

Centre d'Étude et de Recherche en Informatique du CNAM (CEDRIC)	<i>Téléphone</i> 0169367324/0624904092
Ecole Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise (ENSIIE)	<i>E-mail</i> amelie.lambert@ensiie.fr
1, square de la résistance, F-91025 Evry Cedex	http://cedric.cnam.fr/~lambe_a1

FORMATION

(2009)**Doctorat en informatique spécialité Optimisation Combinatoire**

Obtention du diplôme avec la mention très honorable (Le CNAM ne délivre plus les félicitations du jury).

Centre d'Étude et de Recherche en Informatique du CNAM (CEDRIC), Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), (Paris).

- Financement : Allocation ministérielle.
- Date de soutenance : 26 novembre 2009.
- Titre de la thèse: "Résolution de programmes quadratiques en nombres entiers".
- Directeurs :
 - Alain Billionnet, Professeur au CEDRIC-ENSIIE.
 - Sourour Elloumi, Maître de conférence HDR au CEDRIC-ENSIIE.
- Rapporteurs :
 - Franz Rendl, Professeur à l'Université de Klagenfurt, Autriche.
 - Walid Ben Ameer, Professeur à Telecom & Management SudParis.
- Examineurs :
 - Pierre Hansen, Professeur à HEC Montréal, Canada.
 - François Vanderbeck, Professeur à l'Université Bordeaux 1.
 - Frédéric Roupin, Maître de conférence habilité au CEDRIC-CNAM.

(2006)**Master 2 recherche Intelligence Artificielle et Décision (IAD), spécialité Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision (ROAD)**

Obtention du diplôme avec la mention Bien.

Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), (Paris).

Stage de Master 2 recherche : Etude de reformulations convexes de programmes quadratiques en nombres entiers, sous la direction d'Alain Billionnet et de Sourour Elloumi. CEDRIC-CNAM, (Paris).

Jury composé de :

- Alain Billionnet, Professeur au CEDRIC-ENSIIE.
- Philippe Chrétienne, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6).
- Safia Kedad-Sidhoum, Maître de conférence à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6).
- Michel Minoux, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6).
- Patrice Perny, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6).

(2005)**Master 1 Informatique**

Obtention du diplôme avec la mention assez Bien.

Université Bordeaux 1, (Bordeaux).

Stage de Master 1 : Réalisation d'une boîte à outils graphiques pour la conception de réseaux biologiques (CABINE) en Common Lisp sous la direction de Robert Strandh et Marie Beurton-Aimar. Laboratoire en informatique de Bordeaux 1 (Labri), (Bordeaux).

(2004)

Licence Informatique

Obtention du diplôme avec la mention assez Bien.
Université Bordeaux 1, (Bordeaux).

CARRIÈRE

(2009-2010)

Attachée Temporaire d'Enseignement et de Recherche (ATER) et membre du CEDRIC

Ecole Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise (ENSIIE), Evry. (Ecole d'ingénieur recrutant sur concours au niveau bac+2)

- 192 heures d'enseignement en 1^{ère} et 2^{ème} année (niveau Licence 3 et Master 1).
- Poursuite de mes recherches sur la programmation quadratique en nombres entiers, notamment dans l'adaptation de mes algorithmes à la programmation en variables mixtes entières.

(2006-2009)

Monitrice à l'université Denis Diderot (Paris 7) et doctorante au CEDRIC

- 192 heures d'enseignement en Licence 1 et en Licence 2 d'informatique.

SUJETS DE RECHERCHE

Je travaille sur la résolution exacte de programmes quadratiques en variables entières (entiers naturels ou booléens) non convexes et spécialement sur les reformulations convexes (i.e. quadratique convexe ou linéaires) de ce type de problèmes. Je m'intéresse aussi à la programmation semi-définie qui est un outil que j'utilise dans mes reformulations. Mes recherches se concentrent cette année sur les reformulations convexes de programmes quadratiques en variables mixtes entières.

Résumé du travail de recherche fait en thèse :

Soit (QP) un programme quadratique en variables entières qui consiste à minimiser une fonction quadratique soumise à des contraintes linéaires. Un tel problème appartient à la classe des problèmes \mathcal{NP} -difficiles. Les solveurs standards peuvent résoudre efficacement (QP) dans le cas particulier où sa fonction objectif est convexe. Ainsi, pour résoudre (QP) nous avons choisi de le reformuler en un programme équivalent ayant une fonction objectif convexe. Deux cas sont alors possibles : soit nous reformulons (QP) en un programme linéaire, soit nous le reformulons en un programme quadratique et convexe.

Nous avons d'abord proposé plusieurs reformulations linéaires de (QP) , i.e. reformulations en un programme équivalent qui a une fonction objectif linéaire. Nous avons d'abord introduit la méthode BBL (Binary Binary Linearization) [2,7] qui est l'approche la plus simple pour linéariser (QP) . Cependant, cette approche fournit un programme linéaire de grande taille. Nous avons ensuite introduit une nouvelle approche, BIL (Binary Integer Linearization) [2,7], dont le programme linéaire obtenu est significativement plus petit. De plus, contrairement à ce que l'on pourrait attendre, l'approche BIL fournit une borne obtenue par relaxation continue de meilleure qualité que celle fournie par l'approche BBL. Chaque reformulation aboutit à un programme linéaire équivalent à (QP) que nous avons renforcé en lui ajoutant des inégalités valides.

Nous avons ensuite proposé plusieurs reformulations quadratiques convexes de (QP) , i.e. nous avons reformulé (QP) en un programme équivalent ayant une fonction objectif quadratique et convexe. Nous avons d'abord introduit une approche simple pour convexifier (QP) , la méthode NC (Naive Convexification) [1]. Ensuite, nous avons introduit un nouveau schéma de reformulations, puis nous avons montré que nous pouvons calculer au sein de ce schéma une reformulation optimale du point de vue de la borne obtenue par relaxation continue : la reformulation IQCR (Integer Quadratic Convex Reformulation) [1,3,6]. De plus, nous avons montré que la

méthode IQCR peut s'adapter efficacement à la programmation en variables mixtes entières [1]. Un résultat intéressant est que IQCR constitue une amélioration des convexifications existantes pour la programmation quadratique en variables binaires, qui est un cas particulier de la programmation quadratique en variables entières [4].

Enfin, nous avons proposé un algorithme de Branch and Bound spécifique basé sur une propriété de projection de la méthode IQCR [5].

Mots clés : Programmation en nombres entiers, programmation en variables mixtes entières, programmation quadratique, reformulation linéaire, reformulation quadratique convexe, programmation semi-définie, expérimentations.

PUBLICATIONS

Journaux internationaux :

- [1] A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert. *Extending the QCR method to the case of general mixed-integer programs*. Mathematical Programming (series A). 22 pages - Accepté pour publication.

Conférences internationales avec actes d'articles :

- [2] A. Billionnet, S. Elloumi et A. Lambert. *Linear Reformulations of Integer Quadratic Programs*. MCO 2008, Metz, september 8-10, pp. 43-51, 2008. (42.5% de papiers sélectionnés (68/160))

Conférences internationales avec actes de résumés :

- [3] A. Billionnet, S. Elloumi et A. Lambert. *Convex reformulation for Integer Quadratic Programs*. ISMP 2009, Chicago, august 23-28, 2009.
- [4] A. Billionnet, S. Elloumi et A. Lambert. *Convex reformulation for binary Quadratic Programs*. EURO 2009, Bonn, july 05-08, 2009.

Conférences nationales :

- [5] A. Billionnet, S. Elloumi et A. Lambert. *Reformulation convexe des programmes quadratiques entiers : un algorithme de Branch and Bound fondé sur la structure du problème reformulé*. Société Française de Recherche opérationnelle et d'aide à la décision 10 (ROADEF 10), Toulouse, 24-26 Février 2010.
- [6] A. Billionnet, S. Elloumi et A. Lambert. *Résolution de programmes quadratiques en nombres entiers par reformulation convexe*. Journées Polyèdres et Optimisation Combinatoire 6 (JPOC 6), Bordeaux, 10-12 juin 2009.
- [7] A. Billionnet, S. Elloumi et A. Lambert. *Comparaison de reformulations linéaires de programmes quadratiques en nombres entiers*. Société Française de Recherche opérationnelle et d'aide à la décision 08 (ROADEF 08), Clermont-Ferrand, 25-27 Février 2008.

Thèses :

- [8] A. Lambert. *Résolution de programmes quadratiques en nombres entiers*. Thèse de Doctorat en informatique, CEDRIC, (2009).
(http://cedric.cnam.fr/~lambe.a1/these_amelie.lambert.pdf)

ARBITRAGE DE REVUE

Arbitre pour la revue internationale "Annals of Operations Research" (ANOR)

ENSEIGNEMENTS

(2009-2010)

192 heures : ATER à l'Ecole Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise (ENSIIE) (Ecole d'ingénieur recrutant sur concours à bac +2) :

1^{ère} année (niveau Licence 3) : 2*15h de TD de Théorie des graphes (effectif par groupe : 30 élèves) (responsable: Marie-Christine Costa).

- Base des Graphes.
- Définitions de stables, ensemble absorbant, fonctions de Grundy.
- Graphes parfaits.
- Chaîne Eulerienne, chaîne hamiltonienne.

1^{ère} année (niveau Licence 3) : 19,5 heures de TP de Algorithmique et Programmation 2 (effectif : 15 élèves) (responsable : Renaud Rioboo).

- Programmation impérative, y compris dérécursion (en C).
- Pointeurs, tableaux et chaînes de caractères.
- Listes séquentielles, piles, files.
- Utilisation d'un débogueur.

1^{ère} année (niveau Licence 3) : 15 heures de TD et 18 heures de TP de Algorithmique et Programmation 3 (effectif : 30 élèves et 15 élèves) (responsable : Julien Forest).

- Arbres, ABR, AVL, B-arbre.
- Graphes.
- Hashcode.
- Tris.
- Choix de structures de données.
- Modularité, découpage, encapsulation.

2^{ème} année (niveau Master 1) : 3*28.5 heures de TD de Recherche Opérationnelle (effectif par groupe : 30 élèves) (responsable : Alain Billionnet).

- Programmation dynamique, cheminement dans les graphes.
- Ordonnancement, problèmes de flot, procédures arborescentes.
- Programmation linéaire, algorithme du simplexe, dualité.
- Modélisation, métaheuristiques.
- Processus markoviens, processus de naissance et de mort, chaîne de Markov.
- Phénomènes d'attente (M/M/1, M/M/S, M/G/1).
- Fiabilité, usure et renouvellement des équipements.
- Gestion de stocks en avenir certain et aléatoire.

2^{ème} année (niveau Master 1) : 1*22 heures de TD/TP de Projet de Mathématiques (effectif : 15 élèves) (responsable : Nicolas Brunel).

- Réalisation de 2 à 3 mini-projets (ex : programmation dynamique, problème de flots, optimisation de fonctions sous contraintes, coloration de graphes, problèmes de connexité...).

(2008-2009)

60 heures : Monitrice 3^{ème} année à l'université Denis Diderot (Paris 7) :
Licence 1 : 1*40 heures de TP et 1*20 heures de TP d'Introduction à l'Informatique et à la Programmation (effectif par groupe : 25 élèves) (responsable : Jean-Marie Rifflet).

- Internet et le Web, rapide historique informatique et ordinateur.
- Organisation d'un ordinateur. Langages de programmation : langage machine, assembleur, langage évolué. Compilation, interprétation. Styles de programmation.
- Représentation des caractères et des nombres.
- Calcul booléen.

(2007-2008)

52 heures : Monitrice 2^{ème} année à l'université Denis Diderot (Paris 7) :
Licence 2 : 26 heures de TP, 26 heures de TD Développement en C (effectif par groupe : 25 élèves) (responsable : Wieslaw Zielonka).

- Tableaux, fonctions, opérateurs.
- Pointeurs.
- Fichiers.
- Pointeurs de fonctions.

(2006-2007)

78 heures : Monitrice 1^{ère} année à l'université Denis Diderot (Paris 7) :
Licence 1 : 52 heures de TP d'Internet et Outils (effectif par groupe : 25 élèves) (responsable : Francois Armand).

- Rappels sur les systèmes d'exploitation.
- Internet et Web: objectifs, modèle clients/serveur; serveurs type Apache et clients tels que les navigateurs.
- Ensemble d'outils tels par exemple que [X]HTML, CSS, PHP, MySQL.
- Eléments de programmation PHP permettant de générer des pages dynamiquement.
- Introduction aux bases de données vues comme permettant de structurer des données et d'en minimiser les redondances, le modèle relationnel et les tables de représentation de relations, introduction à SQL, accès à SQL via PHP.
- Introduction à la notion de réseau.

Licence 2 : 26 heures de TP de Développement en C (effectif par groupe : 25 élèves) (responsable : Wieslaw Zielonka).

ENCADREMENT DE STAGE

(mai-juin 2009)

Encadrement d'un stage d'un élève de 2^{ème} année (niveau Licence 2) de l'école d'ingénieur ECE Paris

Mise en place d'une application Web qui permet de soumettre une instance au logiciel de résolution mathématique SIQP (Solution of Integer Quadratic Program).

RESPONSABILITÉS ADMINISTRATIVES

(2007-2010)

Représentante des doctorants du CEDRIC

Participation aux conseils de laboratoires et aux diverses activités organisationnelles (journées du laboratoire ou conseil scientifique par exemple)

(2008-2009)

Reponsable du site web de l'équipe Optimisation Combinatoire du CEDRIC
Maintenance et mise à jour du site.

DIFFUSION DE LA CONNAISSANCE

(2008)

Participation à la fête de la science de Paris 7

Réalisation d'un poster de vulgarisation disponible ici :

<http://www.lix.polytechnique.fr/Labo/Denis.Cousineau/Partage/FDLS/smallworlds.pdf>

RÉALISATION INFORMATIQUE

SIQP (Solution of Integer Quadratic Program)

Logiciel qui résout des programmes quadratiques non convexes en nombres entiers par les différentes reformulations quadratiques convexes ou linéaires développées dans ma thèse. Ce logiciel est disponible en ligne sur le site : http://cedric.cnam.fr/~lambe_a1/siqp/siqp.php

CONNAISSANCES EN LANGAGES DE PROGRAMMATION

- Langages de Modélisations : ampl, Mosel.
- Langages de programmation : C,C++,Java, Lisp, Pascal, HTML, PHP, SQL, Shell.
- Applications: Cplex, Xpress, Bonmin, Scilab, Csdp, Sb.
- Systèmes d'exploitations : Unix/Linux, Mac OSX.