décomposition spectrale spécifique au problème de télécommunication. Nous montrons que la qualité de la relaxation Lagrangienne est proche de celle de la relaxation semidéfinie, alors que leur performance en temps diffère. Nous montrons aussi que pour le problème de télécommunication, la performance de la décomposition spectrale est proche de celle des relaxations Lagrangienne et semidéfinie, mais à un coût inférieur.

Diffusion de ces résultats Les résultats de ces recherches ont été présentés dans différentes conférences : ROADEF 2006 (et publiés dans les actes), FRANCORO V / ROADEF 2007, INOC 2007 (et publiés dans les actes), et une version longue a été publiée dans Networks. Ces résultats ont été présentés dans mon manuscrit de thèse.

Les résultats de l'étude parallèle ont été présentés à la conférence MOSIM 08 (et publiés dans les proceedings).

Echange

Séjour extérieur Dans le cadre d'un projet EGIDE, j'ai pu réaliser un séjour d'une semaine au sein de l'équipe du Pr. Alexei Gaivoronski à la *Norwegian University of Science and Technology*, à Trondheim en Norvège, en décembre 2006. Cet échange faisait suite à plusieurs autres entre nos équipes respectives, et portait sur un problème financier de Value-at-Risk.

Perspectives de recherche

Poursuite des travaux en cours

Concernant les travaux sur le sac-à-dos quadratique stochastique, je vois deux principales directions à suivre. La première est d'étudier de manière détaillée s'il est possible d'adapter les algorithmes connus pour le sac-à-dos quadratique non stochastique au cas stochastique, et dans ce cas, quelles modifications apporter. La seconde direction, poursuivie actuellement, est d'étendre les résultats à des modèles de recours multi-niveaux.

Conjointement, il me paraît nécessaire d'étudier les garanties de performance des méthodes proposées lors de mes travaux et éventuellement de celles qui seraient dérivées des cas non stochastiques. A l'heure actuelle, notre heuristique à base d'arrondi randomisé n'offre aucune garantie théorique, nous n'avons que les données expérimentales pour juger de la qualité de la méthode. De manière similaire, il serait intéressant de disposer de méthodes non-aléatoires.

Enfin, il me paraît utile de rechercher des optimisations algorithmiques : les pistes envisagées sont tout d'abord d'utiliser une approche de pré-résolution, afin de réduire le nombre de lignes et/ou de colonnes du problème mixte à résoudre. Au terme de notre algorithme, il semble également pertinent de raffiner la solution à l'aide d'autres heuristiques, en particulier pour s'assurer que l'on se trouve sur un optimum local.

Extensions

Les travaux effectués jusqu'à présent concernent des problèmes à recours simple. L'extension naturelle est d'étudier ces problèmes dans une perspective multi-étapes.

Nouveaux problèmes

De nombreux problèmes ont été étudiés de manière détaillée dans un cadre déterministe, mais les modélisations stochastiques sont moins développées. Pour certains problèmes, des formulations avec recours ou avec contraintes probabilistes ont été proposées, mais rarement utilisant les deux. De plus, toutes les extensions stochastiques ne sont pas toujours dans une forme discrétisée ou discrétisable, mais continue. Certains problèmes se prêtent particulièrement bien à de telles formulations stochastiques, comme les problèmes de routage ou de localisation d'entrepôts. Il me paraît donc intéressant de développer un modèle inspiré de mes travaux sur le sac-à-dos pour étudier les effets de l'introduction d'aspects stochastiques multiples sur la résolution de tels problèmes.