

ROADEF
2013



**14^e conférence ROADEF
de la Société Française
de Recherche Opérationnelle
et Aide à la Décision**

13-14-15 FÉVRIER 2013 - UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE TROYES

Programme



L'Université de Technologie de Troyes vous accueille :

Les repas (halle sportive)

Salles de la conférence (bâtiments A, B, C et N)



L'accueil (hall M)

Mardi 12 Février 2013

16H		19H
Accueil des participants de 16H à 19H à l'Université de Technologie de Troyes, Hall M.		

Mercredi 13 Février 2013

8H	8H30	9H	10H	10H30	12H30	14H
Accueil des participants	Ouverture de la conférence	Session plénière (Michel GENDREAU)	Pause café	Sessions parallèles	Repas	
14H		16H	16H30	18H30	19H30	
Sessions parallèles		Pause café	Sessions parallèles		Cocktail de bienvenue à l'hôtel de ville de Troyes	

Jeudi 14 Février 2013

	9H	10H	10H30	12H30	14H
	Session plénière (Jacques TEGHEM)	Pause café	Sessions parallèles	Repas	
14H		16H	16H30	18H30	19H30
Sessions parallèles		Pause café	Assemblée générale de la ROADEF		Repas de Gala à l'espace Argence

Vendredi 15 Février 2013

	9H	10H	10H30	12H30	14H
	Session plénière (Yves CRAMA)	Pause café	Sessions parallèles	Repas	
14H		16H	16H30	17H	
Sessions parallèles		Pause café	Clôture		

Bienvenue à ROADEF 2013 !

Nous vous souhaitons la bienvenue à l'Université de Technologie de Troyes (UTT) pour le quatorzième congrès annuel de la Société Française de recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision. Le Laboratoire d'Optimisation des Systèmes Industriels (LOSI) a été le moteur de l'organisation du congrès. Dirigé depuis peu par Farouk Yalaoui, le LOSI comprend 13 permanents, 2 ATER et 20 doctorants dont 6 en entreprise. Les conditions bucoliques du département de l'Aube et de la région Champagne-Ardenne, ainsi que l'environnement favorable offert par l'UTT, ont favorisé le développement de recherches actives sur les systèmes logistiques et de production, depuis la conception jusqu'au suivi opérationnel. Avoir l'honneur d'organiser à Troyes le congrès de la ROADEF nous tenait à cœur et confirme que nous avons développé une bonne visibilité.

Le Comité d'Organisation mené avec énergie et efficacité par Alice Yalaoui et Frédéric Dugardin a impliqué 19 personnes du laboratoire. Le comité a effectué un travail considérable de planification et a dû traiter par exemple un grand nombre de requêtes particulières. Nous sommes ravis que nos doctorants se soient impliqués avec autant d'enthousiasme dans cette organisation.

Le Comité Scientifique présidé par Christian Prins et co-présidé par Lionel Amodeo et Farouk Yalaoui a reçu 368 soumissions dont finalement 346 ont été acceptées. 41 sessions spéciales ont été proposées et beaucoup ont eu tellement de succès qu'elles se traduisent par plusieurs sessions dans l'emploi du temps. Enfin, les trois "cerises sur le gâteau" que sont Yves Crama, Michel Gendreau et Jacques Teghem nous assurent des plénières passionnantes. Le résultat est finalement un programme copieux et de qualité, avec 79 sessions dans lesquelles chacun des 500 participants attendus devrait trouver son intérêt.

Nous tenons particulièrement à remercier nos sponsors. Les collectivités locales nous ont comme d'habitude soutenus efficacement: la Région Champagne-Ardenne, le Conseil Général de l'Aube, l'Agglomération du Grand Troyes et la Ville de Troyes. Nos partenaires en recherche et innovation (CNRS, GdR MACS et CARINNA), n'ont pas hésité à cautionner notre manifestation. Enfin, l'appui de plusieurs sociétés privées (CAILLAU, EDF, EURODECISION, GDF-Suez, NORELEM et SEGULA) témoigne de l'intérêt de la conférence pour le monde industriel.

Pour terminer, nous voulons remercier Christian Lermينياux, directeur de l'UTT, pour avoir favorisé et soutenu l'organisation de cette conférence dans notre université.

Nous vous souhaitons donc une excellente conférence avec des rencontres et échanges fructueux, sans oublier de visiter Troyes, ses églises, ses musées et ses maisons à pans de bois. Certains vont nous dire "Et le champagne ?". Ne vous inquiétez pas : tout est prévu ...

Christian Prins et Alice Yalaoui

Comité d'Organisation

Chairs :

Alice Yalaoui et Frédéric Dugardin

Membres :

Nacima Labadie

Caroline Prodhon

Hicham Chehade

Faïcel Hnaïen

Murat Afsar

Matthieu Godichaud

Slim Daoud

Yassine Ouazene

Julie Rubaszewski

Atefeh Moghaddam

Andres Bernate-Lara

Julien Michallet

Andrea-Cynthia Duhamel

Christophe Duhamel

Thibaut Vidal

Marie José Rousselet

Véronique Banse

Comité Scientifique

Chair :

Christian Prins

Co-chairs : Farouk Yalaoui et Lionel Amodeo

Membres :

Murat Afsar (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)

El-Houssaine Aghezzaf (Université de Gent, Belgique)

Lionel Amodeo (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)

Philippe Baptiste (Ecole Polytechnique, CNRS LIX, Palaiseau)

Pierre Baptiste (École Polytechnique de Montréal, Canada)

Matthieu Basseur (LERIA-UA)

Vincent Barichard (LERIA-UA)

Nicolas Beldiceanu (Ecole des Mines de Nantes, LINA/Contraintes)

Lyes Benyoucef (Aix-Marseille University, Marseille)

Jean-Charles Billaut (Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, LI, Tours)

Alain Billionnet (CNAM, CEDRIC, Paris)

Raymond Bisdorff (University of Luxembourg, Luxembourg)

Fayez Boctor (Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Québec, Canada)

Frédéric Bonnans (Ecole Polytechnique, CMAP, Paris)

Denis Bouyssou (Université Paris-Dauphine, LAMSADE, Paris)

Alain Bui (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, PRISM, Versailles)
Jacques Carlier (Université de Technologie de Compiègne, HEUDIASYC, Compiègne)
Yves Caseau (Bouygues Telecom)
Hicham Chehade (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Haoxun Chen (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Philippe Chrétienne (Université Pierre et Marie Curie, LIP6, Paris)
Albert Corominas (Université Polytechnique de Catalogne, Barcelone, Espagne)
Marie-Christine Costa (CNAM, CEDRIC, Paris)
Yves Crama (Université de Liège, HEC Management School, Liège, Belgique)
Van-Dat Cung (GSCOP, Grenoble)
Yves Dallery (LGI, Ecole Centrale de Paris, Châtenay-Malabry)
Stéphane Dauzère-Pérès (Ecole des Mines Saint Etienne)
Dominique De Werra (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse)
Sophie Demassez (Ecole des Mines de Nantes, LINA/Contraintes)
Clarisse Dhaenens (LIFL/INRIA, Villeneuve d'Ascq)
Alexandre Dolgui (Ecole des Mines Saint Etienne)
Frédéric Dugardin (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Andrea Cynthia Duhamel (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Gerd Finke (GSCOP, Grenoble)
Yannick Frein (GSCOP, Grenoble)
Arnaud Fréville (Conseil Régional Nord - Pas de Calais, Lille)
Xavier Gandibleux (Université de Nantes, LINA)
Michel Gendreau (Ecole Polytechnique de Montréal, CIRRELT, Montréal, Canada)
Matthieu Godichaud (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Michel Gourgand (ISIMA, LIMOS, Clermont-Ferrand)
Michel Grabisch (Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris)
Bernard Grabot (LGP-ENIT, Tarbes)
Alain Guénoche (Institut de Mathématiques de Luminy, Marseille)
Christelle Guéret (Ecole des Mines de Nantes, IRRCyN/SLP)
Jean-Philippe Hamiez (LERIA-UA)
Jin-Kao Hao (Université d'Angers, LERIA, Angers)
Jean-Claude Hennet (LSIS, Marseille)
Mhand Hifi (Université de Picardie - Jules Verne, Amiens)
Faicel Hnaïen (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Max-Olivier Hongler (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse)
Hoai An Lethi (Université de Metz)
Imed Kacem (Université Paul Verlaine – Metz)
Eric Jacquet-Lagrèze (EURODECISION)
Narendra Jussien (Ecole des Mines de Nantes, LINA/Contraintes)
Nacima Labadie (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Martine Labbé (Université Libre de Bruxelles, Belgique)
Gilbert Laporte (HEC Montréal, Canada)
Fabien Lehuédé (Ecole des Mines de Nantes, IRRCyN/SLP)
David Lemoine (Ecole des Mines de Nantes, IRRCyN/SLP)
Pierre Lopez (LAAS-CNRS, Université de Toulouse)

Ridha Mahjoub (Université Paris-Dauphine, LAMSADE, Paris)
Patrice Marcotte (Université de Montréal, DIRO, Montréal, Canada)
Silvano Martello (DEIS, University of Bologna, Italie)
Jorge Mendoza (IMA-UCO, LISA)
Michel Minoux (Université Pierre et Marie Curie, LIP6, Paris)
Benoit Montreuil (Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Québec, Canada)
Aziz Moukrim (Université de Technologie de Compiègne, HEUDIASYC, Compiègne)
Nadjib Najid (Université de Nantes, IRRCyN/SLP)
Emmanuel Néron (Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, LI, Tours)
Mustapha Noureffath (Université Laval, CIRRELT, Québec, Canada)
Vangelis Paschos (Université Paris-Dauphine, LAMSADE, Paris)
Laurent Péridy (IMA-UCO, LISA)
Patrice Perny (Université Pierre et Marie-Curie, LIP6, Paris)
Olivier Péton (Ecole des Mines de Nantes, IRRCyN/SLP)
Christophe Picouveau (CNAM, CEDRIC, Paris)
Henri Pierreval (IFMA, LIMOS, Clermont-Ferrand)
Gérard Plateau (Institut Galilée, LIPN, Paris)
Eric Pinson (IMA-UCO, LISA)
Marie-Claude Portmann (professeur émérite de l'Université de Lorraine)
Christian Prins (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Caroline Prodhon (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Alain Quilliot (ISIMA, LIMOS, Clermont-Ferrand)
Celso Ribeiro (Universidade Federal Fluminense, Brésil)
Bernard Roy (Université Paris-Dauphine, LAMSADE, Paris)
Eric Sanlaville (Laboratoire LITIS, Université du Havre)
Frédéric Semet (Ecole Centrale de Lille, LAGIS, Lille)
Marc Sevaux (Lab-STICC, Université de Bretagne-Sud, Lorient)
Patrick Siarry (Université Paris XII, LiSSi, Créteil)
Roman Slowinski (Institute of Computing Science, Poznan University of Technology, Pologne)
El-Ghazali Talbi (Polytech'Lille - University of Lille 1, France)
Eric Taillard (University of Applied Sciences of Western Switzerland, Suisse)
Jacques Teghem (Faculté Polytechnique de Mons, Mons, Belgique)
Achraf Jabeur Tilmoudi (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir, Tunisie)
Vincent T'Kindt (Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, LI, Tours)
Alexis Tsoukiàs (Université Paris-Dauphine, LAMSADE, Paris)
Michel Vasquez (Ecole des Mines d'Alès, LGI2P, Alès)
Frédéric Vivien (INRIA Lyon Rhône-Alpes, Lyon)
Marino Widmer (Université de Fribourg, Suisse)
Roberto Wolfler Calvo (LIPN, Université Paris XIII, Villetaneuse)
Alice Yalaoui (Université de Technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Farouk Yalaoui (Université de technologie de Troyes, LOSI, Troyes)
Pascale Zaraté (Institut National Polytechnique de Toulouse, IRIT, Toulouse)

Liste des sessions

Sessions plénières	10
Mercredi 13 Février (10h30 – 12h30)	12
S1 : La Recherche Opérationnelle pour les soins et les supports de soins en santé (B105)	12
S2 : Optimisation robuste (A001)	13
S3 : Track GT2L: Méthodes exactes pour les problèmes de tournées de véhicules (A002)	15
S4 : Track GT2L: Problèmes de tournées multi-objectif (C001)	16
S5 : Track GT2L: Bus routing problems (Salle C002)	18
S6 : Lot sizing (N101)	19
S7 : Surveillance des Systèmes par l'Utilisation des Techniques de l'Intelligence Artificielle (C103)	21
S8 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle (B101)	22
S9 : Economie des systèmes énergétiques (B106)	24
S10 : Aide à la décision dans les réseaux collaboratifs (C102)	25
S11 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de production (C104)	26
S12 : CPER MOSYP (Mesures des performances et Optimisation des Systèmes de Production) : Objectifs et Résultats (C105)	28
Mercredi 13 Février (14h – 16h)	30
S13 : La Recherche Opérationnelle pour les soins et les supports de soins en santé (B105)	30
S14 : Track GT2L: Gestion des risques en tournées de véhicules (A002)	31
S15 : Track GT2L: Problèmes de tournées de véhicules multi-périodes (C001)	33
S16 : Programmation Mathématique MultiObjectifs (PM2O) (N101)	34
S17 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle (C002)	36
S18 : Formalismes et agents pour la prise de décision (C103)	37
S19 : Optimisation sur les réseaux de capteurs sans fil (B101)	38
S20 : Ordonnancement et maintenance (A001)	40
S21 : Méthodes et outils de modélisation et d'optimisation pour les Smart Grids (B106)	41
S22 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de prod. (C104)	43
S23 : Conception et gestion de réseau logistique (C102)	44
Mercredi 13 Février (16h30 – 18h30)	46
S25 : Métaheuristiques hybrides (A002)	47
S26 : Lot sizing (C001)	49
S27 : Programmation Mathématique MultiObjectifs (PM2O) (N101)	50
S28 : Formalismes et agents pour la prise de décision (C103)	51
S29 : Ordonnancement et maintenance (A001)	53
S30 : Economie des systèmes énergétiques (C002)	54
S31 : Polyèdre et Optimisation Combinatoire (B101)	56
S32 : Génération de colonnes (Salle B106, Chairs)	57
S33 : Approximation (C104)	58
S34 : Programmation Mathématique (C102)	60

Jeudi 14 Février (10h30 – 12h30)

S35 : Track GT2L: Véhicules partagés, mutualisation du transport de personnes (B105)	62
S36 : Programmation Mathématique MultiObjectifs (PM2O) (A002)	63
S37 : Algèbre, graphe et recherche opérationnelle (C001)	65
S38 : Méthodes exactes ou approchées avec garantie de performance pour l'optimisation combinatoire multi-objectifs. (N101)	66
S39 : Ordonnancement des Systèmes de production sous des contraintes non conventionnelles (A001)	67
S40 : Optimisation pour le management d'énergies (C002)	69
S41 : Ordonnancement en high-multiplicity (B106)	70
S42 : Polyèdre et Optimisation Combinatoire (B101)	71
S43 : Problèmes de flots (C103)	72
S44 : Programmation Mathématique (C104)	74
S45 : Problèmes d'affectation (C102)	75

Jeudi 14 Février (14h – 16h)

S46 : Track GT2L: Logistique urbaine – Logistique verte (B105)	77
S47 : Track GT2L: Transport ferroviaire (A002)	79
S48 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle (C001)	80
S49 : Simulation et optimisation des flux dans les systèmes industriels (C103)	82
S50 : Ordonnancement des Systèmes de production sous des contraintes non conventionnelles (A001)	84
S51 : Aide à la décision par l'approche métier (B106)	85
S52 : Optimisation pour le management d'énergies (C002)	87
S53 : Méthodes exactes ou approchées avec garantie de performance pour l'optimisation combinatoire multi-objectifs (N101)	89
S54 : Polyèdre et Optimisation Combinatoire (B101)	90
S55 : Métaheuristique (C104)	92
S56 : Les métaheuristiques pour l'analyse des risques dans les systèmes de transport d'énergie (C102)	93
S57 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de prod. (C105)	95

Vendredi 15 Février (10h30 – 12h30)	97
S58 : Découpe et placement (B105)	97
S59 : Optimisation robuste (A002)	98
S60 : Métaheuristiques hybrides (C001)	100
S61 : Track GT2L: Transport ferroviaire (C103)	101
S62 : Transport et mobilité électrique: problèmes et applications (A001)	102
S63 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle (B106)	104
S64 : Trafic Aérien et Transport Aérien (C002)	106
S65 : Simulation et optimisation des flux dans les systèmes industriels (N101)	107
S66 : Problème de localisation-routage (B101)	109
S67 : Approximation (C104)	110
S68 : Applications industrielles (C102)	111
S69 : Calculs parallèles et smart grids (C105)	113

Vendredi 15 Février (14h – 16h)	114
S70 : Track GT2L: Transport maritime (B105)	114
S71 : Track GT2L: Problèmes de tournées de véhicules en présence d'incertitudes (A002)	115
S72 : Optimisation de processus industriels continus (C103)	116
S73 : Files d'attente (C102)	117
S74 : Conception optimisée de lignes de production (C001)	118
S75 : Applications de la RO au Revenue Management (C105)	120
S76 : Métaheuristiques pour l'Optimisation Dynamique (A001)	121
S77 : Optimisation robuste (B106)	123
S78 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de prod. (C002)	124
S79 : Logistique inverse - Chaines logistiques durables (B101)	125

Sessions plénières

Les problèmes stochastiques de tournées de véhicules : un survol et quelques développements récents

Michel Gendreau - Professeur titulaire à l'École Polytechnique de Montréal et membre régulier du CIRRELT

Bien que les problèmes de tournées de véhicules aient fait l'objet de nombreuses recherches au cours des 50 dernières années, ceux dans lesquels certains paramètres demeurent incertains n'ont reçu que peu d'attention, malgré le fait qu'il y ait de nombreux contextes d'applications dans lesquels certains paramètres-clés ne sont pas connus avec certitude.

Dans cet exposé, nous examinerons les trois principales classes de problèmes stochastiques de tournées de véhicules (PSTV) : les problèmes avec demandes stochastiques, ceux avec clients stochastiques et, finalement, ceux avec temps de parcours ou de service stochastiques. Nous mettrons l'accent sur les principales approches pour aborder et modéliser l'incertitude dans ces problèmes : modèles a priori, approches de réoptimisation et modèles avec contraintes probabilistes. Nous terminerons notre exposé par un bref survol de certains de nos travaux récents sur deux problèmes : le problème de tournées avec demandes stochastiques (PTVDS) et le problème de tournées cohérentes avec clients stochastiques (PTVCCS).

Quelques problèmes bi-critères d'ordonnement de production

Jacques Teghem - Faculté Polytechnique, Université de Mons (Belgique)

Dans la large diversité de problèmes multicritères d'ordonnement de production, souvent, à côté d'un critère classique de ce domaine, doit également être pris en compte un 2^e critère particulier. Nous considérons quelques modèles de ce type.

Ré-ordonnement sur une machine. Un ordonnancement initial est perturbé par l'introduction de nouveaux jobs. Le 2^e critère est une mesure de la perturbation.

Ordonnement sur des machines parallèles Affectés à certaines machines, des jobs engendrent une pénalité. Le 2^e critère est la pénalisation totale liée à l'affectation des jobs.

Ordonnement partiel Les jobs peuvent être rejetés moyennant un coût variable. Le 2^e critère est le coût total de rejet.

Pour chaque problème, l'objectif est de déterminer l'ensemble des ordonnancements efficaces.

Méthodes Booléennes en Recherche Opérationnelle

Yves Crama - Université de Liège, HEC Management School, Liège, Belgique

Le titre de cette conférence est celui d'une monographie cosignée par Peter L. Hammer et Sergiu Rudeanu, et dont la publication en 1968 a inspiré un nombre important de travaux de recherche. Très récemment, le regretté Peter Hammer et moi-même avons publié deux lointaines mises à jour de cet ouvrage classique: une monographie intitulée *Boolean Functions: Theory, Algorithms, and Applications* (700 pages, Cambridge University Press, 2011) et une collection de surveys sur le thème *Boolean Models and Methods in Mathematics, Computer Science and Engineering* (780 pages, Cambridge University Press, 2010). La taille de ces deux volumes et de leurs sections bibliographiques sont les témoins de la vitalité de ce domaine de recherche et de son développement impressionnant. Les fonctions booléennes comptent en effet parmi les objets les plus fondamentaux étudiés en mathématiques. Elles interviennent dans de nombreux modèles utilisés en recherche opérationnelle, informatique, intelligence artificielle, économie, ingénierie, cryptographie, biologie et autres domaines d'application. Dans cet exposé, nous proposons un bref aperçu de quelques modèles booléens fondamentaux et de leurs applications.

Mercredi 13 Février (10h30 – 12h30)

Session S1 : La Recherche Opérationnelle pour les soins et les supports de soins en santé

(Salle B105, Chairs : Yannick Kergosien, Malek Masmoudi)

Planification des personnels pour l'hospitalisation à domicile

(Hanane Allaoua, Sylvie Borne, Lucas Létocart, Roberto Wolfler Calvo)

Le problème d'hospitalisation à domicile (HAD) est un secteur en pleine croissance dans le système hospitalier, d'où l'apparition de plusieurs problèmes d'optimisation dans ce domaine. Nous nous intéressons aux deux problèmes les plus répandus qui sont les problèmes de tournées de véhicules et de planification. L'objectif du problème HAD est d'élaborer un planning et des tournées pour le personnel de santé tout en optimisant les coûts. Nous proposons une formulation du problème en un programme linéaire en nombres entiers. Puis nous développons une heuristique basée sur la décomposition du PLNE en deux problèmes. Le premier problème est un problème de partitionnement, il représente la partie planification du problème HAD. Le deuxième problème représente le problème de routage. Ce dernier est équivalent au problème du voyageur de commerce avec des fenêtres de temps (TSPTW). L'objectif de notre formulation est de minimiser le nombre de personnels de santé utilisés.

Résolution d'un problème de tournées de véhicules pour le prélèvement de sang à domicile

(Yannick Kergosien, Angel Ruiz, Patrick Soriano)

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec un service de prélèvement de sang à domicile de Laval, au Québec, dans laquelle nous nous focalisons sur le problème de tournées. Ce problème s'apparente à un problème de voyageur du commerce avec des contraintes spécifiques au milieu (durée de transport limitée pour les échantillons de sang, sous-traitance possible, etc.). Les méthodes de résolution développées sont basées sur la recherche taboue, la descente à voisinage variable et la recherche à voisinage variable. Une comparaison des différentes méthodes seront présentées sur des jeux de données aléatoires et réelles.

Problème de planification des soins à domicile

(Nizar Triki, Thierry Garaix, Xiaolan Xie)

Dans ce travail, nous nous intéressons au problème de planification des soins pour l'hospitalisation à domicile (HAD). Ce plan est préparé au cours d'une réunion d'équipe hebdomadaire, où l'état du patient et de nouvelles admissions de patients sont discutées. Les imprévus étant fréquents dans ce contexte, ce plan doit subir des modifications quotidiennes. Un premier problème est de générer un plan hebdomadaire qui permette un bon déroulement des activités malgré les aléas. Outre la charge globale de travail, deux critères d'optimisation guident la prise en compte des aléas ; ce sont les variations dans les charges de travail et dans les horaires de service. Le problème de planification hebdomadaire a priori et celui de ré-optimisation journalière sont traités via un algorithme de voisinage basé sur un programme linéaire en nombre entiers.

La Communauté Hospitalière de Territoire : application à l'imagerie médicale

(Nathalie Klement, Nathalie Grangeon, Michel Gourgand)

La Communauté Hospitalière de Territoire a été définie depuis la mise en place de la tarification à l'activité et de la nouvelle gouvernance. Elle permet la mise en commun des ressources hospitalières humaines et matérielles sur un territoire donné avec pour objectif une augmentation des soins. Dans ces travaux, ne sont considérés que les examens médicaux. Une Communauté Hospitalière de Territoire est composée de sites, d'équipements et de ressources humaines. Un examen nécessite par définition un équipement d'un type donné et une ressource humaine avec les compétences adéquates. L'objectif est la mise en place d'un outil d'aide à la décision permettant d'établir un ordonnancement des examens sur chaque équipement avec affectation des ressources humaines. Pour cela, nous proposons un modèle mathématique ainsi qu'un couplage métaheuristique – modèle de simulation.

Session S2 : Optimisation robuste

(Salle A001, Chairs : Andréa Duhamel et Christian Prins)

Robust portfolio optimization using Worst Conditional Value at Risk

(Hedi Mhalla, Meriem Rjiba)

This paper aims at shedding light on the estimation error in the portfolio allocation problem and the potential benefits coming from robust portfolio optimization. To achieve our objective, we will propose a portfolio selection model based on the minimization of conditional value at risk (CVaR) in situation where only partial information on the underlying probability distribution is given. An important feature of our approach consists in the use of techniques of robust optimization to deal with uncertainty, in place of stochastic programming.

La pw-robustesse : pourquoi un nouveau critère de robustesse et comment l'appliquer ?

(Virginie Gabrel, Cécile Murat, Aurélie Thièle)

En recherche opérationnelle, il est inévitable de faire face à des facteurs d'incertitude et d'indétermination. Il est alors classique de retenir plusieurs scénarios : un scénario définissant un jeu de valeurs plausibles pour les paramètres incertains du modèle. Il est alors à craindre que la résolution du modèle pour chaque scénarios désigne une solution optimale différente. Il s'agit alors de choisir une solution, dite robuste, c'est-à-dire qui, dans tous les scénarios, se comporte plutôt bien sans jamais ne présenter de trop mauvaises performances. Dans cet esprit, B. Roy a récemment proposé un nouveau critère appelé bw-robustesse. Dans un précédent travail, nous avons appliqué ce critère et, nous avons pointé quelques difficultés de mise en oeuvre. Nous proposons ici de faire évoluer ce critère en modifiant les paramètres à fixer et d'introduire un nouveau critère, celui de la pw-robustesse. Nous développons son analyse et les modèles permettant d'optimiser ce nouveau critère.

Optimisation et simulation pour la planification robuste des roulements d'engins en milieu ferroviaire

(Sabine Tréfond, Housni Djellab, Alain Billionnet, Sourour Elloumi)

La ponctualité et la fiabilité sont des composantes vitales de la qualité du service de transport des passagers à la SNCF. Or les différents aléas en opérationnel, peuvent avoir un impact important sur cette fiabilité et sur cette ponctualité. En effet, ils remettent parfois en cause le plan de transport, dégradant la qualité de service offerte et les coûts de production. On s'intéresse ici à la planification des engins dans un contexte TER. Afin de prévenir d'éventuelles perturbations, nous cherchons à construire des roulements d'engins robustes. La robustesse est intégrée sous deux formes : d'une part, l'incertitude sur les horaires est modélisée par des scénarios de retards, d'autre part, des critères correspondant à des attentes du métier en termes de robustesse sont optimisés. Nous proposons une métaheuristique permettant de construire des roulements d'engins robustes à coûts constants, et une méthode de simulation afin d'évaluer la robustesse des solutions obtenues.

Local Reoptimization for Bin Packing Related Problems

(Fabio Furini, Lucas Létocart, Roberto Wolfler Calvo)

The classical Bin Packing Problem (BPP) consist in packing items into bins so that the capacity of the bins is not exceeded and the cost of bins used is minimized. In the context of reoptimization, we have a symmetric matrix Q defining a price for assigning items i and j to the same bin of a reference solution S (possibly partial or not feasible). Thus now the goal becomes to minimize the total cost of the bins minus the prices collected byreproducing parts of solution S . Our contribution is to mathematically describe the concept of Local Reoptimization delivering a computational framework which is capable of computing optimal solutions. To this end we developed and compared different formulations both from a theoretical and practical point of view.

Session S3 : Track GT2L: Méthodes exactes pour les problèmes de tournées de véhicules

(Salle A002, Chairs : Sandra U. Nogueira et Roberto Wolfler-Calvo)

Résolution du problème généralisé de tournées de véhicules

(Minh Hoang Ha, Nathalie Bostel, André Langevin, Louis-Martin Rousseau)

Nous traitons une version du problème généralisé de tournées de véhicules (GVRP) dans laquelle le nombre de véhicules est une variable de décision. Nous proposons une nouvelle formulation, un algorithme exact de branchement et coupes et une métaheuristique pour la résolution du problème. Des évaluations numériques réalisées montrent que notre approche exacte peut résoudre les instances comprenant jusqu'à 121 noeuds et 51 grappes, et notre métaheuristique donne des solutions de bonne qualité pour les instances testées. Par rapport à la meilleure formulation de la littérature, notre formulation donne normalement les meilleures bornes inférieures et la performance de l'algorithme de branchement et coupes généré est aussi meilleure.

Un algorithme de branch-and-cut pour la résolution du problème de tournées sélectives

(Racha El-Hajj, Duc-Cuong Dang, Aziz Moukrim)

Cet article décrit un algorithme de branch-and-cut pour résoudre le problème de tournées sélectives (Team Orienteering Problem - TOP). Il s'agit d'une variante du problème de tournées de véhicules dont le but est de maximiser la somme des profits collectés tout en respectant un temps de trajet limite pour chaque véhicule. Notre algorithme est basé sur une formulation linéaire avec un nombre polynomial de variables. Un ensemble de propriétés de dominance et d'inégalités valides est proposé pour renforcer cette formulation. Elles sont basées sur l'élimination de la symétrie et des sous-tours ainsi que l'introduction de bornes sur le profit/nombre de clients et de coupes exploitant des graphes d'incompatibilité. Les expérimentations réalisées sur le benchmark du TOP montrent l'efficacité de notre méthode. L'algorithme proposé est capable de traiter un grand nombre d'instances et permet de résoudre à l'optimalité plusieurs instances ouvertes.

Problème de tournées à séquence fixée

(Yannick Kergosien, Christophe Lenté)

Nous abordons un problème de livraison à séquence fixée. Un unique véhicule doit livrer des clients dont l'ordre de visite est prédéfini. Chaque client demande certaines quantités de produits et souhaite être livré avant une date donnée. Les produits ont des dates de disponibilités non nulles. Le véhicule doit venir se réapprovisionner à un unique dépôt entre deux tournées. Le problème est abordé sous l'angle de la minimisation de la date de dernier retour au dépôt, du retard maximal de livraison et du nombre de livraisons en retard.

Formulation et coupes valides pour le problème de tournées de véhicules avec postes de livraison intermédiaires

(Roberto Baldacci, Sandra Ulrich Ngueveu, Roberto Wolfler Calvo)

Le problème de tournées de véhicules avec postes de livraison intermédiaires (ou VRP with intermediate facilities = VRPIF) consiste à trouver un ensemble de tournées réalisables où chaque client est soit visité par une tournée, soit affecté à un poste de livraison intermédiaire visité par une tournée qui y livre la demande du client. L'objectif est de minimiser la somme des coûts de tournées et des coûts d'affectation. L'algorithme de branch-and-cut développé pour résoudre ce problème est basé sur des familles d'inégalités valides et des résultats polyédraux spécifiques au modèle mathématique présenté.

Session S4 : Track GT2L : Problèmes de tournées multi-objectif

(Salle C001, Chairs : Nicolas Jozefowicz et Emmanuel Neron)

Problème de tournée sélective dans un multigraphe : application au problème de calcul d'itinéraires touristiques

(Ismaila Abderhamane Ndiaye, Zinan Liu, Yannick Kergosien, Emmanuel Neron)

Dans le cadre d'un projet en collaboration avec la Compagnie des mobilités, nous nous intéressons au calcul d'itinéraires touristiques. Il s'agit ici de proposer à un cycliste un itinéraire, à partir d'un point de départ et d'un point d'arrivée spécifiés, un ensemble d'itinéraires optimisant simultanément les critères de distance, sécurité, et intérêt touristique. Le modèle retenu est un problème multicritères de tournée sélective sur un multi-graphe. Plus exactement nous nous situons dans l'étude d'une version Epsilon-contrainte de ce problème pour lequel la distance est limitée, inférieure à une limite D spécifiée. Pour résoudre ce problème, une méthode tabou multicritère a été développée en se basant sur un algorithme de labelling. Cette méthode a été testée sur instances générées à partir d'un graphe représentant la ville de Paris.

Une méthode de génération de colonnes pour la planification des capteurs dans un processus de collecte d'informations

(Duc Manh Nguyen, Frédéric Dambreville, Abdelmalek Toumi, Jean-Christophe Cexus, Ali Khenchaf)

Dans ce papier, nous considérons le problème de la planification de capteurs sous le contrôle d'équipes humaines. Le processus de planification est divisé en deux étapes : la première donne lieu à une définition du problème d'affectation par une déclinaison de demandes informelles en requêtes formalisées et conditionnées par des

contraintes logiques, des contraintes de trajectoire des moyens d'acquisition et des contraintes temporelles ; la seconde correspond à la réalisation effective du processus d'optimisation. Dans ce type de planification, l'interaction humaine avec le processus d'optimisation est fondamentale. À l'issue de la première étape, il s'agit d'optimiser les trajectoires d'un ensemble de capteurs afin de maximiser la réponse globale aux requêtes ainsi formalisées. Pour résoudre ce problème, nous introduisons une approche basée sur la méthode de génération de colonnes. Dans le cadre des simulations réalisées, les résultats numériques obtenus montrent la pertinence et l'efficacité de notre approche.

Un algorithme de recherche en faisceau pour le problème de tournées de véhicules avec fenêtres de temps et contraintes de capacité

(Hakim Akeb, Adel Bouchakhchoukha, Mhand Hifi)

Dans ce travail, nous proposons une méthode heuristique basée sur la recherche en faisceau pour traiter le problème de tournées de véhicules avec fenêtres de temps et contraintes de capacité. Les tests ont été conduits sur les instances bien connues proposées par Solomon. Les résultats obtenus sont encourageants.

New formulation for the bi-objective multi-vehicle covering tour problem

(Boadu Mensah Sarpong, Christian Artigues, Nicolas Jozefowicz)

The bi-objective multi-vehicle covering tour problem consists in designing a minimal-cost set of vehicle routes over a subset of locations in such a way that the maximum distance from a location which cannot lie on a route to the closest location visited by a route is minimized. A first formulation of the problem has been proposed in the literature but the linear relaxation of that formulation is weak and so the lower bound obtained from it is poor. This paper serves to propose a new formulation with a stronger linear relaxation and also compute a lower bound by means of column generation. Due to the bi-objective nature of the problem different approaches in the application of column generation are also investigated.

Un algorithme génétique pour le problème de transport des handicapés avec contraintes de chargement et fenêtres de temps

(Mohamed Amine Masmoudi, Abdelaziz Dammak, Imed Kacem, Guy Bourhis)

Une méthode efficace basée sur les algorithmes génétiques est proposée pour résoudre le problème de transport de personnes handicapées. L'objectif de cet article est de mettre en œuvre l'algorithme génétique pour trouver routes optimales pour le transport des personnes handicapées en termes de minimisation du temps de transport et la distance parcourue tout en respectant la contrainte de chargement et fenêtre du temps de chaque handicapé. Cet algorithme est une méthode de recherche stochastique basée sur des opérateurs aléatoires pour combiner et produire de meilleures solutions. L'algorithme proposé a été appliqué en se basant sur les instances de Solomon [1987] avec quelques modifications. Les résultats obtenus sont meilleurs que les solutions générées manuellement en termes de qualité de service et temps de calcul.

Session S5 : Track GT2L : Bus routing problems

(Salle C002, Chairs : Jean-Charles Creput, Marc Sevaux et Edith Naudin)

Heuristique de génération de colonnes pour l'habillage dans les systèmes de transport en commun

(Shi Li, Amir Hajjam et Hassani,, Jean-Charles Créput, Abderrafiâa Koukam)

L'habillage est un problème NP-difficile. Plusieurs algorithmes reposant sur la génération de colonnes ont été proposés pour résoudre ce type de problème. Cependant, la plupart des méthodes existantes sont très lentes à exécuter lorsque l'on recherche la solution optimale. Une approche heuristique hybride combinant l'approche de génération de colonnes et une hyper-heuristique est proposée ici. Les résultats numériques sont encourageants sur deux types de données.

Heuristic algorithm for the Generalized Elementary Shortest Path Problem

(William Javier Guerrero, Nubia Velasco, Caroline Prodhon, Ciro Alberto Amaya)

We introduce the generalized elementary shortest path problem (GESPP) where in addition to the traditional features of the shortest path problem, nodes belong to predefined non-disjoint clusters. Each cluster is associated to a profit to the cost function, obtained if at least one element in the cluster appears in the path. Depending on the application, clusters could be interpreted as groups of nodes with linking features as, for example, being easily reachable from each other, or some kind of coverage guarantee. We compare the GESPP to similar problems in the literature and study applications on school bus routing, transportation network design, pricing problems for CVRP formulations, and telecommunication network design. We proposed a two-phase label correcting heuristic algorithm for graphs that could include negative cycles. Tests on random instances with up to 100 nodes show an average gap of 0.2% to the best know solutions computed in 3.9s in average.

Résolution de problèmes d'habillage réels par la plate-forme Bobpp

(Bertrand Le Cun, Pascal Vander-Swalmen)

Nous présentons le travail issu du projet ANR Horus sur la résolution de problèmes d'habillage par la méthode du Branch and Price dans un contexte de réseau de bus urbains. L'habillage consiste à définir les plannings des conducteurs de bus. La difficulté du problème comparé à sa version académique est la prise en compte d'un nombre variable de contraintes. Ces contraintes doivent être activées dans certains cas et désactivées dans d'autres cas. Typiquement, le problème d'habillage est modélisé comme étant une minimisation du coût de la solution globale en choisissant les colonnes adéquates. Chaque colonne représentant le planning d'un conducteur de bus. L'ensemble des colonnes sélectionnées doit couvrir toutes les tâches du problème initial. Nous présentons ici une approche utilisant notre framework de résolution parallèle Bobpp auquel nous avons ajouté les couches permettant d'effectuer un pricing : utilisation d'un solveur linéaire et utilisation d'un outil générique d'algorithme générateur de colonnes.

Plus court-chemin multimodal aller-retour

(Pierre Parent, Dominik Kirchler, Marie-José Hugué, Roberto Wolfler Calvo)

Le problème de plus court chemin multi-modal aller retour consiste à déterminer deux trajets multi-modaux (un trajet aller et un trajet retour) de coût total minimal. La méthode de résolution proposée considère une combinaison de plusieurs algorithmes bidirectionnels et s'appuie également sur des calculs de bornes. Des expérimentations menées sur un réseau de transport réel mettent en évidence l'intérêt de nos propositions.

Scatter Search pour la gestion du déplacement des véhicules dans un système Personal Rapid Transit

(Ezzeddine Fatnassi, Olfa Chebbi, Joughaina Chaouachi)

Personnel Rapid transit (PRT) est un système de transport public où les petits véhicules automatisés fonctionnent pour le transport de personnes entre un ensemble de stations à travers un réseau de rails. Cependant, ce système peut engendrer une perte d'énergie due au déplacement à vide des véhicules. C'est dans cette optique que nous allons utiliser l'algorithme de Scatter Search pour minimiser la consommation totale d'énergie du système afin d'obtenir une solution approchée au problème.

Session S6 : Lot sizing *(Salle N101, Chairs : Nabil Absi, Safia Kedad-Sidhoum et Stéphane Dauzère-Pérès)*

Une nouvelle famille d'inégalités valides pour un problème de dimensionnement de lots avec politique de production discrète

(Céline Gicquel, Michel Minoux)

Nous étudions un problème de planification de production connu sous le nom de "Discrete Lotsizing and Scheduling Problem" ou DLSP. Ce problème d'optimisation peut se formuler comme un programme linéaire mixte en nombres entiers. Nous proposons une nouvelle famille d'inégalités valides pour ce problème. Celles-ci visent à mieux représenter l'aspect multi-produit du problème en captant les "conflits", sur des intervalles de temps donnés, entre les différents produits nécessitant une production sur la ressource. Nos résultats numériques préliminaires montrent que ces inégalités valides permettent de renforcer de façon significative la formulation initiale du problème.

Minimisation des coûts dans une chaîne logistique simple, dans le cas multi-transporteur

(Zakaria Hammoudan, Olivier Grunder, Abdellah El-Moudni)

Dans ce papier, nous étudions l'optimisation des flux physiques dans une chaîne logistique simple et dans le cas des multi-transporteurs. Ce type de problème peut se classer dans la catégorie des problèmes d'ordonnancement par lot, avec des jobs identiques. Nous avons décidé de mettre en place une procédure de programmation dynamique grâce à la définition d'une formule mathématique basée sur l'étude de relations de dominance et les résultats obtenus ont été comparés à un algorithme génétique.

A two-phase iterative heuristic approach for the single-item uncapacitated lot-sizing and vehicle routing problem

(Nabil Absi, Claudia Archetti, Stéphane Dauzère-Pérès, Dominique Feillet)

This paper investigates the integrated optimization of production, distribution and inventory decisions related to supplying multiple retailers from a central production facility. A single-item uncapacitated lot-sizing problem is defined for optimizing production decisions and inventory management. The optimization of daily distribution is modeled as a traveling salesman problem or a vehicle routing problem depending on the number of vehicles. A two-phase iterative method, from which several heuristics are derived, is proposed that iteratively focuses on lot-sizing and distribution decisions. Computational results show that our best heuristic outperforms all existing methods.

Complexité du problème de dimensionnement de lots avec des tailles de batch variables

(Ayse Akbalik, Christophe Rapine)

Nous considérons un problème de dimensionnement de lots mono-produit, dans lequel les produits sont livrés depuis un fournisseur extérieur avec des batchs d'une certaine capacité. Nous étudions la complexité de ce problème dans le cas où les tailles des batchs sont variables au cours du temps. Nous montrons que notre problème devient NP-difficile avec des tailles de batch dépendant du temps, dès lors que l'un des paramètres de coût (setup, coût fixe par batch, coût de stockage, coût unitaire de commande) est lui aussi dépendant du temps. Ces résultats restent dans la plupart des cas vrais même si l'on se restreint à des instances où les autres paramètres de coût sont nuls. Pour compléter ces résultats négatifs, nous avons également établi que le problème est polynomial lorsque tous les paramètres de coût sont stationnaires, en l'absence de coût de stockage.

Session S7 : Surveillance des Systèmes par l'Utilisation des Techniques de l'Intelligence Artificielle

(Salle C103, Chairs : Achraf Jabeur Telmoudi, Lotfi Nabli, Alice Yalaoui)

Commande max-plus des architectures d'automatisation distribuées en réseau sous contrainte temporelle

(Karima Tebani, Said Amari, Redouane Kara)

Dans ce travail, nous calculons des lois de commande en boucle fermée pour satisfaire des contraintes temporelles dans une architecture d'automatisation distribuée en réseau. L'approche de commande utilisée, est appliquée sur un graphe d'événements temporisé qui modélise tous les composants de l'architecture. Le comportement dynamique de l'architecture est représenté par un système d'équations linéaires dans l'algèbre Max-Plus. La contrainte temporelle à garantir est exprimée par une inéquation Min-Plus. Les lois de commande calculées sont des feedbacks causaux qu'on peut représenter par des places de contrôle.

Une architecture Neuronale de type RBF pour la prédiction

(Achraf Jabeur Telmoudi, Lotfi Nabli)

Ce papier présente une nouvelle architecture des réseaux de neurones dédiée à l'estimation des valeurs des paramètres d'un système complexe.

Optimisation d'une trajectoire pour un système multirobot en modèle client/serveur utilisant les algorithmes génétiques

(Hayet Tlijani, Jilani Knani, Nacer Kouider Msirdi)

Il s'agit dans ce travail de gérer la poursuite d'un robot mobile par d'autres robots mobiles dans le même espace de travail. Ces robots sont dédiés à surveiller des sites dans cet environnement. Les robots sont liés par un réseau sans fil en modèle client/serveur. Le chemin suivi est optimisé (minimisation) utilisant les algorithmes génétiques.

Surveillance Indirecte suite à une Commande Robuste : une architecture reconfigurable

(Achraf Jabeur Telmoudi, Hatem Tlijani, Lotfi Nabli)

Nous nous intéressons dans ce papier à la problématique de Surveillance-Commande des SFM. Une architecture de Surveillance-Commande reconfigurable sera présentée. L'objectif est de maintenir la performance des SFM face aux perturbations internes de type flux qui influent implicitement les exigences externes du marché.

Application des réseaux de neurones récurrents à la formation de prix à terme dans le cas de deux traders : producteur-consommateur

(Salima Kendi, Fodil Laib, Mohammed Said Radjef)

L'étude du mécanisme des marchés à terme nécessite le recours aux outils de la modélisation des systèmes dynamiques. Dans la plupart des méthodes d'analyse de marché, la formation de prix se base sur l'hypothèse que l'histoire se répète en examinant les prix passés pour déterminer la direction du marché à terme. Dans ce travail, nous proposons une approche de modélisation et de résolution du phénomène de la génération des prix et des quantités à terme pour un producteur et un consommateur qui prend en considération le caractère dynamique du processus. Cette approche consiste à représenter le système par un réseau de neurones récurrent capable de réagir aux variations de l'offre et de la demande dans la fixation des prix et des quantités à terme.

Session S8 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle

(Salle B101, Chairs : Johanne Cohen, Laurent Gourvès)

Equilibre de Surclassement pour un jeu multicritère fini

(Naouel Yousfi, Mohammed Said Radjef)

Dans ce papier, on considère un jeu fini multicritère à deux joueurs sous forme normale. Le concept d'équilibre utilisé pour l'analyse et l'étude de cette classe de jeux est l'équilibre Pareto-Nash. Dans ce travail, on propose un concept d'équilibre appelé "Equilibre de Surclassement" basé sur les méthodes de surclassement et l'équilibre de Nash. Le principe est d'exprimer les préférences de chaque joueur via une relation de préférence. Ces relations sont construites en résolvant deux problèmes multicritères par la méthode de surclassement ELECTRE 1. Ainsi, un nouveau jeu est construit et l'équilibre de surclassement est défini. Par la suite, on montre le lien existant entre les équilibres Pareto Nash et les équilibres de surclassement. Un algorithme permettant de trouver l'équilibre de surclassement est proposé et appliqué sur un exemple.

Conservation d'énergie et sécurité dans les réseaux Ad Hoc : Approche par la théorie des jeux

(Karima Adel-Aissanou, Mohammed Said Radjef, Sara Berri, Myria Bouhadi)

Dans ce travail, nous présentons une approche pour gérer le problème de la conservation d'énergie et de la sécurité d'un réseau Ad Hoc; elle se repose sur l'alternance de deux étapes: La clusterisation selon un algorithme qui prend en considération la contrainte d'énergie pour l'élection des cluster heads. Les interactions entre les cluster heads pour assurer la sécurité du réseau sont modélisées par un jeu évolutionnaire où les joueurs sont les clusters heads et les stratégies sont de contribuer ou non à la sécurité du réseau. Nous avons déterminé les ESS du jeu, calculé l'épicateur dynamique et donné les conditions de sa convergence vers les ESS du jeu. Ces conditions sont validées par un programme de simulation sous Matlab.

Nash equilibrium on rings and uniqueness

(Frédéric Meunier, Thomas Pradeau)

We consider congestion games on networks with nonatomic users and user-specific costs. We are interested in the uniqueness property defined by Milchtaich [Milchtaich, I. 2005. Topological conditions for uniqueness of equilibrium in networks. *Math. Oper. Res.* 30 225-244] as the uniqueness of equilibrium flows for all assignments of strictly increasing cost functions. He settled the case with two-terminal networks. In the present work we characterize completely bidirectional rings for which the uniqueness property holds. The main result is that it holds precisely for nine networks and those obtained from them by elementary operations. For other bidirectional rings, we exhibit affine cost functions yielding to two distinct equilibrium flows. Related results are also proven.

Algorithmes et mécanismes pour bureaucrates paresseux

(Laurent Gourves, Jerome Monnot, Aris Pagourtzis)

Nous considérons des mécanismes pour le problème du bureaucrate paresseux. Des agents, responsables d'une tâche doivent communiquer la durée de leur tâche à un ordonnanceur. Son objectif est de sélectionner un sous ensemble de tâches maximal pour l'inclusion, dont la durée totale n'excède pas son budget et est minimum. Nous nous intéressons aux mécanismes à véracité garantie, pour lesquels les agents n'ont pas intérêt à mentir sur la durée de leurs tâches afin d'appartenir à l'ensemble des tâches sélectionnées.

Optimisation sous contrainte d'équilibre d'un modèle de files d'attente : un problème de livraison dans le E-commerce

(Yezekael Hayel, Tania Jimenez, Dominique Quadri, Luce Brotcorne)

Nous proposons d'étudier le problème de livraison de colis pour le E-commerce, via la théorie des jeux. Un modèle basé sur la théorie des files d'attente est proposé. L'existence et l'unicité de chacun des équilibres (Wardrop et Logit) seront établis. Les deux équilibres seront également comparés. Enfin des simulations illustreront et valideront notre modèle ainsi que les hypothèses de rationalité des clients.

Session S9 : Economie des systèmes énergétiques

(Salle B106, Chairs : Guillaume Erbs, Alexis Méricaud)

Quelle place pour les contrats long terme dans les systèmes gaziers ?

(Andreas Ehrenmann, Guillaume Erbs)

Les marchés européens du gaz naturel sont aujourd'hui approvisionnés majoritairement par des contrats à long terme négociés entre les fournisseurs et les producteurs pour un grand nombre d'années. Plusieurs facteurs remettent aujourd'hui en cause la pérennité de ces contrats. Nous étudierons dans cette présentation différents modèles des marchés gaziers afin d'analyser leur évolution ainsi que la place des contrats long terme dans l'approvisionnement européen.

Analyse conjointe des marchés électriques et gaziers

(Andreas Ehrenmann, Guillaume Erbs, Alexis Méricaud)

Résolution du Problème de Dispatching Economique par les Méthodes Métaheuristiques en utilisant la Logique Floue

(Ahmed Salhi, Tarek Bouktir)

Ce travail présente une résolution du problème de Dispatching Economique traité comme un problème d'optimisation sous différentes contraintes. Les méthodes classiques de résolution ne sont pas convenables pour des considérations pratiques à cause de la non-linéarité des caractéristiques des unités de production de l'énergie électrique et l'incertitude portée aux contraintes de fonctionnement, pour cela on fait recours aux méthodes métaheuristiques. Parmi lesquelles on applique les Algorithmes Génétiques, l'Optimisation par les Essaims de Particules et la Colonie Artificiel des Abeilles associées à la logique floue.

Etude comparative de méthodes de programmation dynamique approchée

(Alejandra Estanislao, Arnaud Renaud, Natanel Sadres, Romain Apparigliato, Patrice Pézillier, Jérôme Senot)

La consommation gazière est soumise à une forte variabilité due notamment aux effets climatiques. GDF SUEZ veille à satisfaire cette demande à tout moment, notamment lors de périodes de froid intense, tout en minimisant les coûts globaux de gestion. Ce problème est soumis à un ensemble d'aléas fortement corrélés entre eux : les consommations en gaz et les prix des différentes énergies sur le marché. Nous présenterons deux méthodes de résolution de problèmes stochastiques avec une forte prise en compte de l'incertitude sur ce problème industriel de taille réelle.

Session S10 : Aide à la décision dans les réseaux collaboratifs

(Salle C102, Chairs : Farah Mourad-Chehade, Paul Honeine, Hichem Snoussi)

Partage d'information sur la demande et alliance au sein d'une chaîne logistique à deux-échelons

(Berrada El Azizi Mohamed)

Nous avons étudié une chaîne logistique à deux échelons composée d'un fournisseur en situation de monopole et de N clients dont les demandes pour le même produit sont corrélées. Nous nous sommes tout d'abord intéressés à la coopération verticale entre le fournisseur et ses clients à partir d'une optimisation des fonctions coûts logistiques du fournisseur et de la chaîne logistique en se basant sur un modèle de type newsboy. Nous avons étendu ce modèle en intégrant la possibilité de coopération horizontale entre clients s'alliant de manière à réduire leur coût de coopération avec le fournisseur et nous avons étudié le comportement de la fonction coût global de la chaîne logistique intégrant l'alliance

Optimisation de la Distribution de Données dans un Système de Systèmes Collaboratifs

(Ronan Bocquillon, Antoine Jouglet)

Les Systèmes de Systèmes (SdS) sont des systèmes dont les composants sont eux-mêmes des systèmes. Les différents éléments d'un ensemble de systèmes mobiles en interaction peuvent profiter de manière opportuniste des contacts qui surviennent lorsque deux systèmes sont suffisamment proches l'un de l'autre pour échanger des données. Une collaboration s'installe alors pour assurer l'acheminement d'informations d'un sous-ensemble d'éléments sources à un sous-ensemble d'éléments destinataires. Les données sont diffusées de façon morcelée en transitant éventuellement par des systèmes non destinataires. Dans plusieurs cas concrets, des prédictions fiables peuvent être faites sur les contacts pouvant avoir lieu entre les différents éléments du SdS. On cherche à profiter au mieux de cette connaissance pour acheminer les informations de leurs sources à leurs destinataires. Dans ce papier, nous nous intéressons à l'optimisation du transfert des données dans un cas simple où deux systèmes ne peuvent échanger qu'une quantité fixe de données lorsqu'ils se rencontrent.

A combined-localization technique in wireless sensor networks

(Xiaowei LV, Farah Chehade, Hichem Snoussi)

Wireless Sensor Networks (WSNs) are networks composed of a large number of smart devices, having sensing, computing and communication capabilities. Localization of these devices has become a fundamental requirement for most of WSNs applications, since sensed data are tightly related to the positions where measurements are taken. Different techniques have been proposed to localize sensors in WSNs, such as those based on distance es-

timation, connectivity measurements or collecting fingerprinting information, etc. This paper proposes a combined localization scheme using both fingerprinting and accelerometer information. The solution is then computed using interval analysis, leading to estimated boxes guaranteed to contain the exact sensor position. Simulation results show that the combination of these two methods improves the positioning performance.

Localisation par fingerprinting et méthodes à noyaux dans les réseaux de capteurs sans fil

(Sandy Mahfouz, Farah Mourad-Chehade, Paul Honeine, Joumana Farah, Hichem Snoussi)

Les réseaux de capteurs sans fil sont des réseaux collaboratifs composés d'un grand nombre de capteurs intelligents collaborant ensemble. L'une des problématiques principales des réseaux de capteurs sans fil est la localisation géographique des capteurs qui s'avère primordiale à la fois pour les protocoles de routage que pour la plupart des applications. Plusieurs approches ont été considérées pour la résolution du problème de localisation. Dans ce papier, nous proposons une approche basée sur le fingerprinting, permettant de construire une base de données par rapport à l'état du réseau. Une modélisation à l'aide des méthodes à noyaux est ensuite réalisée, celle-ci ayant recours à la base de données construite au préalable. Une fonction est ainsi définie qui, pour un ensemble de mesure en entrée, donne en sortie une estimation de la position du capteur.

Session S11 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de production

(Salle C104, Chairs : Christelle Bloch, Odile Morineau, Sylvie Norre)

Web Services definition for operational research problems

(Maxime Chassaing, Jonathan Fontanel, Philippe Lacomme, Libo Ren, Nikolay Tchernev, PierreVilchenon)

This paper describes a prototype of Web Services (WSs) dedicated to solve Operational Research problems using popular approaches. WSs relate to any service and are not tied to any one operating system or programming language. WS are emerging as a promising technology for the effective automation of inter-organizational interactions. Web services usage has been investigated in numerous area including for example e-commerce [1] and environmental studies. It is noted that there exist a significant number of web services in biology providing access to large database [2] provided some insight to the relation between operations research and the management of electronic services including WS. Our contribution is based on the definition of a web service dedicated to the well know Job-Shop Scheduling Problems.

Dimensionnement de la flexibilité d'un système de production multi-sites sous contrainte d'incertitude

(Sylverin Kemmoe, Pierre-Alban Pernot, Nikolay Tchernev)

Dans cet article, nous proposons un modèle stochastique mono-période pour le dimensionnement stratégique de la flexibilité d'un système de production sous contrainte d'incertitude liée à la demande. Plus précisément, il s'agit de déterminer le meilleur dimensionnement parmi un ensemble de solutions possibles au regard des coûts ainsi que de la variabilité de la demande ; cette dernière étant introduite à l'aide de la simulation de Monte Carlo. Le modèle ainsi présenté est résolu à l'aide d'un problème linéaire en deux étapes permettant d'adresser des problèmes de taille industrielle.

A Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm for the Cyclic Hoist Scheduling Problem

(Weidong Lei, Hervé Manier, Marie-Ange Manier)

This paper proposes a Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm (QIEA) with a repairing procedure for the cyclic single Hoist Scheduling Problem (HSP). In this paper, a part is to be successively processed in tanks $1, \dots, n$. We consider single capacity processing and transportation resources. HSP is a very constrained problem: no wait, no buffer between tanks and time window constraints for processing times. The objective is to find an optimal hoist move sequence such that the cycle time T is minimized. This paper reports on a first study using QIEA to solve a Hoist Scheduling Problem. Promising results were obtained for instances of the literature.

Heuristiques pour le flowshop hybride avec blocage mixte

(Wajdi Trabelsi, Christophe Sauvey, Nathalie Sauer)

Les contraintes de blocage qui existent entre les étages successifs d'un problème de type flowshop hybride (FSH) peuvent être différentes d'un étage à l'autre. Pour résoudre ce problème, nous avons adapté quatre heuristiques existantes : SPT, LPT, RAND et NH déjà connue pour son efficacité sur les problèmes de type FSH. Les résultats que nous présentons démontrent la supériorité de NH ainsi que l'intérêt de multiplier les heuristiques sur un problème donné.

Session S12 : CPER MOSYP (Mesures des performances et Optimisation des Systèmes de Production) : Objectifs et Résultats

(Salle C105, Chairs : B. Riera et F. Yalaoui)

Commande robuste des systèmes non linéaires complexes

(Malik Manceur, Najib Essounbouli, Abdelaziz Hamzaoui)

Les travaux de recherche effectués dans cette thèse entrent dans le cadre de la tâche liée au contrôle/commande du projet MOSYP. Le travail de la thèse traite le problème de suivi de trajectoires des systèmes non linéaires incertains, dont le modèle nominal est construit à l'aide d'un système flou TS (Takagi-Sugeno) de type-2. Ce dernier, exploite les modèles locaux du système obtenus par linéarisation autour de certains points de fonctionnement. La commande développée est originale car d'une part, elle basée sur les modes glissants d'ordre deux avec Super-Twisting où les deux termes du Super-Twisting ont été remplacés par deux systèmes flous type-2 adaptatifs, qui conservent la structure originale de l'algorithme. D'autre part, la convergence de l'algorithme a été améliorée en utilisant le concept de l'intégrale du « sliding mode ». Ces deux contributions ont été validées expérimentalement sur un banc d'essais (bras de robot actionné par un moteur à courant continu) et ont montré de très bonnes performances, tant au niveau de la précision en poursuite, que de la consommation énergétique.

Commande robuste et sûre de fonctionnement des systèmes manufacturiers

(François Gellot, Alexandre Philippoti, David Annebicque, Bernard Riera)

Les travaux de recherche effectués dans cette thèse financée par le projet MOSYP, entrent dans le cadre de la tâche liée au contrôle/commande et à la supervision industrielle. Une approche originale de synthèse de la commande sûre de fonctionnement des systèmes manufacturiers a été proposée. Celle-ci est basée sur la définition et la conception d'un filtre logique (placé dans l'Automate Programmable Industriel (API)) robuste aux erreurs de commande, et vérifié formellement au moyen d'un « model checker » (UPPAAL). L'approche proposée sépare la partie fonctionnelle de la partie sécurité de la commande est simple à mettre en œuvre. Le principe est d'autoriser le fonctionnement des actionneurs tout le temps sauf quand le filtre de sécurité l'interdit et ensuite de contraindre le fonctionnement à partir des spécifications fonctionnelles (cahier des charges, contraintes énergétiques, fonctions MES, ordonnancement...). Par conséquent, même si le fonctionnel est erroné, le système reste sûr de fonctionnement. Cette méthode de synthèse devrait permettre d'intégrer les résultats provenant des algorithmes d'ordonnancement Temps Réel développés dans le cadre du projet MOSYP par le LOSI de l'UTT.

Ordonnement de la production : systèmes hybrides

(Xiaohui Li, Hicham Chehade, Farouk Yalaoui, Lionel Amodeo)

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet Etat-Région MOSYP qui consiste à développer des outils et des techniques pour améliorer la compétitivité des systèmes de production. Le problème étudié est celui de l'ordonnement de la production dans des ateliers de type flowshop hybride. Une résolution multiobjectif a été adoptée et les critères sont : le makespan et la somme des retards. Une modélisation mathématique, une résolution exacte mais aussi des méthodes approchées sont proposées. Ces dernières sont basées sur des algorithmes évolutionnaires : NSGA-II et SPEA-II. Un contrôleur de logique floue est utilisé pour améliorer le paramétrage des algorithmes. Ensuite, un algorithme basé sur la dominance de Lorenz est adapté. Une nouvelle méthode de décomposition est également proposée. Pour démontrer l'efficacité des algorithmes proposés, une méthode exacte (TPM) est développée. Une étude de cas pratique proposée par les partenaires du projet a été menée.

Session S13 : La Recherche Opérationnelle pour les soins et les supports de soins en santé

(Salle B105, Chairs : Malek Masmoudi et Tao Wang)

Estimating Travel Times in the Assignment and Routing Problems of Home Health Care Systems Serving Large Areas

(Semih Yalcindag, Andrea Matta, Evren Sahin)

Home Health Care (HHC) service is an alternative to the conventional hospitalization to deliver medical, paramedical and social services to patients at their homes. Many resources are involved in the HHC service delivery including operators (e.g., nurses). The planning of operators can be done through different steps: resource dimensioning, partitioning of a territory into districts, allocation of resources to districts, assignment of operators to patients and routing. We focus on the assignment and the routing problems. In addition to human resources, patients and their locations are also important to make appropriate assignment and routing plans. When the provider serves large areas, the locations of patients and correspondingly the travel times among patients may have a significant impact. In some cases, considering travel times may not be easy since the visiting sequences of patients are not available. Our goal is to emphasize the importance of different travel time estimation alternatives.

Capacity planning of emergency departments

(Xiaolan Xie, Meiling Li, Na Geng)

This paper addresses the capacity of emergency departments (EDs) in order to minimize the average waiting time while reaching some resource utilization ratio target. In order to take into account patients of different emergency classes and different specialties, a multiclass queueing network model is used for performance evaluation. The capacity planning problem is formulated as a nonlinear mathematical programming problem and then reformulated as a mixed integer programming model.

A robust optimization approach for the Operating Room Planning Problem with uncertain surgery durations

(Bernardetta Addis, Giuliana Carello, Elena Tànfani)

Due to the increasing demand and costs, health care resources must be carefully managed to provide a suitable quality of services to citizens. Operating Rooms (ORs) are one of the most expensive resources in the hospital, and their planning is a relevant topic in health care service optimization. We focus on the Surgical Case Assignment Problem (SCAP) that is the problem of assigning patients to OR block times. Uncertainty inherently arises in planning OR, as surgery durations are usually unknown. We propose a MIP model for SCAP, in which uncertainty is taken into account applying the approach proposed by Bertsimas and Sim (2004), and present some computational experiment on real life based instances.

Affectation et ordonnancement des opérations chirurgicales

(Rémi Tylski, David Duvivier, Virginie André, Eric Ramat)

La crise économique rend plus difficile la gestion financière des systèmes hospitaliers. Les centres hospitaliers doivent donc optimiser leurs budgets tout en tenant compte des aspects humains. Nous nous intéressons au bloc opératoire qui est le service le plus intéressant à optimiser. Sur base du plan directeur d'allocation, l'organisation des blocs opératoires se déroule en deux phases : l'affectation des opérations à des périodes (jours) et l'ordonnancement qui consiste à déterminer l'ordre dans lequel elles seront réalisées. Nous travaillons sur deux modèles mathématiques qui concernent respectivement les phases d'affectation et d'ordonnancement des opérations chirurgicales. Nous mettrons ensuite en place des communications entre les deux modèles. Le modèle mathématique que nous présentons à cette conférence concerne la phase d'affectation.

Session S14 : Track GT2L : Gestion des risques en tournées de véhicules

(Salle A002, Chairs : Murat Afsar et Sandra U. Ngueveu)

Ordonnancement de l'évacuation d'une ville lors d'une catastrophe naturelle

(Kaouthar Deghdak, Vincent T'kindt, Jean-Louis Bouquard)

L'étude des problèmes d'évacuation des personnes a connu un regain d'activités de recherche dont témoigne une longue liste de travaux en littérature. Nous étudions le problème d'évacuation de personnes lors d'un séisme ou d'un séisme suivi par un tsunami pour la ville de Nice. On suppose que les personnes évacuées doivent changer

leurs lieux de vie vers des centres de secours pour une durée pouvant aller d'une journée à plusieurs mois. Une fois la décision d'évacuation prise par les autorités compétentes, la localisation des sites d'évacuation, et leur capacité ainsi que le réseau de transport reconfiguré connus, le but est donc de minimiser la durée d'évacuation de ces personnes et les risques associés à leurs déplacements. Le problème considéré, à très court terme, est donc un problème d'ordonnancement bicritère à machines parallèles cumulatives (les centres de secours) où les tâches (évacuations) possèdent des durées qui peuvent changer au fil de la journée à cause des aléas naturels.

Problème de tournées avec profits décroissants

(H. Murat Afsar, Nacima Labadie)

Les problèmes de tournées de véhicules avec profits se distinguent des problèmes classiques de tournées par le fait que la visite de chaque client est optionnelle. Cependant, lorsqu'un client est visité, un profit non-négatif est collecté. Le but est de construire un nombre k imposé de tours tels que la somme des profits collectés soit maximale et la distance totale parcourue soit minimale. Cette étude est dédiée aux problèmes connus sous les noms Orienteering et Team Orienteering dans lesquels nous supposons que le profit associé à chaque client n'est plus constant mais variable et dépend de l'instant de son début de service. Une des applications réelles possibles de ce nouveau type de problèmes peut être trouvée dans les missions de recherche et sauvetage en logistique de crise. Deux méthodes de résolution sont proposées: une basée sur la décomposition Dantzig-Wolfe et une seconde de type recherche locale évolutionnaire.

Un modèle d'optimisation spatio-temporel (STOM) pour l'évacuation de la population située en zone inondable

(Houssein Alaeddine, Emmanuel Neron, Mindjid Maizia, Kamal Serrhini)

La situation d'urgence d'une zone affectée ou menacée d'un risque d'inondation nécessite l'amélioration des systèmes d'évacuation de tous les enjeux localisés dans cette zone. Un système d'évacuation doit prendre en compte certaines contraintes telles que l'état du réseau de transport qui joue un rôle très important ainsi que d'autres éléments tels que l'accessibilité et les équipements matériels (véhicules, points de rassemblement, etc.). Le problème traité ici est l'évacuation préventive d'une ville en cas de risque majeur et plus particulièrement en cas d'inondation. Le processus de préparation de l'évacuation, i.e., la construction d'un plan d'évacuation, est décomposé en plusieurs phases, pouvant faire intervenir des problèmes de Recherche Opérationnelle. L'objectif ultime de ce travail est d'apporter une assistance aux services techniques et aux forces de secours en termes d'accessibilité en fournissant des itinéraires en ce qui concerne les opérations de sauvetage et l'évacuation des personnes et des biens.

Session S15 : Track GT2L : Problèmes de tournées de véhicules multi-périodes

(Salle C001, Chairs : Philippe Lacomme et Caroline Prodhon)

Dial a Ride Problem Préemptif : transbordement et division du chargement

(Samuel Deleplanque, Alain Quilliot)

Le Dial a Ride problem modélise une problématique classique des transports à la demande. Nos travaux tentent de l'élargir en y intégrant d'une part la possibilité de diviser le chargement (groupe de personne, personne et marchandise etc.) et d'autre part de réaliser un transbordement entre deux véhicules afin d'arriver à destination.

Planification de livraisons jointes multi-produits et multi-sites

(Mouna Rahmouni, Jean-Claude Hennet)

Le problème de livraison jointe de produits dans un réseau de distribution a fait l'objet de nombreuses études, qui mêlent des problèmes de groupement, de transport et de stockage. Il s'agit de construire des tournées de livraison vers différents sites de vente, de façon à satisfaire les demandes locales, tout en minimisant le coût total de commande, de transport et de stockage. Dans notre approche, nous gardons la période élémentaire comme premier niveau de cyclicité, mais nous choisissons comme période commune de cyclicité un multiple de la période élémentaire, qui sert d'horizon de planification. Ainsi, les livraisons restent périodiques à travers la répétition de l'horizon de planification, mais les livraisons pendant l'horizon de planification ne sont plus contraintes à être périodiques, ce qui relaxe le problème et permet d'obtenir des solutions à coût moindre.

Problème de localisation-routage à deux niveaux avec gestion des stocks au dépôt

(Caroline Prodhon, Murat Afsar)

Nous nous intéressons à une version relativement nouvelle du problème de localisation-routage intégrant une gestion des stocks au niveau des dépôts. Le but est de proposer un planning d'approvisionnement/distribution optimisé dans un système logistique à deux niveaux sur un horizon de plusieurs périodes. Dans un premier échelon, une usine approvisionne plusieurs centres de stockage potentiels (dépôts) de manière à minimiser le coût d'ouverture des sites utilisés, le coût comprenant la livraison directe par camion et le stockage au dépôt en attendant la livraison finale aux clients. Dans un second niveau, les clients sont livrés selon leur demande à partir des dépôts sélectionnés par le biais de tournées de véhicules. Ce problème incluant un problème de tournées de véhicule est NP-difficile. Nous proposons donc un schéma de résolution heuristique basé sur un couplage entre une résolution exacte d'un problème de lot-sizing, une relaxation lagrangienne et un algorithme tabou.

Approvisionnement de produits périssables en lot dans un réseau à deux échelons avec capacité de transport

(Sona Kandé, Christian Prins, Lucile Belgacem)

Cet article présente l'étude d'un problème de planification d'un réseau de distribution à deux échelons incluant la gestion de stock de produits périssables. Nous considérons une flotte homogène limitée ainsi que des alternatives d'approvisionnement avec une priorisation. L'objectif de cette étude est de développer une heuristique souple et adaptable à plusieurs cas, en se basant sur un modèle générique. L'outil de planification doit alors, à partir de la prévision de vente, calculer un plan d'approvisionnement. En outre, des tests ont été effectués afin de comparer les résultats fournis par la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE).

Recherche à voisinage variable pour un problème de tournées avec gestion du stock multi-produit

(Anis Mjirda, Bassem Jarboui, Rita Macedo, Saïd Hanafi)

On s'intéresse à l'étude d'un problème de tournée avec gestion de stock. Ce problème combine deux activités de la chaîne logistique : la gestion de stock et le transport (nommé en anglais Inventory Routing Problem IRP). Il s'agit de satisfaire les demandes connues d'une usine d'assemblage, sur un horizon de temps à partir d'un ensemble de fournisseurs géographiquement dispersés. Chaque fournisseur est associé à un seul produit. La collecte de différents produits se fait par une flotte de véhicules homogènes. L'objectif est de minimiser la somme des trois coûts : coût de stockage, coût d'utilisation des véhicules et coût de transport. Nous proposons une méthode de recherche à voisinage variable RVV (Variable Neighborhood Search) qui prend en compte les deux sous problèmes associés à l'IRP : Gestion de stock et Routage.

Session S16 : Programmation Mathématique MultiObjectifs (PM20)

(Salle N101, Chairs : Laetitia Jourdan, Matthieu Basseur, Nicolas Jozefowicz)

Multi-objective optimization for Earth observation scheduling

(Panwadee Tangpattanakul, Nicolas Jozefowicz, Pierre Lopez)

This paper proposes a genetic algorithm for solving a multi-objective optimization problem to select and schedule observations of agile Earth observing satellites. We consider the scheduling problem when multiple users require photographs from the satellite. The obtained sequence has to maximize the total profit and simultaneously ensure a sharing fairness among users by minimizing the maximum profit difference between users. A biased random-key genetic algorithm is used to solve this problem. The experiments are conducted on realistic instances and the results are illustrated.

Stratégies pour résoudre le problème bi-objectif de l'arbre couvrant de coût et diamètre minimaux

(Diego Rocha Lima, Andréa Cynthia Santos, Dario José Aloise)

Le problème bi-objectif de l'Arbre Couvrant de Coût et Diamètre Minimaux (bi-ACCDM) est défini sur un graphe non-orienté $G=(V,E)$, où V est l'ensemble des sommets et E est l'ensemble des arêtes, avec un $C_{ij} \geq 0$ associé à chaque arête $[i, j] \in E$. Chercher un arbre couvrant minimal et calculer le diamètre d'un arbre sont des problèmes bien résolus lorsqu'ils sont traités séparément. Dans ce travail, nous proposons des stratégies dédiées pour résoudre le problème d'optimisation simultanée du diamètre et du coût de l'arbre couvrant. Nos principales contributions pour la résolution du problème bi-ACCDM sont la proposition d'un modèle mathématique biobjectif multiflot et le développement de métaheuristiques multiobjectif tel que NSGAI et MOEA.

Les jeux bi-niveaux multicritères

(Karima Bouibed, Mohammed Said Radjef)

Dans ce travail, on considère un jeu bi-niveaux multicritères. Cette classe de jeux constitue une branche de la programmation mathématique dans laquelle les contraintes sont déterminées, en partie par un autre problème d'optimisation. On se propose de rechercher des conditions suffisantes d'existence de la solution optimale en transformant un jeu bi-niveaux multicritères en un problème d'optimisation multicritères. Cette transformation est basée sur le remplacement du problème du suiveur par ses conditions de Karush-Tucker et l'introduction du système résultant dans le problème du leader.

Le phénomène d'inversion de rang dans l'aide à la décision

(Amin Affes, Abdelwaheb Rebai)

« Inversion de rang » ou « Rank Reversal » en anglais, est un phénomène qui rencontre chaque décideur dans sa prise de décision. Jusqu'à maintenant ce fait est considéré pour les uns comme étant un problème, pour les autres comme un événement naturel qui se produit naturellement ou qui offre une analyse de sensibilité des résultats trouvés par le décideur. Ce phénomène a été remarqué ces deux dernières décennies et surtout dans le domaine de prise de décision qui utilisent les méthodes multicritères à la décision tels que : AHP, ELECTRE, PROMETHEE, SAW.

A Fuzzy Goal Programming Approach for Solving Multi-objective Fuzzy Stochastic portfolio selection problem

(Leila Messaoudi, Abdelwaheb Rebai)

In this paper, we develop a novel fuzzy goal programming model for solving a stochastic multi-objective portfolio selection problem. In this model, the chance-constrained goals are fuzzily described along with the fuzzy probability levels of satisfying them and the imprecise importance relations among the goals are modeled using fuzzy preference relations. The developed model has been applied to portfolio selection within the Tunisian stock exchange market.

Session S17 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle

(Salle C002, Chairs : Stefano Moretti, Nguyen Kim Thang)

Le gain de l'exploration dans les jeux de couplage dans des réseaux sociaux

(Xavier Zeitoun)

L'analyse du temps de convergence vers des états stables de dynamiques dans les jeux est un problème classique. On s'intéresse au temps de convergence dans les jeux de couplage simples, et dans les réseaux sociaux : pour qu'un joueur puisse se coupler, il est nécessaire d'avoir un intermédiaire, qui peut venir soit du couplage, soit du réseau social. Dans les jeux de couplage simples, on donne une condition pour que les dynamiques gloutonnes simultanées convergent en $O(\log(n))$ (avec n le nombre de joueurs). Nous montrons que dans un réseau social, ces dynamiques gloutonnes convergent en $\Omega(n)$. Nous introduisons un nouveau modèle de jeu de couplage avec exploration où un couplage classique co-existe avec un couplage d'exploration qui permet ainsi d'atteindre à chaque étape plus de joueurs et nous montrons que dans ce nouveau modèle, le temps de convergence est rapide : $O(\log(n))$.

Coûts d'équilibre de délégation dans les jeux divisibles en entiers

(Sylvain Sorin, Cheng Wan)

On étudie un nouveau jeu stratégique, nommé jeu de délégation, associé à un jeu de congestion divisible en nombres entiers (nommé jeu basique). Dans un jeu basique, il y a un nombre fini de joueurs. Chaque joueur possède un poids en nombre entier et sa stratégie consiste à le diviser en plusieurs parties de poids en nombre entier, afin de les envoyer par des chemins différents. Dans le jeu de délégation associé, chaque joueur divise son poids en plusieurs parties de poids en nombre entier, confie chaque partie à un délégué indépendant, et recueille la somme des coûts de ses propres délégués dans le jeu de délégation joué par tous les délégués. Ainsi, les coûts d'équilibre de délégation, et leurs raffinements : les coûts compatibles d'équilibre de délégation, sont définis par induction.

Jeux Graphiques. Une étude sur l'approximabilité des équilibres

(Anisse Ismaili, Evipidis Bampis, Nicolas Maudet, Patrice Perny)

Un Jeu Graphique (GG) représente un jeu, sur un graphe support. Les agents sont les sommets. La récompense de chaque agent est fonction des actions choisies par les agents au voisinage. Les équilibres de Nash purs (PNE) sont des profils d'actions globaux, tels qu'aucun agent n'a intérêt à dévier individuellement. Dans de nombreuses topologies de GG, la probabilité qu'un PNE existe tend vers 0 quand le nombre d'agents grandit. En particulier, dans les chaînes, les arbres, certaines grilles et certains graphes aléatoires. Notre considérons deux approximations des PNE qui existent toujours. Les mesures expérimentales de ces approximations optimisées de PNE révèlent que ces

équilibres approchés sont proches de la stabilité individuelle, même quand la probabilité d'existence d'un PNE est quasi-nulle. Pour finir, la grande multiplicité d'existence des équilibres approchés que l'on considère, nous permet de trouver des compromis entre stabilité individuelle et une fonction de bien-être social.

Classification non supervisée et théorie des jeux

(Charaf eddine Khamoudj)

To represent the data set, data mining needs to use different classification methods such as clustering. Clustering of objects based on a measure of similarity to group data, which aims to maximize the intraclass similarity and minimize the interclass similarity. To construct the clusters we use the techniques of games theory, the data are the players, the clusters are the strategies for each player and the distance between the data and the cluster center is the gain. We seek to find the best distribution of data in clusters. This distribution is called Nash equilibrium, which is to find a situation where each object has no interest in changing the cluster, this balance is a difficult combinatorial optimization problem in the class NP. We will use the methods of solving combinatorial optimization problems for finding Nash equilibrium in a reasonable time, in order to apply the clustering data in data mining.

Session S18 : Formalismes et agents pour la prise de décision

(Salle C103, Chairs : Thouraya Bouabana-Tebibel et Habiba Drias)

Corrélation d'alertes basée sur la logique QCL

(Lydia Bouzar-Benlabiod, Salem Benferhat, Thouraya Bouabana-Tebibel)

Les Systèmes de Détection d'intrusions (IDS) constituent un outil important à la sécurité des systèmes. Cependant ils produisent un grand volume d'alertes. La corrélation d'alertes est un processus appliqué aux alertes dans le but de réduire leur nombre. Nous proposons une nouvelle approche de corrélation d'alertes qui intègre de nouvelles données: Les connaissances et préférences de l'opérateur de sécurité, basée sur la logique QCL. Des tests ont été effectués sur des alertes réelles.

Problème de job shop avec la contrainte de sans attente

(Abdelhakim AitZai, Brahim Belmejdoub, Mourad Boudhar)

Cet article traite le problème de job shop avec la contrainte de sans-attente. Nous avons proposé deux méthodes de résolution. La première est une méthode exacte et la deuxième est basée sur la méta-heuristique PSO. Les résultats obtenus sont très encourageant.

Une modélisation formelle à base du diagramme global d'interaction d'UML2 et les réseaux de Petri colorés et hiérarchiques

(Miloud Bennama, Thouraya Bouabana-Tebibel)

Le diagramme global d'interaction ou IOD, a été introduit dans la deuxième génération d'UML. Il définit les interactions à travers une variante de diagrammes d'activités. Mais sa sémantique est restée imprécise et ouverte à plusieurs interprétations. Nous proposons dans cet article un processus de validation d'une description UML à base des IODs. L'approche commence par la formalisation des modèles IOD avec les réseaux de Petri colorés et hiérarchiques (HCPNs). Elle analyse ensuite, le modèle HCPN résultant, au moyen de CPNtools. Elle interprète enfin, les résultats de l'analyse et les retourne au modélisateur sur les diagrammes qu'il a construits. D'autre part, les propriétés du système exprimées en OCL sont traduites en logique temporelle ASKCTL puis évaluées sur l'espace d'état du modèle HCPN. En cas de réponse négative, un diagramme de séquence illustrant la trace d'erreur est affiché à l'utilisateur. Une étude de cas sur un distributeur DAB démontre notre approche.

Modèles en îles pour le réglage automatique de paramètres : application au problème du bandit manchot

(Caner Candan, Adrien Goëffon, Frédéric Lardeux, Frédéric Saubion)

Paramétrage automatique, algorithmes évolutionnaires, modèles en îles.

Session S19 : Optimisation sur les réseaux de capteurs sans fil

(Salle B101, Chairs : Andréa Duhamel, André Rossi et Marc Sevaux)

Optimisation de la durée de vie d'un réseau de capteurs sans fil

(Lucas Guedes, Christophe Duhamel, Andréa Santos)

Les réseaux de capteurs sans fil sont des outils incontournables pour organiser le recueil de données, surveiller une zone ou encore déployer un réseau de communication temporaire. Ils sont particulièrement adaptés dans des situations post-catastrophe pour mettre en place rapidement la fonctionnalité désirée. Nous proposons de modéliser explicitement la consommation énergétique des capteurs en fonction des activités effectuées, dans une topologie organisée en clusters. Nous définissons la durée de vie du réseau comme la première fois qu'un cluster ne peut plus transmettre d'information. Pour analyser la corrélation entre la durée de vie et le nombre de clusters, nous proposons une approche bi-objectif résolue par un algorithme évolutionnaire de type NSGA-II.

A hybrid Column Generation-GRASP heuristic to extend the lifetime in wireless sensor networks with connectivity and coverage constraints

(Fabian Castaño, André Rossi, Marc Sevaux, Nubia Velasco)

In order to extend the lifetime in wireless sensor networks with connectivity and coverage constraints, a hybrid Column Generation-GRASP heuristic is proposed. The method decomposes the problem into two. A master problem, used for the timing decisions, and an auxiliary problem to identify profitable columns, i.e., subsets of sensors connected to the base station that cover at least a predefined fraction of the targets. To solve the auxiliary problem efficiently, a GRASP heuristic is used to identify the interesting columns. The method is shown to be able to find (near) optimal solutions in low computational times.

Problèmes de maximisation de la durée de vie dans un réseau de capteurs sans fil directionnels

(André Rossi, Alok Singh, Marc Sevaux)

On considère un réseau de capteurs sans fils déployé dans une zone où un ensemble de cibles statiques doit être surveillé. Chaque capteur est muni d'une batterie non rechargeable, et peut être actif ou pas (un capteur non actif ne consomme pas d'énergie). Un capteur actif couvre toutes les cibles situées dans un secteur angulaire centré sur ce capteur, dont l'angle d'ouverture et le rayon sont connues. Elles sont communes à tous les capteurs du réseau, elles caractérisent, par exemple, une caméra vidéo ou un capteur sonique. Le réseau de capteurs cesse de remplir sa fonction dès qu'une cible n'est plus couverte par un capteur actif. L'objectif du problème est de décider, à tout instant, de l'état de chaque capteur, et de spécifier l'orientation de tout capteur actif, de manière à maximiser la durée de vie du réseau.

Une méthode à 3-phases pour un problème de surveillance par capteurs mobiles

(Maria Soto, Murat Afsar, Hichem Snoussi, Faicel Hnaien)

Les capteurs sans fil sont de plus en plus demandés pour la supervision, la surveillance et la sécurité des environnements. En effet, ils peuvent renseigner l'utilisateur sur plusieurs grandeurs physiques telles que la distance, la vitesse, la pression, la température, etc. Dans ce contexte nous nous intéressons à un problème de capteurs mobiles utilisés pour la surveillance de zones pendant un horizon de temps. Le but de cette étude consiste à déterminer les routes que doivent suivre les capteurs mobiles afin de minimiser le temps sans surveillance des zones, tout en respectant l'autonomie des capteurs.

Optimisation d'énergie dans les réseaux de capteurs sans fils

(Karim Bessaoud, Yann Hermans, Bertrand Le Cun, Mautor Thierry, Pilard Laurence, Devan Sohier)

Dans ce travail, étant donné un placement aléatoire des capteurs dans une zone géographique donnée, nous cherchons à déterminer une configuration de leurs puissances d'émission minimisant la dépense énergétique globale

liée à la diffusion d'un message dans le réseau, tout en conservant une contrainte de connexité. L'origine de ce travail provient de la nécessité d'obtenir des solutions exactes (ou tout au moins des bornes) pour évaluer des heuristiques distribuées au problème. Dans ce cadre, afin de pouvoir garantir l'emploi futur (après avoir fixé les puissances d'émission de chaque capteur) d'algorithmes distribués basés sur une topologie de communication bidirectionnelle, la contrainte de connexité retenue ici est la suivante: entre tout couple de capteurs, il doit exister au moins un chemin composé exclusivement de liens bidirectionnels.

Session S20 : Ordonnancement et maintenance

(Salle A001, Chairs : Faicel Hnaien et Farouk Yalaoui)

Méthodes de résolution approchées pour un problème d'ordonnancement de projet multi-compétences

(Cheikh Dhib, Ameer Soukhal, Emmanuel Néron)

Le problème que nous considérons ici, est un problème d'ordonnancement de projet avec des contraintes de personnel multi-compétences. L'objectif est de trouver une solution réalisable qui minimise la date de fin de projet (C_{max}). Nous proposons ici différentes méta-heuristiques afin de résoudre ce problème.

Etude de l'exploration de l'espace de solution du problème du job-shop flexible bi-objectifs par des algorithmes génétiques

(Julien Autuori, Faicel Hnaien, Farouk Yalaoui)

Ce papier traite le Problème du Job-Shop Flexible (PJSF) avec les objectifs de minimisation du makespan et de la production juste à temps des lots. L'objectif est de trouver un compromis entre ces deux objectifs contradictoires. Pour ceci, nous avons utilisé deux méthodes d'optimisation multi-objectifs les plus cités dans la littérature (NSGA2 et SPEA2) pour trouver le front Pareto optimal. Afin d'évaluer les performances de ces deux méthodes, des métriques ont été développées et testées sur des instances de la littérature. Selon les métriques classiques le NSGA2 domine le SPEA2, nous voulons expliquer ceci par l'étude de l'exploration de l'espace de solutions.

Ordonnancement sous contrainte de fiabilité des ressources

(Romuald Stock, Valerio Boschian-Campaner)

Dans cet article, nous proposons d'étudier conjointement les problèmes d'ordonnancement et de maintenance préventive des équipements de production. L'affectation des tâches sur les ressources polyvalentes se fera sous conditions de fiabilité suffisante de la ressource à la fin des opérations. Des opérations de maintenance préventive s'intercalent dans l'ordonnancement dès que la fiabilité de la ressource n'est plus satisfaisante. Une solution basée

sur les algorithmes génétiques a été développée. L'influence des encours de production est étudiée ainsi que la production simultanée de différents types de pièces ayant des contraintes de fiabilité différentes. Une méthodologie visant à optimiser le makespan ainsi que le coût des opérations de maintenance est proposé

Prétraitement d'une formulation mathématique pour le problème

$1/r_j/L_{max}$

(Cyril Briand, Vincent T'kindt, Thomas Noguier, Zinan Liu)

Dans cette communication nous nous intéressons à la résolution par la programmation mathématique d'un problème d'ordonnancement à une machine où tous les travaux disposent d'une date de début au plus tôt. L'objectif est alors de minimiser le plus grand retard algébrique. Nous montrons également l'apport d'une technique de pré-traitement pour la résolution exacte du problème.

Équivalence entre deux problèmes de flowshop : l'approche MaxPlus

(Nhat Vinh Vo, Christophe Lenté)

Dans le cadre de cette présentation, un problème de flowshop soumis à plusieurs contraintes sera étudié. Les contraintes sont de type délais minimaux et maximaux, temps de montage et démontage. Il est démontré que ce problème peut être modélisé par une approche algébrique MaxPlus qui permet de mettre en évidence un problème central de flowshop. La présentation portera sur le travail de modélisation algébrique ainsi que sur les transformations permettant de faire apparaître ce problème central.

Session S21 : Méthodes et outils de modélisation et d'optimisation pour les Smart Grids

(Salle B106, Chairs : Soufian Ben Amor, Alain Bui et Bertrand Le Cun)

Méthode d'Analyse d'un Système Complexe pour la Recherche Opérationnelle : Smart Grid

(Soufian Ben Amor, Alain Bui, Guillaume Guérard)

L'objectif de ce papier est de fournir une méthode d'analyse et de décomposition d'un système complexe dans l'optique d'optimiser le système global. L'utilisation de la recherche opérationnelle dans un réseau complexe nécessite une méthode précise. Afin de démontrer la pertinence de cette méthode, nous proposons une modélisation d'un Smart Grid fiable et efficace, c'est-à-dire un réseau de distribution électrique bidirectionnel et non centralisé.

Systèmes complexes et recherche opérationnelle : application à une simulation de Smart Grid

(Soufian Ben Amor, Alain Bui, Coralie Petermann)

Dans le cadre du projet interdisciplinaire Energy Positive IT 2.0 (EPIT2.0), nous développons une modélisation en vue d'optimiser un Smart Grid à l'échelle d'un éco-quartier. Notre approche consiste à combiner la théorie des systèmes complexes à celle de recherche opérationnelle pour obtenir une modélisation fiable et efficace.

Smart-grids: une perspective nouvelle pour un gestion responsable des énergies au sein de bâtiments publics

(Phan Dong Hai Tran, Christian Aymé, Marc Bui)

La télé-information communicante (TIC) est une évolution technologique majeure car les équipements souvent dotés de technologies spécifiques et propriétaires peuvent désormais être interopérables et communicants. Dans cet article, nous présentons cette vision du smart-grid sous le concept d'un écosystème adaptatif. Nous nous intéressons à l'optimisation éco-responsable de bâtiments publics et à la gestion des fuites (dériver de consommation) d'énergies. Nous présentons comment à partir d'expérimentations au sein de bâtiments publics, l'installation de réseau de capteurs couplée à la communication d'informations aux utilisateurs finaux modifient sensiblement la consommation d'énergies au sein de bâtiments publics.

Ecodistrict and Smart Grid Modeling

(Murat Ahat, Soufian Ben Amor, Alain Bui)

Much work has been done to study the different aspects of the smart grid by means of modeling and simulations. However, little is done to combine those efforts to study the smart grid and ecodistrict in the same context. Smart grid technologies play a key role in ecodistrict development by facilitating the pursuit of environmental and energy related goals of ecodistricts. In this work, we discuss smart grid modeling in an ecodistrict context and application of game theory in modeling. Further more, from a modeling point of view, we discuss the agent based modeling approach and ASPECS guidelines. This is an ongoing work in Project, which is a collaboration between academical and industrial partners, in order to the study transformation of smart railway stations and their integration in ecodistricts.

Session S22 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de production

(Salle C104, Chairs : Christelle Bloch, Odile Morineau, Sylvie Norre)

A column generation-based heuristic for the Job-Shop

(Christophe Duhamel, Philippe Lacomme, Caroline Prodhon, Murat Afsar)

We consider the Job-Shop Scheduling Problem (JSSP) for which we propose a hybrid metaheuristic. Bierwith vectors are used to generate feasible solutions in a GRASPxELS approach. Jobs sequences are extracted from each solution to build the pool of initial columns in a column generation framework. The sub-problem is also solved heuristically to identify potentially improving jobs sequences. Our approach is then evaluated on the Lawrence's instances and compared with existing methods.

Minimisation de la somme des retards pour un problème de flow shop à deux machines

(Quang-Chieu Ta, Jean-Charles Billaut, Jean-Louis Bouquard)

Proposition d'une Recovering Beam Search pour le $F2//SumT_j$. De nouvelles conditions de dominance sont proposées et implémentées. La méthode est comparée à une Beam Search et à CPLEX (en temps limité).

Un $O(n^3)$ algorithme pour le problème une machine

$$1/d_i = r_i + p_i + \alpha/\sum U_i$$

(Vincent Jauneau, Philippe Chrétienne)

Nous nous sommes intéressés au cas particulier du problème une machine où toutes les tâches sont contraintes par la relation $d_i = r_i + p_i + \alpha$ avec α une constante du problème. Garey et al., ont proposé un algorithme qui détermine si il existe au moins un ordonnancement avec aucune tâche en retard et en construit un de makespan minimum dans ce dernier cas. Nous proposons une extension de cet algorithme afin de résoudre le problème général en temps polynomial.

Modèles PLNE et inégalités valides pour la minimisation du nombre pondéré de tâches en retard

(Boris Detienne)

Nous étudions un problème d'optimisation consistant à sélectionner et ordonnancer un ensemble de tâches sur des machines parallèles, au moindre coût. Ce problème permet de modéliser des problèmes de minimisation du nombre de tâches en retard sous diverses contraintes de disponibilité des machines. Deux modèles PLNE sont pro-

posés. Des inégalités valides élaborées à partir de l'un sont utilisées pour améliorer la résolution du second. L'approche se révèle efficace pour résoudre optimalement la plupart des instances à 500 tâches générées aléatoirement.

Session S23 : Conception et gestion de réseau logistique

(Salle C102, Chairs : Van-Dat Cung et H. Chen)

Conception d'un réseau logistique avec contraintes de volume minimum : une heuristique basée sur la relaxation linéaire

(Mouna Kchaou Boujelben, Céline Gicquel, Michel Minoux)

Nous nous intéressons à un problème d'optimisation lié à la conception du réseau de distribution de véhicules d'un constructeur automobile. Etant donné la localisation des concessionnaires et leur demande ainsi que la localisation des usines de montage, notre objectif est de déterminer la localisation des centres de distribution (CD) et l'affectation des concessionnaires à ces centres dans un contexte multi-produits. Pour prendre en compte la massification des flux dans le réseau, nous introduisons plusieurs contraintes de volume minimum, ce qui rend le problème difficile à résoudre pour des instances de grande taille. C'est ainsi que nous proposons une approche heuristique basée sur la relaxation linéaire du problème PLNE formulé. L'heuristique fournit des solutions de bonne qualité en peu de temps de calcul.

Optimisation de Politiques de Stockage (R, Q) pour un Système de Distribution Multi-échelon avec Service Garanti

(Peng Li, Haoxun Chen)

Dans cet article, nous étudions un système de distribution à deux niveaux avec un entrepôt et plusieurs détaillants. Dans le système, toutes demandes finales suivent de différents processus de Poisson et sont indépendantes. On suppose que chaque stock dans le système est géré par une politique échelon de stockage (R, Q) avec l'inventaire continu du stock. Dans cet article, nous appliquons l'approche de service garanti (GSA) pour trouver les politiques optimales de stockage qui minimisent le coût total à long terme pour le système de distribution sujet à un niveau de service donné. Pour ce système, nous établissons un modèle de programmation mathématique pour l'optimisation des politiques échelons (R, Q); ce modèle est décomposé en deux sous-problèmes, le sous-problème de détermination de quantités de commande (Q-problème) et le sous-problème de détermination de points de re-commande (R-problème). Ensuite, nous développons deux algorithmes de programmation dynamique pour résoudre les deux sous-problèmes, respectivement.

Une nouvelle approche réaliste de modélisation des problèmes de conception de réseaux logistiques

(Fatma Moalla, Racem Mellouli, Habib Chabchoub)

Dans ce papier, nous nous intéresserons à un problème de localisation dans un contexte mono-produit pour un réseau à deux échelons avec une lecture réaliste nouvelle. En effet, les modèles classiques de la littérature peuvent paraître trop simplistes pouvant générer des écarts entre les formalismes théoriques et la réalité, car ils reposent sur une agrégation de données. Dans un cadre plutôt pragmatique, la conception de réseau logistique est une question riche, présentant plusieurs possibilités de lecture qui peuvent motiver la construction d'une approche de modélisation plus réaliste lorsqu'on part d'informations réelles avec un degré important de détails pratiques utiles. Dans ce contexte, nous proposons une manière d'intégrer un maximum de précision dans le modèle sans pour autant sortir du cadre de la modélisation d'une question stratégique. Afin de contribuer à l'étude de ce problème, nous nous sommes basés sur l'étude de deux cas réels énoncés par un même problème théorique.

Conception de circuits courts de proximité pour la distribution de produits agricoles frais

(Maxime Ogier, Van-Dat Cung, Julien Boissière)

Le problème étudié est celui de la conception de réseau pour la distribution de produits agricoles frais (collecte jour J, livraison jour J+1). Ce réseau doit être de type "circuits courts", ce qui implique qu'un produit ne doit pas transiter par un trop grand nombre d'intermédiaires. Il faut décider d'une part des plateformes à ouvrir parmi un ensemble donné, et d'autre part du flux des différents produits avec une contrainte sur le nombre maximal de transbordements. Après avoir détaillé les enjeux des circuits courts, une formulation du problème est proposée. Deux méthodes de résolution fondées sur des décompositions du modèle sont utilisées : la décomposition de Benders et la procédure de pentes dynamiques. Des tests ont été réalisés et montrent la pertinence de ces méthodes pour résoudre le problème proposé.

Session S24 : Track GT2L : Tournées avec routes multiples/route scheduling

(Salle B105, Chairs : Lyes Benyoucef et Marie-José Huguet)

An Adaptive Large Neighborhood Search for a Vehicle Routing Problem with Multiple Trips and Driver Shifts

(Yasemin Arda, Yves Crama, Véronique François)

This study analyzes a rich vehicle routing problem with multiple trips and driver shifts. The considered problem features are inspired from the practical case of a Belgian distribution company. Along with the multi-trip component, characteristics of this particular problem include time windows, pickup and delivery customers, and site-vehicle dependencies. Internal and external fleets are considered with different cost structures and driver shift constraints. An adaptive large neighborhood search is used to treat the problem.

Un algorithme de recuit simulé pour le problème de tournées de véhicules avec fenêtres de temps et contraintes de synchronisation

(Sohaib Afifi, Duc-Cuong Dang, Aziz Moukrim)

Le problème de tournées de véhicules avec fenêtres de temps (VRPTW) est une variante bien étudiée du problème de tournées de véhicules (VRP). Dans ce travail, nous nous intéressons à une extension du VRPTW dans laquelle certains clients demandent plus d'une visite en même temps, indépendamment des véhicules. De plus, ces visites devraient être synchronisées. Il s'agit du VRPTW avec contraintes de synchronisation (VRPTWSyn). Nous présentons un algorithme de recuit simulé pour résoudre ce problème. Cet algorithme élabore plusieurs techniques de recherche locale adaptées aux contraintes de synchronisation. Les expérimentations sur les instances de la littérature montrent que notre SA est rapide et capable de produire des solutions strictement meilleures que celles de la littérature. A notre connaissance, c'est la première fois qu'une heuristique dédiée a été proposée pour le VRPTWSyn.

Résolution d'un problème statique de tournées de camions complets dans le secteur des travaux publics.

(Axel Grimault, Nathalie Bostel, Fabien Lehuédé)

Le secteur des Travaux Publics est fortement utilisateur des transports dans les opérations communes de construction routière principalement pour le déplacement de grands volumes de matériaux en camions complets et parfois avec des cadences imposées soutenues. Le problème proposé consiste à définir des tournées de camions complets en vue de satisfaire des requêtes (demandes ou enlèvements de matériaux ou produits) vers des chantiers. Ces transports concernent des produits multiples, des sites multiples, une flotte de camions hétérogène et des fenêtres de temps particulières. Dans le cadre d'une étude préliminaire, nous considérons une version statique du problème qui est soumis en pratique à de nombreux aléas. Nous proposons une méthode heuristique appliquée à une instance réelle.

Un algorithme mémétique pour résoudre le problème de m-tournées sélectives avec fenêtres de temps.

(Rym Nesrine Guibadj, Aziz Moukrim)

Dans le problème de m-tournées sélectives avec fenêtres de temps connu encore sous le nom de Team Orienteering Problem with Time Windows (TOPTW), on considère une flotte de véhicules, et un ensemble de clients potentiels. A chaque client sont associés, un profit, une durée de service et une fenêtre de temps définissant la plage de temps pendant laquelle le client peut être servi. L'objectif du TOPTW est de construire un ensemble de tournées maximisant le profit total collecté chez les clients visités. Nous présentons un algorithme mémétique reposant sur une nouvelle méthode de découpage optimal développée spécifiquement pour le cas de tournées sélectives et prenant en considération les contraintes de fenêtres de temps. Les résultats obtenus par l'algorithme mémétique proposé démontre que cette métaheuristique est compétitive avec les méthodes existantes, et a réussi d'apporter plusieurs améliorations strictes sur les instances de références.

Session S25 : Métaheuristiques hybrides

(Salle A002, Chairs : Lhassane Idoumghar, Patrick Siarry et René Schott)

Hybridation de programmation par contraintes sur intervalles et d'algorithmes évolutionnaires pour l'optimisation globale.

(Charlie Vanaret, Jean-Baptiste Gotteland, Nicolas Durand)

La recherche d'optima globaux d'un problème d'optimisation numérique constitue un problème difficile à résoudre lorsque la fonction objectif est non linéaire. Alliot et al. ont posé les bases d'un nouveau type d'algorithme hybride combinant l'efficacité des Algorithmes Evolutionnaires et l'exactitude de l'Arithmétique d'Intervalles dans le but

de prouver l'optimalité des solutions. Une preuve d'optimalité inédite a été donnée pour certaines fonctions de benchmark, ce qui met en évidence la validité de cette approche. Cependant, son efficacité peut être grandement améliorée en tirant parti de la forme analytique de la fonction : la formulation basique de l'algorithme hybride n'exploite pas la monotonie locale de la fonction et les techniques de propagation de contraintes. Dans la présente communication, nous proposons une approche avancée dans laquelle algorithmes évolutionnaires coopèrent avec programmation par contraintes sur intervalles. Les performances par rapport à l'algorithme original sont comparées sur une fonction de benchmark.

Algorithmes mémétiques à gestion de population pour le CVRP

(Natalia Duarte Ferrin, Prins Christian)

Nous évaluons l'impact de la gestion de population proposée par Sorensen et Sevaux (2006) sur un algorithme mémétique (MA) publié pour le problème classique de tournées de véhicules. Soit une mesure de distance $d(u,v)$ dans l'espace des solutions entre deux solutions u et v , on définit la distance à la population P d'une solution v ($D(P,v)$) comme le minimum des $d(u,v)$ pour u dans P . Un enfant v est acceptée si $D(P,v) \geq \Delta$. Nous évaluons plusieurs distances et politiques pour Δ (constant, variable) et parvenons à améliorer notablement le MA existant. En particulier 4 meilleures solutions sont améliorées pour des instances de la littérature, malgré une forte compétition (50+ méthodes publiées).

Optimisation d'une approche quantique d'amarrage moléculaire

(Chantal Barberot, Jean-Charles Boisson, Stéphane Gérard, Hassan Khartabil, Eddy Thiriote, Gérald Monard, Eric Hénon)

Une méthode d'amarrage moléculaire basée sur une évaluation quantique des interactions est présentée. Il s'agit de l'optimisation d'un travail antérieur basé sur la combinaison d'un algorithme génétique avec une évaluation semi-empirique quantique de l'énergie. Cette optimisation est centrée sur une meilleure exploration de l'espace de recherche en incluant notamment un mécanisme de clustering basé sur le RMSD entre les différents individus permettant d'améliorer les résultats aussi bien en terme de temps de calcul que de qualité de solutions.

Variable Neighborhood Search for Solving Rich Profitable Tour Problems

(Rahma Lahyani, Mahdi Khemakhem, Frédéric Semet)

In this paper, we are interested in solving a Rich variant of the Profitable Tour Problem (RPTP). We examine a variant of the PTP arising when customer requests involve several products and multi-compartment vehicles are used. The RPTP addressed may be considered as a variant of the capacitated profitable tour problem with time window and incompatibility constraints. We propose a variable neighborhood algorithm for the RPTP. This method includes a perturbation phase based on the Ruin and Recreate paradigm. The efficiency of the proposed algorithm is assessed by solving the instances of the Orienteering Problem with Time Windows.

Session S26 : Lot sizing

(Salle C001, Chairs : Nabil Absi, Safia Kedad-Sidhoum et Stéphane Dauzère-Pérès)

Lot-sizing multi-produits multi-machines, application de contrats pour la coordination : cas d'étude de l'industrie forestière québécoise

(Bertrand Hellion, Bernard Penz, Fabien Mangione, Nadia Lehoux)

La situation de l'industrie forestière canadienne est devenue difficile depuis la crise financière qui affecté l'investissement américain en 2008. La forte baisse de la demande américaine, qui est le principal client pour cette industrie, a provoqué une chute du prix du bois d'oeuvre. Le secteur des pâtes et papiers a lui aussi été affecté. Les entreprises font face à un endettement élevé alors que les taux de rendement des dix dernières années se sont avérés faibles ou négatifs. Dans un premier temps, nous modélisons cette chaîne logistique, ainsi que les principales contraintes industrielles du problème. Puis nous simulons l'établissement de contrats à travers un processus de négociation. Nous testons ensuite ces contrats dans plusieurs scénarios, par exemple en variant le demande finale en bois d'oeuvre.

Planification des réapprovisionnements pour système d'assemblage à deux niveaux quand les délais d'approvisionnement sont aléatoires

(Oussama Ben Ammar, Faicel Hnaien, Hélène Marian, Alexandre Dolgui)

Notre étude concerne la planification des systèmes d'assemblage à deux niveaux. Nous considérons un produit fini fabriqué à partir de plusieurs composants, ces composants étant eux-mêmes obtenus à partir d'autres composants. Nous supposons que la demande en produit fini est connue, les délais d'approvisionnement en composants sont aléatoires et le modèle est mono-période. Notre objectif est alors de minimiser l'espérance du coût total qui est composé du coût de stockage des composants et du coût de rupture en produit fini. Nous proposons une formulation analytique du problème, ainsi qu'une borne inférieure qui peut être utilisée pour résoudre le problème d'une manière exacte avec une procédure par séparation et évaluation.

Green Lot-Sizing Problem with Fixed Carbon Emissions

(Nabil Absi, Stéphane Dauzère-Pérès, Safia Kedad-Sidhoum, Bernard Penz, Christophe Rapine)

We investigate the multi-sourcing single-item lot-sizing problems with fixed and variable carbon emissions. We establish some dominance properties for the Uncapacitated Lot-Sizing problem with the Periodic Carbon emission constraint and derive some complexity results.

Résolution d'un problème de planification et d'ordonnement multi-niveaux dans un job-shop

(Edwin David Gómez Urrutia, Riad Aggoune, Stéphane Dauzère-Pérès)

Nous proposons une approche intégrée pour résoudre le problème de planification et d'ordonnement multi-niveaux. Nous utilisons une heuristique Lagrangienne pour résoudre un problème multi-niveaux de dimensionnement de lots, avec des contraintes de capacité détaillées pour des ateliers de type job-shop, et nous utilisons une recherche taboue pour améliorer l'ordonnement.

Session S27 : Programmation Mathématique MultiObjectifs (PM20)

(Salle N101, Chairs : Laetitia Jourdan, Matthieu Basseur, Nicolas Jozefowicz)

Une approche axiomatique des modèles à points de référence en analyse multicritère

(Denis Bouyssou, Thierry Marchant)

Dans le domaine de l'aide multicritère à la décision, des modèles utilisant des points de référence de manière ordinaire ont récemment été introduits dans la littérature par Antoine Rolland. L'objet de cette présentation est de proposer une analyse axiomatique de ces modèles, en insistant plus particulièrement sur le cas des modèles utilisant un unique point de référence.

Proposition d'Aide au Choix avec des Algorithmes Évolutionnaires Multi-Objectif

(Máximo Méndez, Antonio Luis Álamo, Mariano Frutos, David Greiner, Blas Galván)

Les Algorithmes Évolutionnaires Multi-Objectif (AEMO) sous préférences partielles sont une approche proposée par Branke en 2008. L'approche considère qu'un décideur peut avoir une vague idée sur les solutions d'un problème d'optimisation multiobjectif qui peuvent être préférées, pour ensuite l'insérer dans un AEMO afin d'obtenir une Frontière Partielle de Pareto (FPP), laquelle contiendra les solutions préférées de plus grande probabilité pour le décideur. Dans cet article, nous présentons un procédé permettant d'avoir à partir d'un ensemble partiel FPP de solutions Pareto optimales obtenu avec un AEMO, une solution de choix attractive au décideur selon le modèle du "Compromise Programming", sans avoir besoin de disposer du vecteur idéal de la Frontière complète de Pareto du problème d'optimisation.

Optimiser sur l'ensemble Efficient d'un problème linéaire stochastique discret multi-objectif

(Younsi Née Abbaci Leila, Moulai Mustpha)

Dans cet article, nous proposons une méthode exacte pour résoudre le problème de l'optimisation d'une fonction linéaire sur l'ensemble efficace du problème linéaire multi-objectif stochastique en nombres entiers (MOSILP). L'idée de base est de combiner la méthode de décomposition L-shaped avec une extension de la méthode de Jorge Jesus (2008). Afin de convertir MOSILP en un problème déterministe, un modèle de recours à 2-niveaux a été appliqué sur une relaxation du problème principal et sur le programme de test d'efficacité de la solution obtenue avec une recherche des solutions alternatives à la solution trouvée et une réduction du domaine admissible en ajoutant progressivement des contraintes éliminant tous les points dominés par la solution efficace courante. L'algorithme proposé calcule la solution optimale avec recours pour le décideur un nombre fini d'étapes sans générer toutes les solutions efficaces entières.

Lexicographic ordering operator: approaches for parameter elicitation

(Noureddine Aribi, Yahia Lebbah)

In this paper, we propose a Constraint Programming (CP) approach, and statistical approaches in order to tackle the parameter elicitation problem for Lexicographic Ordering (LO) multicriteria method. We also present a relevant numerical experimentations, showing the efficiency of each of the proposed approaches in handling the underlying elicitation problem.

Session S28 : Formalismes et agents pour la prise de décision

(Salle C103, Chairs : Thouraya Bouabana-Tebibel et Habiba Drias)

Dynamic Congestion Avoidance using Multi-Agents Systems

(Mohamed el Amine Ameer, Habiba Drias)

In rapidly growing transportation networks, traffic congestion can result from inefficient traffic control infrastructure or ineffective traffic control measures. Existing congestion management techniques in Intelligent Transportation Systems (ITS) have not been very effective due to lack of autonomous and collaborative behavior of the constituent traffic control entities involved in these techniques. Moreover, these entities cannot easily be adapted to the traffic dynamics and the traffic control intelligence is mostly centralized making it susceptible to overload and failures. The autonomous and distributed nature of multi-agent systems is well-suited to the transportation domain which is dynamic and geographically distributed. In this paper we focus on how to solve the problem of congestion and traffic management through the application of different agent technologies. The empirical results have showed the impact of agent and intelligent communications on the Vehicular Ad Hoc networks in reducing the congestion in VANETs.

Agent-Based Model : Improving LSA*RSP Algorithm For The Robust Shortest Path Problem.

(Yakoub Bouchenine, Zineb Habbas, Habiba Drias, Djamel Khadraoui)

The Robust Shortest Path Problem (RSPP) is a problem of retrieving a shortest path within a dynamic network, according to LSA*RSP algorithm, a solution is considered to be robust if it has the highest degree centrality i.e. chances to deviate from the disturbance location are significant. The aim of this paper is to improve LSA*RSP algorithm with respect to computation time, for this, an Agent-Based Model (ABM) for the robust shortest path problem (ABM-RSP) is presented. The simplest level of an ABM is considered, it consists of a set of agents and the relationships between them.

MP-IR: a way to use Mobile Agents in Distributed Informations Retrieval

(Djamel Eddine Menacer, Habiba Drias, christophe Sibertin-Blanc)

Most of the Information Retrieval (IR) systems are built on the Client – Server paradigm. In order to optimize the relevance, users should request several search engines. This is known as Distributed IR. While agent-based market systems have relative success, agent-based IR systems seem to fail. Mobile agent has given the researchers a new way to achieve efficient mobile agents-based distributed IR systems. However, this promising paradigm has unsolved security issues. We feel that integrating market mechanisms to a new mobile agent model should improve security while bringing the possibility to solve non market applications problems. In this paper, we present the idea to generalize market mechanisms to non-market systems such as IR through an extended mobile agents' model, the seller – buyer model. Then, we present the architecture of a secure mobile agent-based searching system. Finally, we give an experimental validation to our proposition.

Apprentissage de politique par minimisation de regret

(Emmanuel Hadoux, Aurélie Beynier, Paul Weng)

Les processus décisionnels de Markov sont des modèles couramment utilisés pour représenter des problèmes de décisions séquentielles dans l'incertain. Cependant, les méthodes de résolution existantes font les hypothèses de stationnarité et de représentabilité de la fonction de transition par des probabilités. Nous proposons de retirer ces hypothèses en utilisant l'apprentissage par minimisation de regret dans le cadre multi-états, mono et multi-agents.

Regret lower bounds in stochastic multi-armed bandit problem

(Antoine Salomon, Jean-Yves Audibert, Issam El Alaoui)

We study the performances of regret minimizing algorithms in the classical model of stochastic multi-armed bandit. A well-known result of Lai & Robbins (1985), which has then been extended by Burnetas & Katehakis (1996), has established the presence of a logarithmic lower bound for all consistent algorithms/policies. We relax the notion of consistence, and exhibit a generalisation of the bound. We also study the existence of logarithmic bounds in general and in the case of Hannan consistency. Moreover, we prove that it is impossible to design an adaptive policy that would select the best of two algorithms by taking advantage of the properties of the environment. To get these results, we study variants of popular Upper Confidence Bounds (ucb) policies.

Session S29 : Ordonnancement et maintenance

(Salle A001, Chairs : Faïcel Hnaïen et Farouk Yalaoui)

A Server Consolidation Problem : Definition and Model

(Lionel Eyraud-Dubois, Adrien Lèbre, Patrick Martineau, Ameer Soukhal, Vincent T'kindt, Denis Trystram)

Dans cette communication nous nous intéressons à un problème d'ordonnancement de Consolidation de Serveurs. Ce problème, original dans la littérature, consiste à ordonnancer l'exécution de machines virtuelles sur des machines physiques reliées en réseau. L'objectif est de réduire les coûts d'utilisation ainsi que la durée totale de re-configuration impliquée, entre autre, par les opérations de migration des machines virtuelles à travers le réseau. Nous proposons une définition ainsi qu'une modélisation mathématique basée sur une formulation indexée sur le temps.

Pré-traitement et résolution de problème d'emploi du temps d'examens

(Taha Arbaoui, Jean Paul Boufflet, Aziz Moukrim)

Les problèmes d'emploi du temps d'universités sont étudiés depuis de nombreuses années. Plusieurs approches de résolution ont été utilisées sur ces problèmes variés. Nous présentons des prétraitements et la résolution exacte critère par critère pour le problème d'emploi du temps d'examens proposé dans la deuxième compétition internationale d'emploi du temps. Les prétraitements permettent d'augmenter le nombre d'arêtes dans le graphe à colorier ainsi que la taille de la clique maximum. Nous nous intéressons à la résolution critère par critère en utilisant une formulation en PLNE afin de déterminer des bornes inférieures. Les résultats pour les critères Front Load, Period Penalty, Room Penalty, Two in a Row et Two in a Day seront présentés.

Modèle d'intégration de la production, la maintenance et la qualité

(Mustapha Nourelfath, Nabil Nahas)

Ce travail propose un modèle de planification intégré, dans un contexte de systèmes multi-états (MSS), de trois principaux aspects: maintenance, production et qualité. L'objectif est de déterminer une stratégie intégrée de ces aspects qui minimise la somme de tous les coûts engendrés. Chaque composant du système est une machine dont l'état se dégrade avec l'usure et cette dégradation peut entraîner la production de pièces non-conformes. Durant chaque période, les machines sont inspectées et les activités de la maintenance préventive sont exécutées simultanément afin de réduire leurs âges proportionnellement au niveau de la maintenance préventive. Une machine est stoppée dans le cas où l'inspection révèle qu'elle produise des pièces non-conformes ou bien à la fin de la période actuelle. Une fois stoppée, une machine est restaurée aux conditions initiales afin de démarrer la nouvelle période. Afin de résoudre ce problème, un algorithme comportant quatre étapes a été développé.

Ordonnements, flots et couplages verts

(Evripidis Bampis, Dimitrios Letsios, Giorgio Lucarelli)

Nous nous intéressons à l'ordonnement de tâches sur un ensemble des machines qui sont capables de changer dynamiquement leurs vitesses d'exécution et notre objectif est de déterminer un ordonnancement qui garantit un certain niveau de Qualité de Service tout en consommant le moins d'énergie possible. Dans ce travail, nous proposons l'utilisation des flots convexes et des couplages de poids minimum pour la résolution de trois problèmes d'ordonnement tenant compte l'énergie.

Multi-objective Scheduling Problems for Re-entrant Shops

(Atefeh Moghaddam, Farouk Yalaoui, Lionel Amodeo)

Production scheduling problems are multi-objective by nature which means that several criteria, in conflict with each other, have to be considered at the same time. In this paper, we study a bi-objective re-entrant permutation flowshop scheduling problem in which the jobs have strict due dates. If the manufacturer will not be able to respect any job's due date, that job shall be rejected whether by ignoring it completely or sub-contracting the job. In both cases, the company is charged a fee called "opportunity loss" or "out-sourcing cost". Since the problem is NP-hard, a genetic algorithm coupled with a new dominance concept, different from Pareto, is developed to find a good estimation of non-dominated solutions set.

Session S30 : Economie des systèmes énergétiques

(Salle C002, Chairs : Guillaume Erbs, Patrice Marcotte)

Design of Hydrogen Transmission Pipe Network for France

(Daniel De Wolf, Jean André, Stéphane Auray De Wolf, Mohammed Ould Sidi Ould Sidi)

The present work, developed in the framework of the ECOTRANSHY project founded by the PAN-H, aims to develop an economic model for the deployment of hydrogen transmission network for France. The main goals of implementing such a model are to:

- evaluate costs and capacities of all hydrogen transportation means: Trucks (on the short run) versus Pipelines (on the long term)
- study the spatial and temporal development of hydrogen pipeline in- frastructure
- study the pipeline infrastructure at various geographic scales: country wide, region wide, city scale.
- develop a software solution integrating those aspects and answering major questions on hydrogen pipeline transmission. The developed model will be an important piece of the decision tools aiming at designing and planning future hydrogen networks.

A Bilevel Approach to Energy Pricing Problem using Smart Grids

(Sezin Afsar, Luce Brotcorne, Patrice Marcotte, Gilles Savard)

Electricity demand and supply both suffer from irregularity and substantial increase because of technological development. Demand side management (DSM) techniques are often used to shape the demand curve. However, despite employment of DSM, customers cannot respond fully due to lack of information. Therefore, it is considered that all customers have smart meters which allow them to follow hourly changing prices, other customers' demand curves and to schedule their consumption accordingly. In this paper, we present a bilevel model that has the supplier as the leader and the smart grid (collection of customers) as the follower. The customers have certain time intervals to use their appliances. The leader maximizes his profit (revenue-peak cost) by deciding on the hourly prices and the follower minimizes the total billing cost and waiting cost by deciding on the starting times of the appliances. The bilevel model is reduced to a MIP and solved for various instances.

Comment Optimiser le Fonctionnement du Smart Grid ?

(Hélène Le Cadre)

Nous présentons deux problèmes centraux pour l'optimisation de la smart grid: la modélisation du marché de l'électricité et la viabilité économique du modèle de stockage virtuel. Pour résoudre ces deux problèmes, nous faisons appel à la théorie des jeux et aux systèmes multi-agents. La résolution de ces problèmes doit permettre d'identifier les directions économiques pour permettre un fonctionnement optimal du système tout entier.

Systemic Simulation of Smart Grids: Evolutionary Game Theory as a Platform for Serious Games

(Yves caseau)

This paper describes an approach towards modeling a smart grid ecosystem. This approach is based upon game theory and machine learning, applied to the behavior of a set of competing actors. Our intent is not to use simulation as forecasting, but rather as a tool to develop skills through what is commonly referred as "serious games", helping to better understand the complex relations between different dimensions such as pricing, regulation, strategies, production constraints and demand variations.

Session S31 : Polyèdre et Optimisation Combinatoire

(Salle B101, Chairs : Denis Cornaz, Ridha Mahjoub)

Optimisation d'un problème de contrôle

(Ouazna Oukacha, Mohamed Aidene)

In this paper, a problem of optimal control is here considered, with nonlinear functional value and essential constraints. Method of resolution based on the discretization of control at regular intervals is suggested. There after, we applied a method of interior points adapted from the simplex method. We have elaborated this method by using Matlab. Finally, a numerical comparison that realized the difference between the method of interior points and the discretization method.

Principe de non faisabilité en programmation linéaire

(Hédi Nabli, Sonia Chahdoura, Lamia Dammak)

Une première base réalisable constitue un élément nécessaire pour faire démarrer l'algorithme du simplexe. Plusieurs méthodes existent dans la littérature pour l'initialisation du simplexe. En 2006, Jian-Feng-Hu a proposé une nouvelle approche qui permet de trouver une base initiale pour le simplexe qui est en général non réalisable. Pour cela, il utilise une méthode de perturbation notée (DBP). Récemment en 2009, H. Nabli a proposé dans un article une autre méthode, notée (BNR) qui permet de construire une base réalisable à partir d'une base initial non réalisable. Il a introduit aussi la notion du tableau formel analogue à la notion de dualité. La combinaison de la méthode (BNR) avec le tableau formel aboutit à une autre approche appelée (BNRF). Une étude comparative a été effectuée au niveau du nombre d'itérations entre la méthode (DBP) et les deux autres méthodes.

High Capacity Data Hiding for Grayscale Images

(Sidi Mohamed Douiri)

Steganography is a technique that imperceptibly hides secret data into cover that it can be text, audio, image, video, etc, by modifying its most insignificant components, for that a spyware is not informed of the existence of secret data.

Solution exacte pour les problèmes de recouvrement sous contrainte sur le degré des noeuds

(Massinissa Merabet, Sylvain Durand, Miklos Molnar)

Le problème de recherche d'arbre de recouvrement de coût minimum sous contrainte sur le degré des noeuds (Degree Constrained Minimum Spanning Tree -DCMST) est très étudié dans le domaine de la théorie des graphes et trouve son domaine d'application principalement dans les réseaux. La majorité des recherches sur les structures de recouvrement sous contrainte sur le degré des noeuds sont basées sur les arbres de recouvrement. Cependant, il

existe des applications qui n'imposent pas explicitement un sous-graphe comme solution. Une structure plus flexible appelée «hiérarchie» est proposée. Nous étudions le problème de la hiérarchie de recouvrement de coût minimum d'un graphe sous contrainte sur le degré des noeuds (Degree Constrained Minimum Spanning Hierarchy -DCMSH).

Session S32 : Génération de colonnes

(Salle B106, Chairs : François Vanderbeck et Christian Artigues)

Bornes inférieures convergentes pour le cutting-stock

(Daniel Porumbel, François Clautiaux)

Notre travail concerne le problème de cutting-stock (découpe 1D) et le modèle de Gilmore et Gomory qui est traditionnellement résolu à l'aide de méthodes de génération de colonnes. Dans notre travail, nous proposons une méthode alternative qui permet d'obtenir des solutions intermédiaires qui sont dual réalisables, tout en assurant la convergence vers l'optimum du modèle de Gilmore et Gomory.

Une Nouvelle Approche Pour la Résolution du Problème de la Galerie d'Art

(Mahdi Moeini, Alexander Kroeller, Christiane Schmidt)

Dans ce travail, nous étudions le Problème de la Galerie d'Art (AGP). Pour une galerie d'art donnée (représentée par un polygone), le problème de l'AGP cherche à trouver le nombre minimal de gardiens afin de surveiller toute la galerie. Ce problème a de nombreuses applications notamment en robotique et en télécommunications. L'AGP peut être décrit sous forme d'un problème de recouvrement d'ensemble. Cette formulation contient un nombre infini de variables et de contraintes. L'AGP est un problème NP-difficile et l'un des défis importants dans la résolution de ce problème consiste à le résoudre lorsque le polygone est nonconvexe et il possède un grand nombre de sommets. L'objectif de ce travail est de présenter un algorithme performant pour la résolution efficace de ce problème. Nous présentons un algorithme primal-dual dont la performance est évaluée par les testes numériques effectués sur de différents instances de polygone qui seront présentés.

Modélisations LocalSolver de type "génération de colonnes"

(Romain Megel)

Une technique de modélisation classique face à un problème d'optimisation complexe est de recourir à une formulation étendue. Ce type de formulation consiste à précalculer l'ensemble des solutions d'un ou plusieurs sous-problèmes afin de simplifier la résolution du problème global. Ces formulations étendues sont souvent utilisées en programmation linéaire en nombre entiers pour des générations de colonnes. Mais l'intérêt de ces formulations dépasse le cadre de la programmation linéaire. Dans ce travail, nous proposons d'appliquer ce type de modélisation

à la recherche locale à travers quelques exemples concrets en utilisant le solveur de programmation mathématique LocalSolver.

Stabilisation des procédures de génération de colonnes : étude numérique comparative

(Pierre Pesneau, Arthur Pessoa, Ruslan Sadykov, Eduardo Uchoa, François Vanderbeck)

L'objet de cet exposé est de proposer des techniques génériques de stabilisation de l'algorithme de génération de colonne qui ne requièrent pas de paramétrisation. Ces techniques sont basées sur le lissage des valeurs duales. L'accélération de convergence résultant de ces techniques est comparée numériquement aux approches de la littérature. Nos résultats sur une gamme d'applications montrent qu'on peut reproduire les meilleures "speed-ups" en libérant les utilisateurs d'un ajustement délicat de paramètres spécifiques au type de modèle et aux jeux de données.

Session S33 : Approximation

(Salle C104, Chairs : Laurent Alfordari et François Delbot)

Une nouvelle borne inférieure sur la taille maximum d'un ensemble indépendant dans un graphe

(Eric Angel, Romain Campigotto, Christian Laforest)

Nous proposons une nouvelle borne sur la taille maximum d'un ensemble indépendant dans un graphe. Nous montrons que notre borne, obtenue en utilisant l'inégalité de Bhatia-Davis appliquée avec des résultats analytiques (min, max, espérance et variance) obtenus sur un algorithme pour le problème du Vertex Cover, est plus compétitive que celles récemment proposées dans la littérature (notamment la dernière de J. Harant, en 2011).

Partition en sous graphes denses: complexité et modélisation LocalSolver

(Julien Darlay)

La détection de communautés est un problème d'analyse de données où les informations sont représentées sous forme de graphe. Les observations forment les sommets du graphe et les arêtes modélisent une interaction entre deux observations. Par exemple, un graphe de collaborations scientifiques peut être construit en considérant qu'un sommet est un chercheur et qu'une arête relie deux individus ayant une publication commune. En pratique, ces graphes d'interactions se divisent en communautés contrairement à des graphes aléatoires. De manière intuitive,

une communauté est un ensemble d'individus ayant de fortes interactions entre eux et peu d'interactions avec l'extérieur. Dans ce travail, nous présentons un modèle basé sur la densité définie Goldberg. Nous donnons des résultats de complexité et d'approximabilité sur les problèmes liés à l'optimisation de ce critère ainsi qu'une heuristique de recherche locale pour la résolution pratique.

Un nouvel algorithme d'approximation pour le vertex cover

(François Delbot, Christian Laforest, Raksmei Phan)

Soit un graphe non orienté $G = (V, E)$; une solution optimale au problème du vertex cover est un sous-ensemble VC de sommets de V de taille minimum tel que chaque arête de G ait au moins une extrémité dans VC. Dans ce résumé, nous présentons un nouvel algorithme d'approximation pour ce problème utilisant un partitionnement en cliques. Sur différentes familles de graphes, nous comparons numériquement notre méthode avec trois autres algorithmes d'approximation classiques (de rapport 2) : Depth First Search (prend les sommets internes d'un arbre construit par un parcours en profondeur du graphe), Edge Deletion proposée par Gavril (prend les extrémités d'un couplage maximal pour l'inclusion) et Linear Programming.

A memetic algorithm for the minimum sum coloring problem

(Yan Jin, Jean-Philippe Hamiez, Jin-Kao Hao)

Given an undirected graph G with vertex set V and edge set E , the minimum sum coloring problem (MSCP) consists of partitioning V into k independent sets to find a proper k -coloring such that the total sum of the colors assigned to the vertices is minimized. This paper presents a memetic algorithm (denoted by MMASC) for solving the MSCP. MMASC is a hybrid algorithm combining genetic search and local search which integrates three main ingredients: a local optimization procedure based on tabu search, a dedicated crossover operator and a population updating mechanism. The experiments on two sets of 42 benchmark instances demonstrate that MMASC can improve 5 previous best solutions and frequently match the best known results in the literature for most tested cases.

Méthodes d'analyse automatique de dialogues

(Zacharie ALES, Arnaud Knippel, Alexandre Pauchet)

Notre objectif consiste à fournir des outils d'analyse automatique de dialogues performants. Dans cette optique, nous étudions un ensemble de dialogues parent-enfant annotés $C = \{D1, \dots, Dn\}$ que nous souhaitons, par exemple, classifier en fonction de l'âge des enfants. Ceci nous amène à considérer deux problèmes intervenant à différentes étapes du processus : – le partitionnement de graphes ; – l'alignement de tableaux en deux dimensions. Pour les résoudre, nous avons utilisés trois approches qui sont succinctement décrites dans le présent résumé.

Session S34 : Programmation Mathématique

(Salle C102, Chairs : Philippe Meurdesoif, Cédric Hervet)

A new graph labeling problem with ordering constraints

(Nicolas Lermé)

In this paper, we present a new labeling problem: given a number of colors k , a graph G and a function $\phi(\cdot)$ assigning a score to each color, we maximize the total score under the following constraints: (1) each node is assigned to a unique color and (2) each node of color $c > 1$ is adjacent to at least one node of to each color $d < c$. To our best knowledge, this problem has not been addressed before and reduces to the minimum dominating set problem when $k=2$. We provide the linear program for solving this problem and compare the obtained results against a simple local search heuristic. Analytic formulae on the number of nodes of each color are also provided for complete and bipartite graphs.

Vers un solveur de programmation mathématique généralisée basé sur la recherche locale

(Thierry Benoist, Julien Darlay, Bertrand Estellon, Frédéric Gardi, Romain Megel)

Débuté en 2007 comme pur projet de R&D, LocalSolver nous a permis de montrer qu'une approche par recherche locale est possible pour la programmation non-linéaire en variables 0-1. Mieux, la puissance qu'offre une recherche locale pure et directe nous permet d'attaquer des problèmes combinatoires de très grande taille, hors d'atteinte des solveurs actuels parce qu'essentiellement basés sur des techniques arborescentes. Notre approche par recherche locale repose sur des mouvements très efficaces en temps tendant à maintenir la faisabilité des solutions (c'est-à-dire respectant toutes les contraintes du problème). L'idée maîtresse consiste à modifier la valeur courante de certaines décisions tout en réparant les contraintes violées suite à ces modifications. Dans cette note, nous donnons un aperçu de nos travaux en cours pour étendre cette technique à l'optimisation en variables continues ou mixtes. Plus généralement, nous présentons la feuille de route du projet LocalSolver à court et moyen terme.

Programmation dynamique pour le problème de déploiement de réseau optique FTTH GPON dans un arbre

(Cédric Hervet, Matthieu Chardy, Dedy Bossia)

Ces dernières années, l'augmentation de la demande en débit dans les réseaux de télécommunication, consécutive à l'arrivée de nouveaux services gourmands en bande passante (P2P, Video On Demand, etc.), nécessite le déploiement d'un nouveau réseau d'accès. Pour l'accès fixe, Orange a choisi de déployer un réseau optique qui viendra, à terme, remplacer le réseau cuivre existant. Les investissements lourds que cela va nécessiter font du déploiement un problème décisionnel clé pour Orange. Les aspects techniques des architectures sont complexes et donnent lieu à des problèmes d'optimisation qui relèvent aussi bien du routage que de la localisation. Dans cette communication, on se propose d'étudier la résolution de ce problème à l'optimal dans un arbre via un algorithme de programmation dynamique.

Générer des colonnes par un algorithme de branch-and-cut : application au problème de couverture par des anneaux-étoiles multi-dépôts

(Aurélien Questel, Pierre Fouilhoux, Sophie Michel Loyal)

Nous considérons une méthode de branch-and-price-and-cut pour le problème de couverture d'un graphe par des anneaux-étoiles non-disjoints dans le cas où plusieurs dépôts sont disponibles. Ce problème modélise directement la conception d'un réseau fiable en technologie SDH. Nous montrons expérimentalement qu'il est impossible d'utiliser les méthodes algorithmiques utilisées dans la littérature (tournées de véhicules) pour la génération des colonnes de cette formulation. Nous proposons de générer des colonnes en utilisant une formulation entière résolue par un algorithme de branch-and-cut. Afin de renforcer le programme maître, nous proposons également des inégalités valides pouvant être prises en compte lors de la génération de colonnes.

A problem of optimal control with free initial state under disturbance

(Louadj Kahina, Aidene Mohamed)

The canonical optimal control problem with free initial condition for a linear time-dependent system in the class of discrete-time feasible controls is considered. The initial state of the optimized system is not known exactly, a priori information on the initial state is exhausted by inclusion $x_0 \in X_0$. Based on linear programming, method for synthesizing optimal feedback controls is presented. The results are illustrated by a forth-order problem.

Session S35 : Track GT2L: Véhicules partagés, mutualisation du transport de personnes

(Salle B105, Chairs : Christophe Duhamel et Frédéric Meunier)

Le problème de la minimisation des arrêts

(Samuel Deleplanque, Alain Quilliot)

La recherche opérationnelle (RO) a longtemps accompagné les problématiques de transport, que ce soit en ce qui concerne les tournées ou encore l'approvisionnement en matières premières des sites de production. De la modélisation à la résolution, les techniques de RO doivent s'adapter aux nouvelles évolutions technologiques. Nos travaux posent alors le problème d'une intégration d'une importante contrainte de fiabilité dans la supervision d'une flotte de véhicules proposant un service de transport à la demande (TaD) à petite échelle. Cette fiabilité naît de l'essor de l'autonomie des véhicules et s'associe aux opérations de chargement et de déchargement liées à l'arrêt des véhicules.

Robustesse dans le DARP dynamique : anticipation des demandes

(Samuel Deleplanque, Alain Quilliot)

L'objet de cette recherche est d'intégrer une notion de robustesse dans le Dial a Ride Problem. Nous anticipons les demandes futures et, au sein de notre processus d'insertion, nous évaluons les conséquences de la prise en charge d'une demande donnée sur le reste des demandes à insérées.

Planification du redéploiement de véhicules partagés avec passage multiple

(Libo Ren, Christophe Duhamel, Alain Quilliot)

Nous considérons le Problème de la Planification du Redéploiement de Véhicules partagés avec Passage Multiple (PPRV-PM) pour la gestion des systèmes de véhicules partagés du type location en libre-service comme Vélib ou Vélo'v. Le PPRV-PM consiste à déterminer comment effectuer la réorganisation des ressources (vélos) en optimisant le coût de la réorganisation. Le passage multiple de véhicules est motivé essentiellement par le cas où la capacité des véhicules est faible ou lorsqu'elle est plus petite que la demande des sommets. Nous proposons une méthode approchée en deux phases, de type divide-first, route-second. Dans la première phase, on effectue une division de la demande et dans la seconde phase on résout le problème résultant par une méta-heuristique hybride ILS/VND.

Models and Algorithms for Carsharing Systems and Related Problems

(Sven O. Krumke, Alain Quilliot, Annegret K. Wagler, Jan-Thierry Wegener)

In a Carsharing System, a fleet of cars is distributed at specified stations in an urban area, users can take and return cars at any time and station. For operating such a system in a satisfactory way, the stations have to keep a good ratio between the total number of places and the number of cars in each station, in order to refuse as few customer requests as possible. In this work, we propose to model the resulting problem of balancing the load of the stations as a General Pickup and Delivery Problem. As problems of this type are known to be hard, we discuss possible heuristic approaches both for the static (offline) and the dynamic (online) version of the problem, and give approximation results for special cases.

Autorégulation des véhicules en libre service par la tarification

(Ariel Waserhole, Jost Vincent)

Nous étudions les systèmes de véhicules en libre service en aller-simple. La publicité promeut l'image de flexibilité et d'accessibilité de tels systèmes, mais en réalité il arrive qu'il n'y ait pas de véhicule disponible au départ, voire pire, pas de place à l'arrivée. Deux phénomènes sous-jacents qu'il convient de maîtriser sont "la gravitation" et "les marées". La gravitation implique que certaines stations sont chroniquement surchargées ou vides. Cela arrive par exemple pour les systèmes de vélos lorsque les utilisateurs rechignent à monter en haut d'une côte même s'ils se rendent dans cette zone. La marée est observable aussi bien pour les voitures que pour les vélos. Elle est due à de fortes demandes en direction et/ou en provenance des lieux de travail, commerciaux ou de loisir à des périodes précises. Une gestion flexible des tarifs incitatifs permet-elle d'améliorer significativement les performances des systèmes de véhicules en libre service ?

Session S36 : Programmation Mathématique MultiObjectifs (PM20)

(Salle A002, Chairs : Laetitia Jourdan, Matthieu Basseur, Nicolas Jozefowicz)

Métaheuristiques pour l'ordonnancement biobjectif de type flowshop

(Matthieu Basseur, Arnaud Liefoghe)

Les problèmes de Flowshop sont connus pour être naturellement multi-objectif. Nous nous intéressons à la conception de métaheuristiques pour les problèmes d'optimisation combinatoire multi-objectif, et à leur application sur les problèmes de type Flowshop.

Aide à la décision dans un contexte multi-objectifs

(Laurent Moalic, Sid Lamrous, Alexandre Caminada)

Dans cet article nous présentons un outil d'aide à la décision pour des problèmes d'aménagement du territoire dans un contexte multi-objectifs. Le cadre d'application présenté concerne un service d'auto-partage pour des véhicules électriques, le problème étant d'optimiser les emplacements des stations. Le logiciel proposé de type SIG permet d'identifier les liens entre l'espace de décision et l'espace objectif.

Une méthode hybride pour le problème du sac à dos multiobjectif

(Larbi ASLI, Méziane Aider)

Dans ce travail, nous proposons une approche hybride pour la résolution du problème du sac à dos multiobjectif unidimensionnel en variables 0-1. Cette approche combine deux types de méthodes : une méthode exacte et une méthode approchée. Les résultats obtenus sont très encourageants et présentent un bon compromis entre la qualité des solutions et le temps d'exécution.

Product family optimization: a multiplatform algorithm based on iterative increase of the commonality

(Derrick Fongang Fongang, Rodolphe Le Riche, Xavier Bay)

This work addresses the problem of optimizing the design of a family of products and simultaneously maximizing the commonality between these products. By commonality, we mean the proportion of components that are shared between the products. The set of all components common to all products is called platform. The multiplatform formulation encompasses every possible case of commonality and leads to a highly complex optimization problem: for NP products, of each N design variables, there are $(B_{NP})^N$ multiplatform configurations B_{NP} is the NP^{th} number of Bell). In this paper, we propose an algorithm to tackle this multiplatform product family optimization. The proposed method is based on a quadratic approximation of the product performance functions.

Optimisation combinatoire pour une coordination optimale des systèmes intelligents et distribués

(Malika Bendeche, Mícheál Ó Héigeartaigh, Tahar Kechadi, Abdelkamel Tari)

Les systèmes distribués existants sont généralement dotés de ressources de traitement très performantes, de grandes capacités mémoires, et des outils logiciels complexes. Avec les progrès technologiques de ces dernières années, ces systèmes sont devenus de plus en plus performants, abordables, répandus, et leur utilisation ne cesse de s'étendre à d'autres domaines d'application, à cause de leur capacité de traitement, de communication, et d'échange. Dans la même optique, nous proposons d'étudier les systèmes intelligents qui sont dynamiques et dotés de petites ressources de calcul, de stockage, et de communications. Ceci est dû à leur faible autonomie de fonctionnement. Dans ce papier, nous proposons d'étudier ces systèmes dans le domaine du data mining (DM), afin d'utiliser leurs points forts comme technique de résolution des problèmes de DM. Afin d'étudier le comportement de ces systèmes, nous avons modélisé ces systèmes sous forme d'un problème d'optimisation multi-objectifs, pour garantir la stabilité de leur fonctionnement.

Session S37 : Algèbre, graphe et recherche opérationnelle

(Salle C001, Chairs : Said Hanafi et Mohammed Said Radjef)

Reconstruction de matrices binaires sous contraintes de voisinage

(Alain Billionnet, Fethi Jarray, Ghassen Tlig, Ezzedine Zagrouba)

La tomographie discrète consiste à reconstruire des objets discrets en général et les matrices binaires en particulier à partir de leurs projections dans plusieurs directions. Les problèmes en tomographie sont classés suivant le nombre de projections, le type de projections et les propriétés de matrices à reconstruire. Le problème classique de reconstruction de matrices binaires à partir de projections orthogonales est défini comme suit : étant donné deux vecteurs $H = (h_1, \dots, h_m)$ et $V = (v_1, \dots, v_n)$, nous cherchons à reconstruire une matrice binaire consistante avec ces projections. La projection d'une rangée (ligne ou colonne) donne le nombre de 1s dans cette rangée.

The trace ratio optimization problem

(Mohammed Bellalij, Yousef Saad, Said Hanafi)

Trace ratio, optimization, dimensionality reduction, eigenpairs, Lanczos, New-ton

BiqCrunch, un solveur semidéfini pour résoudre les problèmes d'optimisation quadratique en variables 0-1

(Nathan Krislock, Jérôme Malick, Frédéric Roupin)

BiqCrunch est un logiciel de calcul numérique qui résout les problèmes d'optimisation quadratique en variables 0-1. Ce solveur exact est fondé sur une nouvelle famille de bornes semidéfinies intégrées dans un branch-and-bound. Une version en ligne et de nombreux résultats numériques sont disponibles sur le site <http://www-lipn.univ-paris13.fr/BiqCrunch/>.

Neutralité du problème de coloration de graphe

(Marie-Éléonore Marmion, Aymeric Blot, Clarisse Dhaenens, Laetitia Jourdan)

Le problème de coloration de graphe est un problème très étudié dans la littérature. En effet, de nombreux problèmes réels sont modélisés et résolus via la coloration de graphe. Nous nous intéressons, ici, pour un nombre de couleurs donné k , à minimiser le nombre d'arêtes dont les extrémités sont identiquement coloriées. Ce nombre correspond au nombre de conflits dans la solution. De nombreuses observations font mention de la présence de solutions de même qualité, avec un nombre identique de conflits. Lorsque deux solutions voisines, en terme d'opérateur de voisinage, ont la même qualité, on parle de neutralité. Les recherches locales se déplaçant entre les solutions voisines, cette neutralité représente alors une frontière difficile à franchir. Plusieurs questions se posent alors quant à la quantité de ces solutions de même qualité et à la manière de tirer bénéfice de cette neutralité au cours de la résolution du problème.

Session S38 : Méthodes exactes ou approchées avec garantie de performance pour l'optimisation combinatoire multi-objectifs

(Salle N101, Chairs : Xavier Gandibleux, Patrice Perny, Daniel Vanderpooten)

Détermination de solutions de meilleur compromis pour les problèmes d'optimisation combinatoire multiobjectif

(Lyes Belhou, Lucie Galand, Daniel Vanderpooten)

Nous nous intéressons à la recherche de solution de meilleur compromis pour les problèmes d'optimisation combinatoire multiobjectif. Ceci ramène le problème à l'optimisation d'une fonction qui agrège les objectifs en un critère unique de synthèse, où l'optimum réalise le compromis. Nous proposons des méthodes arborescentes basées sur différents modes de séparation et d'évaluation. Afin de réduire le temps de calcul, nous nous sommes intéressés à des aspects algorithmiques tels que le choix de paramètres d'initialisation et l'introduction de bornes.

Branch and bound method for 0/1 multiobjective multiconstraint knapsack problem

(Chahrazad Adiche, Méziane Aider)

We propose one adaptation of the branch-and-bound method dedicated to the multi-objective knapsack problem type in 0-1 (Ehrgott 2005), to the (MOMCKP) Problem. The addition of the multiple constraints of the considered problem involves too many possible combinations to evaluate and so, causes new levels of complications in the solution process.

Génération de l'ensemble des solutions Choquet-optimales de problèmes d'optimisation combinatoire multi-objectif

(Thibaut Lust, Antoine Rolland)

Nous étudions la génération des solutions Choquet optimales de problèmes d'optimisation combinatoire multi-objectif. Les solutions Choquet optimales sont les solutions qui optimisent une intégrale de Choquet. L'intégrale de Choquet est utilisée comme une fonction d'agrégation, présentant différents paramètres, et permettant de prendre en compte les interactions entre les objectifs. Nous développons une nouvelle propriété qui caractérise les solutions Choquet optimales. A partir de cette propriété, une méthode générale pour générer l'ensemble des solutions Choquet optimales est définie. Nous appliquons la méthode à deux problèmes classiques : le problème du sac à dos et le problème de l'arbre couvrant minimal. Nous montrons que les solutions Choquet optimales qui ne sont pas supportées ne représentent qu'une faible proportion des solutions Choquet optimales, qu'elles sont situées dans une région spécifique de l'espace des objectifs, et qu'elles sont beaucoup plus difficiles à générer que les solutions supportées.

Ensemble bornant supérieur basé sur la relaxation surrogata pour un sac-à-dos bi-objectif bi-dimensionnel

(Audrey Cerqueus, Xavier Gandibleux, Anthony Przybylski)

Le problème de sac-à-dos bi-objectif bi-dimensionnel (2O2DKP) est un problème d'optimisation combinatoire multi-objectif, constitué de deux contraintes de capacité. Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à l'élaboration d'un ensemble bornant supérieur le plus serré possible pour le 2O2DKP. Nous le nommons l'Optimal Convex Surrogate (OCS). Cet ensemble bornant est basé sur la relaxation surrogata du problème, qui consiste à agréger les deux contraintes du problème. Le problème relâché est un sac-à-dos mono-dimensionnel bi-objectif. La résolution de sa relaxation convexe donne un ensemble bornant supérieur pour le 2O2DKP. Les ensembles bornants obtenus en utilisant différents multiplicateurs ne sont pas nécessairement comparables. Cependant un calcul d'intersection de ces ensembles bornants définit un ensemble bornant correct pour le 2O2DKP, dominant les premiers. Pour obtenir l'OCS, nous devons utiliser tous les ensembles bornants possibles se basant sur la relaxation surrogata.

Optimisation non linéaire dans les problèmes de couplage

(Viet Hung Nguyen, Paul Weng)

Dans ce travail, nous nous intéressons à la recherche de couplage parfait dans un graphe valué. Ce problème peut être vu comme un problème d'optimisation multiobjectif. En effet, un couplage parfait est valué par un vecteur composé des valuations de ses arêtes. Les préférences sur les vecteurs sont symétriques dans le sens où une permutation des composantes d'un vecteur donne un vecteur équivalent. Contrairement au problème classique, ces valuations ne sont plus agrégées par une simple somme, mais par une fonction non linéaire (e.g., max ou OWA). Dans ce cadre, on se propose d'étudier des techniques issues de la programmation linéaire en nombres entiers (e.g. plans sécants et décomposition de Benders) pour déterminer de manière efficace un couplage optimal au sens de ces nouvelles préférences.

Session S39 : Ordonnement des Systèmes de production sous des contraintes non conventionnelles

(Salle A001, Chairs : Achraf Jabeur Telmoudi, Lotfi Nabli et Farouk Yalaoui)

Ordonnement d'un atelier de peinture avec LocalSolver

(Fumio Kamijo, Thierry Benoist)

N travaux doivent être exécutés sur une machine unique, chaque travail étant une séquence d'opérations de peinture (chacune identifiée par sa couleur). A chaque pas de temps, la machine peut accomplir un nombre illimité d'opérations pourvu que celles-ci soient de la même couleur. Cependant elle ne peut pas traiter l'opération o du

travail j tant que l'opération $o-1$ de ce travail n'a pas été réalisée. L'objectif est de minimiser le nombre de pas de temps nécessaires pour terminer tous les travaux. Nous montrerons qu'un modèle LocalSolver basé sur les couleurs permet d'avoir plus rapidement de meilleures solutions que les approches précédentes (PLNE et PPC).

Ordonnement sur machines parallèles avec ressources consommables et processus réentrant

(Fayçal Belkaid, Farouk Yalaoui, Zaki Sari)

Le problème étudié dans cet article est l'ordonnement de n jobs sur m machines parallèles identiques avec des ressources consommables et processus réentrant. L'objectif est de minimiser le makespan. Le système étudié est un atelier composé d'un seul étage de m machines parallèles. Chaque tâche j a un temps de traitement p_{jl} au cours du cycle L . L représente le nombre de cycles à effectuer. Les tâches peuvent avoir des chemins différents, à savoir, la même tâche peut être traitée lors du premier cycle sur une machine et dans le second cycle sur une autre machine. Chaque tâche peut être exécutée sur une machine i , lorsque tous les composants nécessaires sont disponibles. Ces composants sont ensuite consommés par l'exécution de ces tâches et ils sont livrés par des fournisseurs à des instants différents. L'arrivée de chaque composant est représentée par une courbe sous forme d'escalier.

Heuristique pour la minimisation du retard total dans un atelier à structure hybride avec production par lot

(Andres Felipe Bernate Lara, Frédéric Dugardin, Farouk Yalaoui, Françoise Entzmann)

Cet article traite du problème d'ordonnement des tâches dans un système de production à plusieurs étapes. Chaque étape peut avoir une ou plusieurs machines identiques. Les tâches sont composées de sous-tâches de différents types. Des lots de traitement sont construites avec ces sous-tâches, et affectés aux machines. L'objectif est de minimiser le retard total, lequel correspond pour chaque tâche à la date où la dernière sous-tâche est finie. Un modèle mathématique et une méthode heuristique à deux étapes sont proposés.

Étude comparative d'approches Pareto pour un problème d'ordonnement multi-objectifs avec réglages et retard

(Caroline Gagné, Annie Lebel, Arnaud Zinflou, Farouk Yalaoui)

Le problème d'ordonnement adressé présente des caractéristiques représentatives de contextes réels. En effet, le problème consiste à l'optimisation de plusieurs objectifs simultanément. Des réglages dépendants de la séquence des travaux sont également considérés. Le retard représente une autre caractéristique importante avec la particularité que l'échéance des travaux est formulée en fenêtre de temps. Si le temps de terminaison d'une tâche se situe à l'extérieur de sa fenêtre d'échéance, une pénalité d'avance ou de retard est entraînée. Dans cette présentation, nous proposons la conception de deux algorithmes évolutionnaires pour la résolution de ce problème: PMSmo et GISMOO. Une autre contribution de ce travail consiste à proposer une analyse comparative rigoureuse afin de constituer un bassin de résultats pour ce problème pour de futurs développements. Les résultats obtenus par PMSmo et GISMOO sont comparés à ceux du MOVNS3 et du NSGAI, deux algorithmes de la littérature.

Session S40 : Optimisation pour le management d'énergies

(Salle C002, Chairs : Sandrine Charousset et Grégoire Allaire)

Optimisation robuste d'un parc autonome de production d'électricité

(Alain Billionnet, Marie-Christine Costa, Pierre-Louis Poirion)

Nous étudions l'optimisation de la conception d'un système hybride possédant des panneaux photovoltaïques, des éoliennes, des batteries et un générateur à diesel. Le comportement du vent et du soleil, ainsi que la demande des clients, étant aléatoires, nous chercherons une solution robuste permettant de répondre à la demande pour chaque période, tout en minimisant le coût du pire scénario associé au parc choisi. Pour résoudre le problème robuste, qui se modélise par un programme en deux étapes, nous étudions un problème dit de recours, et montrons que nous pouvons obtenir une solution optimale de ce problème en temps polynomial grâce à un algorithme de programmation dynamique. Nous résolvons alors le problème robuste par une méthode de génération de contraintes.

Optimality for Tough Combinatorial Hydro Valley Problems

(Wim van Ackooij, Claudia D'Ambrosio, Grace Doukopoulos, Antonio Frangioni, Claudio Gentile, Frederic Roupin, Tomas Simovic)

In this talk we will present the project "Optimality for Tough Combinatorial Hydro Valley Problems", funded by the Jacques Hadamard Mathematical Foundation in the context of the Gaspard Monge Program for Optimization. The aim of the project is to study a crucial problem in energy management: the Unit Commitment sub-problem dedicated to hydro valley management. One employs optimization methods to take decisions on the production schedule in the short/medium term for a hydro valley composed of different and connected reservoirs. When continuous, such a problem is easily solved to optimality by any current LP solver. However, the introduction of combinatorial elements leads to far tougher hydro valley problems. This is especially true for some of the larger French Hydro valleys.

Résolution d'un problème d'écoulement de puissance optimal en régime alternatif (AC-OPF) avec prise en compte de l'arrêt-démarrage des groupes de production

(Manuel Ruiz, Alexandre Marié, Pierre Girardeau)

Le problème d'écoulement de puissance optimal en régime alternatif (AC-OPF) consiste à déterminer, sur la base de prévisions de consommation, un plan de fonctionnement d'un réseau électrique satisfaisant les contraintes de sécurité liées au transport de l'énergie tout en minimisant un critère économique. Dans cette présentation, nous nous focalisons sur la modélisation de l'arrêt ou du démarrage des groupes de production. Afin de résoudre ce problème MINLP fortement non convexe, nous proposons des formulations utilisant des contraintes de complémentarité. Les résultats obtenus sur des jeux de données réalistes de grande taille seront présentés. Les tests sont effectués avec Knitro 8.1 qui implémente une méthode de points intérieurs pour les problèmes non linéaires.

Une modélisation LocalSolver pour le placement des assemblages combustibles en piscine

(Jean-Yves Lucas, Didier Marcel, Thierry Benoist, Frédéric Gardi, Romain Megel)

Le combustible présent dans le cœur d'un réacteur nucléaire est constitué de nombreuses unités élémentaires appelées « assemblages combustible ». Lors des arrêts pour rechargement, ces assemblages sont déchargés du réacteur et placés dans la piscine de refroidissement afin qu'un robot effectue des opérations de "permutation de grappes". L'ordre de parcours étant fixé, il convient donc de placer les assemblages dans la piscine de façon à minimiser le trajet du robot. Nous étudions ici la résolution de ce problème par LocalSolver, solveur de programmation mathématique basé sur la recherche locale.

Session S41 : Ordonnancement en high-multiplicity

(Salle B106, Chairs : Nadia Brauner, Christophe Rapine)

Ordonnancement high-multiplicity avec instants interdits

(Christophe Rapine, Nadia Brauner)

Nous étudions l'ordonnancement sur une machine de tâches indépendantes en présence d'instants interdits de début et de fin. Notre objectif est la minimisation du makespan. Nous considérons un codage high-multiplicity des instances, où chaque type de tâches est décrit une seule fois avec sa multiplicité. Nous montrons que ce problème est polynomial lorsque le nombre de types est supérieur aux nombres d'instants interdits.

Complexité paramétrée pour le problème d'ordonnancement sur une machine avec instants de début et fin interdits

(Michaël Gabay, Nadia Brauner, Christophe Rapine)

Nous considérons le problème d'ordonnancement avec multiplicité des tâches et instants de début et fin des tâches interdits. Nous proposons un algorithme de résolution exacte en temps constant pour ce problème lorsque le nombre d'instants interdits est fixé.

Coordination entre production et livraison intermédiaire dans un problème de flow-shop à deux machines

(Liang-Liang Fu, Mohamed Ali Aloulou, Alessandro Agnetis)

Dans ce papier, nous considérons la problématique de coordination entre les décisions opérationnelles de production et de livraison intermédiaire entre les étapes de production. Nous considérons l'existence de deux acteurs: le pro-

ducteur prend des décisions concernant l'ordonnancement de la production et le 3PL planifie les livraisons. Une des spécificités des modèles considérés est l'existence de deux modes de transport. Le premier, dit économique, est tel que les dates de départ et la capacité de transport associée à chaque date sont fixées a priori. Le deuxième mode, dit express, utilise une flotte de camions avec des dates de départ flexibles. Nous étudions la complexité algorithmique des problèmes engendrés en fonction du poids de négociation de chacun des deux acteurs. Nous analysons la complexité des problèmes d'intégration des décisions de production et de livraison intermédiaire, et proposons l'heuristique pour déterminer une approximation de la frontière efficace pour ces problèmes.

Une Approche par Recherche d'Harmonie pour la Résolution du Job Shop Flexible Multicritères

(Mehdi Gaham, Brahim Bouzouia, Noura Achour)

Tout récemment, différents travaux se sont intéressés à la résolution du job shop flexible multicritères. Le travail présenté dans ce papier concerne l'implémentation de l'approche par Recherche d'Harmonies pour la résolution du JSF-MC. Cette implémentation concerne l'adaptation des opérateurs de la méthode et l'investigation de l'utilisation d'opérateurs spécifiques. Les différents résultats permettent de valider notre implémentation de la méthode par recherche d'harmonies pour la résolution du JSF-MC, ainsi que la supériorité de l'approche aux approches connues dans la littérature.

Session S42 : Polyèdre et Optimisation Combinatoire

(Salle B101, Chairs : Denis Cornaz, Ridha Mahjoub)

Counting feasible bases in colourful linear programming

(Antoine Deza, Frédéric Meunier, Pauline Sarrabezolles)

The colourful simplicial depth conjecture states that any point in the convex hull of each of $(d+1)$ sets, or colours, of $(d+1)$ points in general position in R^d is contained in at least $d^2 + 1$ simplices with one vertex from each set. We verify the conjecture in dimension 4 and strengthen the known lower bounds in higher dimensions. These results are obtained using a combinatorial generalization of colourful point configurations called octahedral systems. We present properties of octahedral systems generalizing earlier results on colourful point configurations and exhibit an octahedral system which can not arise from a colourful point configuration. The number of octahedral systems is also given.

Résumé automatique 4-linge avec un algorithme glouton

(Andréa Carneiro Linhares, Juan-Manuel Torres-Moreno, Javier Ramirez)

Notre travail présente un algorithme REsumeur Glouton (REG), que consiste d'une approche de graphes pour étudier un problème fondamental du Traitement Automatique de la Langue Naturelle : le résumé automatique de documents.

L'algorithme modélise un document comme un graphe où l'on déduit la pondération des phrases. Nous avons appliqué cette approche à la génération de résumés par extraction avec des résultats très encourageants en quatre langues.

Un algorithme de coupes et branchements pour le Multiple Steiner TSP avec contraintes d'Ordre

(Sylvie Borne, A. Ridha Mahjoub, Raouia Taktak)

Nous nous intéressons au problème de Multiple Steiner TSP avec contraintes d'Ordre. Etant donné un graphe non orienté avec des coûts strictement positifs, K entier positif et T_k sous ensemble de sommets dits terminaux, nous nous proposons de chercher K tours élémentaires passant chacun, selon un ordre prédéfini, par l'ensemble de terminaux T_k qui lui est spécifique, et tel que le coût total est minimum. Nous formulons le problème en PLNE, étudions sa structure faciale et proposons un algorithme de coupes et branchements pour le résoudre.

Conception de Réseaux et Bin-Packing

(Amal Benhamiche, Ridha Mahjoub, Nancy Perrot, Eduardo Uchoa)

Network Design, Bin-Packing, branch-and-cut.

Session S43 : Problèmes de flots

(Salle C103, Chairs : Jorge E. Mendoza et Mauricio de Souza)

Modèle linéaire pour la résolution d'un problème de flow path design avec extensions

(Julie Rubaszewski, Alice Yalaoui, Lionel Amodeo, Sylvain Fuchs)

Cette étude porte sur la conception d'un réseau conventionnel unidirectionnel pour AGV (véhicule auto-guidé), dans le but de minimiser la distance parcourue par les véhicules chargés et vides. La conception de réseaux consiste en la détermination de la direction de chaque arc du réseau, ainsi que le choix des chemins qui vont être empruntés par les véhicules AGV au sein d'une unité de production. Ce problème étant difficile à résoudre, nous avons choisi de le linéariser afin de pouvoir obtenir les solutions optimales des problèmes correspondant aux extensions proposées (différents véhicules, segments interdits), et utiliser un logiciel commercial comme Cplex. La nouvelle formulation du problème est donc donnée ainsi que les performances de Cplex.

Calcul de chemins multicritères durée/sécurité pour la conception de plans d'évacuation de personnes

(Ismaila Abderhamane Ndiaye, Emmanuel Neron)

Depuis les années 1990, les problèmes d'évacuation de personnes ont été largement étudiés dans la littérature. Les modèles proposés se classent principalement en deux grandes catégories : les modèles macroscopiques et les modèles microscopiques. Le projet DSS_EVAC_LOGISTIQUE du programme CSOSG1 2011 de l'ANR 2 s'intéresse à l'évacuation de personnes dans un contexte d'événement sismique ou de submersion. Considérant comme résolu le problème de localisation des centres de secours, nous cherchons à développer des modèles macroscopiques discrets ainsi que des méthodes intégrant une notion de risque inhérente au contexte étudié pour l'évacuation de personnes avec des moyens de déplacements personnels. Il peut s'agir alors de déterminer un temps d'évacuation minimal tout en minimisant le risque encouru par les personnes sur les chemins empruntés.

Problème de multiflots dynamiques avec contraintes de synchronisation de ressources

(Xavier Libeaut, Jorge E. Mendoza, Eric Pinson, Benoît Tricoire)

La problématique abordée traite du routage optimal d'un ensemble de flots élémentaires sur un horizon de temps fixé dans un réseau logistique sur les sites duquel ces flots ont à subir certains traitements. L'objectif est de déterminer une stratégie de moindre coût permettant l'acheminement de ces flux. L'approche proposée résout le problème par segmentation en 3 phases. Une stratégie de type décomposition couplée un Branch&Cut est utilisée pour résoudre chaque phase.

Localisation de caches dans le réseau de distribution de contenus

(Pierre Bauguion, Walid Ben-Ameur, Éric Gourdin)

L'une des approches classiques pour faire face à la forte croissance des applications multimédia sur Internet et les congestions qu'elle peut occasionner (dépréciation de la qualité de service), consiste à installer des caches transparents à des endroits stratégiques dans le réseau de télécommunication. Le problème de localisation de caches est un problème d'optimisation difficile, très proche du problème de p-médian. Tenir compte de la dynamique du cache a déjà été étudié lorsque le réseau est assimilable à un arbre. Nous proposons ici d'étendre ce modèle à un réseau quelconque en tenant compte de cette dynamique. Seuls les fichiers les plus populaires sont contenus dans les caches, mais la hiérarchisation des caches altère sensiblement leur popularité suivant l'endroit où elle est mesurée, ce que nous prenons en compte. La difficulté majeure consiste à décider conjointement du routage des demandes et de la localisation des caches.

Aggregation in pseudo-polynomial network flow models

(Rita Macedo, François Clautiaux, Saïd Hanafi, Marie-Emilie Voge, Cláudio Alves, José Manuel Valério de Carvalho)

We propose a general solution framework to solve exactly large scale mixed integer problems (MIP) that can be formulated as network flow models, with a pseudo-polynomial number of variables and constraints. These models

are formulated as integer linear programming problems, whose variables represent the flow that goes through each of the arcs of the underlying graph of the flow model. The general idea is to project the initial model onto a smaller one, and apply an iterative algorithm based on integer programming, which refines the model until the optimality is proved. We also contribute with some theoretical results in what concerns the quality of the solutions and relaxations obtained when an aggregation is performed on such pseudo-polynomial flow models.

Session S44 : Programmation Mathématique

(Salle C104, Chairs : Philippe Meurdesoif, Cédric Hervet)

Optimisation d'une fonction fractionnaire linéaire sur l'ensemble efficace discret

(Younsi Née Abbaci Leila, Moulai Mustpha)

Dans cet article, nous proposons une méthode exacte pour résoudre le problème de l'optimisation d'une fonction fractionnaire linéaire sur l'ensemble efficace du problème linéaire multi-objectif en nombres entiers (MOSLP). L'idée de base est de combiner la méthode de Moulaï {2002} avec une extension de la méthode de Jesus (2008). Une relaxation du problème principal est résolue par une méthode directe de la programmation fractionnaire discrète. Le programme de test d'efficacité de la solution obtenue avec une recherche des solutions alternatives à la solution trouvée et une réduction du domaine admissible en ajoutant progressivement des contraintes éliminant tous les points dominés par la solution efficace courante. L'algorithme proposé calcule la solution optimale pour le décideur un nombre fini d'étapes sans générer toutes les solutions efficaces entières.

Calcul des bornes Semi-Définies en utilisant l'arithmétique des intervalles

(Orkia Derkaoui, Ahmed Lehireche)

Des méthodes de relaxation des contraintes numériques permettent de ramener des problèmes difficiles à d'autres faciles dont la résolution fournit des bornes inférieures à une résolution globale par séparation/évaluation. La programmation linéaire basée sur les méthodes des points intérieurs a été généralisée pour résoudre des programmes semidéfinis (SDP). Ce formalisme est largement plus riche que celui de la programmation linéaire et permet de faire des relaxations plus fortes. Cependant, en raison des erreurs d'arrondi, les bornes inférieures sur les flottants obtenues par la méthode des points intérieurs sur les SDPs sont souvent supérieures à la borne optimale réelle, et provoquent la perte de solutions. Nous proposons une procédure sûre et mathématiquement prouvée qui garantit que l'algorithme de résolution des programmes SDPs ne supprime pas de solutions. Nous avons réalisé cette procédure en généralisant sur les SDPs une procédure proposée par Neumaier et Shcherbina dans le contexte de la programmation linéaire.

Polynomial solving of exponential cases of the simplex

(Ndiaye Babacar Mbaye, Lavallée Ivan, Seck Diaraf)

This paper presents a new approach, namely sunugalois algorithm, to solve linear programming problem in quadratic time from a basic idea which allows to obtain an approximate solution with desired accuracy. A key issue of this approach is to find basic feasible solutions using some dichotomic translations of an hyperplane. Our aim is to show the potential and the efficiency of such an approach by performing tests on three problem sets arising in Klee-Minty's Linear Problem, for which the simplex algorithm takes an exponential number of iterations, i.e. is outside in time complexity. Computational experiments indicate that our approach solve these instances in very short time.

Procédures d'arrondi en Programmation Semi-définie

(Philippe Meurdesoif)

Cet exposé présente des méthodes pour obtenir une solution entière faisable à partir de la relaxation SDP de différents problèmes combinatoires. Il rappelle diverses procédures développées en particulier dans le cadre de la relaxation de Max Cut, et présente des techniques applicables pour des problèmes initialement formulés en variables 0-1, et avec contraintes, comme le Stable Max.

Session S45 : Problèmes d'affectation

(Salle C102, Chairs : Maud Bay, Alexandre Dolgui)

Novel Competences Model for Human resources Assignment Problem under Multi-Projects Environment

(Raida Ktari, Sabeur Elkosantini, Habib Chabchoub)

Allocating human resources to projects in today's competitive business environment is a challenge because it is difficult and often faces lots of problems. Indeed, the staff plays a pivotal role and ignoring him as a source of variability leads to significant errors in projecting output of the company and included this aspect into their work on assignment workforce. So, a competences model would be beneficial as it is a detailed, behaviorally specific description of the skills and traits that human operators need to be effective in a job. This performance estimation methodology, which is based on competencies modeling including knowledge, know-how and also integrates the social aspect, can then guide efficiently the choice of the workers during the choice process. Therefore, the novel human competencies model based on UECML and suggested in this paper will take into account all these aspects for a good staff assignment problem solution.

Elective Course Allocation with numerical preferences

(Maud Bay, David Homburg)

The Elective Course Allocation with Numerical Preferences (ECANP) is the problem of assigning to each student the requested number of courses such as to maximize the total preference score (i.e. the overall sum of preference values associated by each student to the courses he has been granted). We model the ECANP problem as a mixed integer programming model and we use CPLEX to obtain optimal solutions for a set of realistic instances. We analyze the differences between the ECANP problem, the course Allocation problem, and the College Admission problem.

Résultats de recherche d'irréductible Infeasible Subset sur ROADEF 2001

(Jun HU, Alexandre Caminada, Philippe Galinier)

L'affectation de fréquences (AFP) consiste à attribuer des fréquences radio aux liens de communications d'un réseau en respectant un spectre de fréquences donné et des contraintes d'interférence électromagnétique sur les liens [1]. Vu la limitation des ressources spectrales pour chaque application, les ressources en fréquences sont souvent insuffisantes pour déployer un réseau sans interférence. Dans ce cas, le réseau est surcontraint et le problème est irréalisable. Résoudre le problème consiste alors à identifier les zones surcontraintes pour en revoir la conception. Nous présentons succinctement l'application d'une nouvelle méthode de résolution, nommée LCV (pour Locator, Constructor, Verificator), sur quelques problèmes d'identification d'un IIS pour les instances ROADEF2001 en allocation de fréquences.

Ordonnement de personnel avec affectation de tâches : un modèle mathématique

(Tanguy Lapègue, Damien Prot, Odile Bellenguez-Morineau)

Ce papier présente un modèle mathématique pour un problème d'ordonnement de personnel avec affectation de tâches. L'originalité du problème réside d'une part dans la fonction objectif qui repose sur la notion d'équité entre les employés vis-à-vis du respect de leur charge de travail ciblée; et d'autre part dans la granularité du problème, fixée pour des raisons industrielles à une minute.

Allocation par métaheuristique des ressources radio pour service de multi-diffusion hiérarchique

(Qing Xu, Frédéric Lassabe, Hakim Mabed, Alexandre Caminada)

Le service de multidiffusion et de diffusion multimédia (Multimedia Broadcast Multicast Service MBMS) est considéré comme une solution aux problèmes soulevés par la distribution de services multimédia. Nous présentons dans cet article une modélisation de la gestion des ressources radio (RRM) dans un MBMS. Ce modèle Flexible Radio Resource for Multimedia Multicast (F2R2M) est un algorithme d'optimisation combinatoire visant à obtenir un compromis optimal entre l'utilisation des ressources radio et la qualité de service. Il s'appuie sur la combinaison de la sélection du mode de transmission et sur des services hiérarchiques (i.e. avec plusieurs niveaux de qualités). Cette combinaison est résolue par une approche méta-heuristique. Cette dernière s'appuie sur deux opérateurs d'évolution qui génèrent de meilleures configurations d'allocations des ressources.

Session S46 : Track GT2L : Logistique urbaine – Logistique verte

(Salle B105, Chairs : Dominique Feillet et Roberto Wolfler-Calvo)

Une approche d'optimisation basée sur la simulation pour un problème de localisation et de sélection des fournisseurs multi produits avec délai de livraison aléatoire

(Fouad Maliki, Zaki Sari)

Dans ce travail de recherche, nous traitons un problème de conception d'un réseau stochastique de distribution multi produits où les décisions de sélection des fournisseurs, de localisation des centres de distribution (DCs) et d'affectation des détaillants sont intégrées dans un même modèle d'optimisation non-linéaire. Notre problème consiste à trouver les meilleures localisations des DCs où chaque DC est identifié par sa zone de localisation, la meilleure affectation des détaillants au DCs et des DCs aux fournisseurs sélectionnés ainsi que la répartition des ordres d'approvisionnement sur les différents chemins reliant les fournisseurs aux DCs pour chaque type de produits. Pour la résolution de ce problème une approche d'optimisation-basée sur la simulation utilisant la relaxation lagrangienne et les algorithmes génétiques multi critères (MOGAs) est proposée. Ainsi, des réseaux de distribution de différentes tailles sont étudiés et des résultats numériques sont présentés et analysés afin de montrer l'efficacité de notre approche.

A Hybrid Genetic Method for the Multi Trip Vehicle Routing Problem with Time Windows and Release Dates

(Diego Cattaruzza, Nabil Absi, Dominique Feillet)

We consider the Multi Trip Vehicle Routing Problem with Time Windows and Release Dates, in which a set of customers have to be served by a fleet of vehicles. Each vehicle can perform several trips during the working day. The objective is to minimize the total travel time while respecting temporal and capacity constraints. The problem is particularly interesting in the city logistics context, where customers are located in city centers. Road and law restrictions favor the use of small capacity vehicles to perform deliveries. This leads to trips shorter than the working day. A vehicle can then go back to the depot and be re-loaded to start another trip. We propose a hybrid genetic algorithm for the problem. The performance of the procedure is tested on a set of benchmark instances.

Synchronisation entre tournées dans un problème de tournées de véhicules multi-échelons

(Philippe Grangier, Michel Gendreau, Fabien Lehuédé, Louis-Martin Rousseau)

Alors que les centres-villes sont de plus en plus congestionnés, il n'est pas toujours possible d'utiliser des systèmes à un seul échelon pour assurer la distribution de biens en logistique urbaine. Pour faire face aux contraintes de législation, au défi écologique ou afin de profiter d'infrastructures existantes, on se tourne vers des systèmes à deux échelons. Le problème d'optimisation de ce type de système est connu dans la littérature sous le nom de problème de tournées de véhicules à deux échelons (two-Echelon Vehicle Routing Problem : 2E-VRP). Nous proposons une approche qui planifie simultanément les deux échelons du dispositif. De manière innovante, elle tient compte de fenêtres de temps sur la livraison des clients, et ne considère aucune capacité de stockage aux points de transferts entre les deux échelons. Conjuguées, ces deux contraintes nécessitent donc la synchronisation entre les tournées du premier et du deuxième échelon.

A Hybrid Genetic Method for the Multi Trip Vehicle Routing Problem

(Diego Cattaruzza, Nabil Absi, Dominique Feillet, Thibaut Vidal)

We consider the Multi Trip Vehicle Routing Problem. A set of customers have to be served by a fleet of vehicles that can perform several trips during the working day. The objective is to minimize the total travel time respecting temporal and capacity constraints. The problem is interesting in the city logistics context, where customers located in city centers. Road and law restrictions favor the use of small vehicles to perform deliveries. Trips are briefer than the working day and a vehicle can go back to the depot, be re-loaded and start another service trip. We propose a hybrid genetic algorithm for the problem. We introduce a new local search operator that combines standard VRP moves and swaps between trips. Our procedure is compared with the literature and it outperforms previous algorithms with respect to average solution quality. A new feasible solution and many best known solutions are found.

Scale project: sustainable supply chain review

(Nicolas Danloup, Hamid Allaoui, Gilles Goncalves)

This paper presents a review of several sustainable supply chain models. A sustainable supply chain considers three bottom lines: financial, social and environmental. These papers are classified according to their decision level.

Session S47 : Track GT2L: Transport ferroviaire

(Salle A002, Chairs : Rémy Chevrier et Francis Sourd)

A mixed-integer linear program for the real-time railway traffic management problem: Quantification of the impact of a priori platform assignment

(Paola Pellegrini, Grégory Marlière, Joaquin Rodriguez)

At peak hours, railway timetables extensively exploit the infrastructure. The occurrence of unexpected events may cause relevant deviations with respect to the scheduled timetable. If a train is delayed due to an unexpected event, conflicts may emerge, i.e., multiple trains may claim the same track section concurrently: in this case trains may have to stop or slow-down for ensuring safety and delay propagation may emerge. The selection of the train routing and scheduling for minimizing delay propagation has been formalized as the real-time Railway Traffic Management Problem. In this study, we propose a fixed-speed mixed-integer linear programming formulation for optimally solving it. We model the infrastructure in terms of track-circuits, which are the basic components for train detection. In a thorough experimental analysis we quantify the reduction of delay propagation that can be achieved by allowing the platform assignment to be different from the one defined in the timetable.

A classification for energy consumption problems in metros

(David Fournier, François Fages, Denis Mulard)

Sustainable development has been an increasing issue over the years and the energy saving in industry is a key point to reach that goal. Metros and railways in general are known to be energy efficient transportation but stakeholders of this field are trying to save energy as much as possible. A lot of research has already been done in the field of railways and we are at a point we believe that a classification may help to compare methods and benchmarks. A classification focusing mainly on methods has already been proposed. We propose here a classification focused on mathematical properties of the problems.

Optimisation du planning annuel de la maintenance préventive d'une infrastructure ferroviaire

(Olivier Guyon, Florent Jousset, François Ramond, Lionel They)

Nous considérons le problème d'optimisation du planning annuel de maintenance (PAM) d'une infrastructure de signalisation ferroviaire. Dans le cadre de la maintenance préventive systématique, le PAM indique, pour l'année à venir et sur un secteur donné, les dates de réalisations planifiées des opérations de maintenance à réaliser. Cette planification doit respecter des périodes maximales entre deux interventions successives. On cherche à lisser la charge de travail sur les différentes semaines d'intervention et à regrouper lors d'une même semaine des opérations de même type (pour minimiser l'outillage à transporter) et situées sur une même zone géographique (pour minimiser la distance à parcourir). Compte tenu du nombre de types d'interventions et de la dispersion sur le terrain des ins-

tallations, l'optimisation du PAM est un problème complexe. Nous proposons un modèle et une méthode de résolution pour le problème d'optimisation du PAM en prenant en compte les éléments qui le dimensionnent.

Algorithme hybride multi-objectif pour l'optimisation énergétique de profils de vitesse de trains

(Aurelien Lejeune, Rémy Chevrier, Joaquin Rodriguez)

L'une des problématiques actuelles du domaine ferroviaire est de minimiser la consommation énergétique sur le réseau sans impacter plus que nécessaire le temps de trajet des trains. Le modèle présenté a pour objectif d'une part, de proposer un ensemble de profils de vitesse étant des compromis entre temps de parcours et consommation énergétique. Et d'autre part de pouvoir intégrer facilement cette approche dans différents modèles multi-train.

Méthode de décomposition pour la planification de la maintenance sur un réseau ferroviaire

(Renaud Rivoallan, Lynda Rousseau, Grégoire Spiers)

Dans le cadre du projet de recherche européen AUTOMAIN, nous nous intéressons à la planification de tâches de maintenance sur un réseau ferroviaire. Le problème concerne l'insertion d'opérations de maintenance dans une grille horaire de trains commerciaux. Une opération de maintenance pouvant se décomposer de plusieurs manières en tâches élémentaires, le but est donc de choisir la meilleure décomposition ainsi que l'heure de début de chacune des tâches correspondantes, éventuellement en retardant ou annulant des trains commerciaux. Ce problème de planification peut être modélisé en un MIP et peut alors être résolu par un solveur adapté. Cependant, le modèle comporte des constantes de linéarisation qui réduisent la qualité de la relaxation associée. De plus nous souhaitons pouvoir faire face à de grandes instances face auxquels la modélisation linéaire montre rapidement des limites. Nous présentons ici une méthode de décomposition pour ce problème dans l'esprit de la décomposition de Benders.

Session S48 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle

(Salle C001, Chairs : Johanne Cohen, Nguyen Kim Thang)

Protocole d'allocation de coûts pour la formation d'un réseau connecté

(Bruno Escoffier, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Stefano Moretti)

Dans ce travail, nous considérons une situation où un ensemble d'agents souhaite être connecté à une source dans un réseau. Pour cela, les agents construisent/activent des liens (entre eux ou d'eux à la source), chaque construction/activation ayant un coût. Le coût total du réseau formé est distribué aux différents agents par un protocole d'allocation. Cette situation est modélisée comme un jeu stratégique où chaque agent cherche à mini-

miser son propre coût, et nous nous interrogeons sur la possibilité de concevoir un protocole d'allocation incitant les agents à construire un réseau optimal (de coût total minimal).

Extending preferences with probabilistic values and coalitional games

(Roberto Lucchetti, Stefano Moretti, Fioravante Patrone)

Many problems, inspired by individual and collective decision making, deal with preferences over collection of objects (e.g., alternatives, opportunities, candidates, etc.). In practice, however, only the information about preferences among single objects is available, and then a central question may arise : given a primitive ranking over the single elements of a set N , how to derive a compatible ranking over the set of all subsets of N ? In this work, we apply the theory of coalitional games to analyze the properties of rankings over subsets of a set. In particular, we focus on those orderings of the subsets such that the ranking of singleton subsets is aligned with the ranking induced by probabilistic values or families of semivalues. Axiomatic characterizations of those orderings are presented and discussed, with the objective to keep into account some form of incompatibility or, on the contrary, of mutual enforcement among the objects.

Le comportement stratégique des exportateurs des Pays en Développement face aux réglementations sanitaires et phytosanitaires des pays développés : Approche par la théorie des jeux

(Razika Sait, Abdelhakim Hammoudi, Mohammed Said Radjef, Kahina Rahil, Lamia Meziani)

Les réglementations exigées par les Pays Développés (PD) en vue de minimiser les crises sanitaires et d'assurer la sécurité sanitaire, sont une source de controverse. Premièrement, les consommateurs protestent contre l'existence de quantités nocives élevées dans les aliments. Deuxièmement, les Pays En Développement (PED) considèrent que le renforcement de la réglementation à un niveau exigeant réduit l'accès de leurs exportations vers les marchés internationaux. Le but de ce travail consiste à utiliser les outils de la théorie des jeux non coopératifs et séquentiels pour analyser les effets des normes publiques et des contrôles effectués aux frontières des pays importateurs sur le comportement stratégique des exportateurs des PED, notamment sur l'incitation à investir. Ainsi, en anticipant sur le niveau des SPS et de l'efficacité du système de contrôle, il a été construit un jeu d'investissement associé aux importations des PD prenant en considération la concurrence qui existe entre les PED.

Optimisation par essaim particulaire combinée à la théorie des jeux évolutionnaires

(Cédric Leboucher, Stéphane Le Ménec, Hyo-Sang Shin, Patrick Siarry, Rachid Chelouah)

Dans ce papier, une méthode d'optimisation par essaim particulaire combinée à la théorie des jeux évolutionnaires est présentée. Elle a été précédemment exposée lors de la Conférence ROADEF'2012 dans une application d'allocation d'armes à des cibles, puis généralisée aux problèmes d'allocation de ressources sous contraintes temporelles et matérielles. Nous nous proposons maintenant d'étudier plus en détail la partie des jeux évolutionnaires, no-

tamment l'influence du choix de la matrice des payoffs dans un jeu à trois stratégies, afin de vérifier la sensibilité aux états initiaux de la population. Cette étude nous permettra de choisir le processus d'évolution qui convergera le plus rapidement vers les points d'équilibre. Une fois cette étude préliminaire effectuée, nous testerons la méthode sur le benchmark de fonctions proposé lors de la conférence CEC'2005, puis nous verrons comment la méthode proposée permet d'améliorer la performance de PSO, en termes de vitesse de convergence.

Session S49 : Simulation et optimisation des flux dans les systèmes industriels

(Salle C103, Chairs : Céline Cornardeau, Lionel Amodeo, Patrick Amoros)

Modèle d'optimisation dirigé par la production et la distribution dans une simulation d'entreprise

(Dufourny Sylvain, Dhaenens Clarisse)

Les jeux de simulation de gestion d'entreprise sont utilisés dans les formations supérieures en tant qu'outils d'apprentissage pour la gestion, la stratégie, la finance,... Les participants, des étudiants ou des professionnels, prennent, pendant ces formations, les différents rôles d'un comité de direction d'une entreprise commerciale. Ils doivent ainsi prendre des décisions dans le but de développer au mieux leur entreprise fictive. Pour chaque fonction stratégique de l'entreprise (finance, production,...), ils doivent prendre de nombreuses décisions opérationnelles. Chaque décision aura des impacts internes à l'entreprise et des impacts externes sur le marché (obtention de parts de marché, impact sur l'élasticité des marchés,...). Les participants sont en concurrence avec d'autres participants qui gèrent le même type d'entreprise sur les mêmes marchés. Les participants effectuent ainsi leurs choix afin d'atteindre un résultat optimal. Ce résultat peut être caractérisé selon différents critères : parts de marché, rentabilité, taille,...

Application de la gestion des files d'attente par règles de priorités dans un FMS

(Keddari Nassima, Hassam Ahmed)

La gestion des files d'attente par des règles de priorités constitue une des approches les plus simples et les plus utilisées pour ordonnancer dynamiquement les tâches dans un job shop. Malheureusement, un des problèmes les plus importants concernant l'utilisation des règles de priorité est constituée par le fait qu'aucune règle n'apparaît comme globalement meilleure que les autres. L'efficacité et la pertinence des règles de priorités dépendent étroitement des critères de performance évalués et des conditions opératoires effectives dans l'atelier et surtout de l'état de l'atelier.

Controle optimale d'une file M/G/1 à k-étapes de service

(Zineb Dahmane)

Nous considérons un système de file d'attente à un seul serveur avec arrivées poissonniennes et service à k étapes consécutives $k=1,2,\dots,M$. Chaque client qui passe en service reçoit une ou plusieurs étapes de service. A la fin de la première étape, le serveur a le choix entre calculer la seconde étape pour le même client, ou arrêter cette séquence de service à l'étape 1. Dans ce dernier cas, le client quitte le système et le serveur prend en charge un nouveau client en attente. Cette procédure est répétée à la fin de chaque étape de service $k, k=1,2,\dots,(M-1)$

Nous définissons donc notre problème comme celui du choix d'une suite d'actions à travers l'optimisation d'un modèle de décision dynamique. Notre objectif est de développer un algorithme qui décide de la longueur de la séquence de service pour chaque client, tout en minimisant le nombre moyen de clients en attente.

Business Process Management par processus multiples et incrémentiels d'un centre de soins dentaires

(Sylvain Bertel, Boubaker Housni, Pierre Fenies)

En France, les différentes réformes dues aux lois votées par l'état ont provoqué des dysfonctionnements dans la chaîne hospitalière. Il devient urgent de définir de nouvelles règles de planification dans un souci du respect de ces réformes et d'une meilleure gestion des différentes ressources de l'hôpital. A ce jour aucun article de la littérature ne propose une approche complète permettant de résoudre efficacement ces problèmes multicritères. Nous pensons que cette démarche de modélisation et de simulation centrée sur les processus d'action des acteurs en situation effective permettra de rassembler la vision des différents acteurs et de définir ces nouvelles règles de gestion.

Production planning and customer allocation under supply uncertainty

(Hugues Dubedout, Pierre Dejax, Nicoleta Neagu, Thomas Yeung)

We address single period production and distribution planning over a long time period (e.g., 1 year). More specifically, the problem consists on deciding the customer allocation to production plants coupled to the decision on the production level for each plant so that to satisfy the customers' demand. The decisions are taken under supply, production, distribution and contractual constraints. The main objective is to minimize total estimated costs which include production, distribution and contractual costs. The solving approach proposed is based on stochastic programming with recourse. We apply the proposed methodology to a rich large scale production and distribution problem under supply uncertainty occurring within the bulk supply chain of Air Liquide.

Session S50 : Ordonnancement des Systèmes de production sous des contraintes non conventionnelles

(Salle A001, Chairs : Achraf Jabeur Telmoudi, Lotfi Nabli et Farouk Yalaoui)

Scheduling in Continuous Ingot Casting

(Mauricio de Souza, Martín Ravetti, Aloísio Gomes Jr, Allan Bretas)

We propose models for detailed scheduling in continuous ingot casting faced by a steel plant in Brazil. The shop floor area is composed of two parallel machines where the melt steel is solidified into slabs. Jobs to be processed correspond to ladles containing melt steel with certain chemical properties and required slab widths. The decision maker faces two possible actions when processing two consecutive jobs: to make an intermix slab, or to perform a setup operation. An intermix slab is formed when two jobs with different grades and/or widths are processed without stopping the machine. On the other hand, the machine may be stopped to setup the replacement of the tundish. We propose three mixed integer programming models: one based on Manne, another on Wagner, and a time indexed. Results conducted on real instances with a commercial package often provided 50% cost reductions compared to practice.

Heuristics for the parallel machine problem with availability constraints for the machines

(Lotfi Hidri)

In this paper we address the identical parallel machine scheduling problem with release dates, delivery times and machines' availability constraints. This problem is formally stated as follows: A set $J = \{1, 2, \dots, n, m_1, m_2, \dots, m_m\}$ of m identical parallel machines ($2 \leq m \leq n$). Each job j ($1 \leq j \leq n$) has a processing time p_j ; a release date r_j on which the job becomes available for processing; and a delivery time q_j (tail) that must elapse between its completion on the machine and its exit from the system. Each machine m_i ($1 \leq i \leq m$) has a period $[a_i, b_i]$ on which the machine is not available for processing jobs. The objective is to find a schedule that minimizes the makespan.

Minimisation des pénalités d'avances et de retards sur une machine.

(Rachid Benmansour, Saïd Hanafi, Rita Macedo, Mustapha Ratli, Christophe Wilbaut)

Les problèmes d'ordonnancement sont très étudiés par la communauté de la recherche opérationnelle en raison de leur forte présence dans l'industrie. Le concept du juste-à-temps avait comme motivation principale l'élimination des gaspillages à tous les niveaux; l'importance de ce concept a conduit à l'analyse d'un large éventail de problèmes d'ordonnancement. L'un de ces problèmes, NP-difficile par ailleurs, est celui de la minimisation des pénalités d'avances et de retards sur une machine, dont certains cas particuliers peuvent être résolus en un temps polynomial ou pseudo-polynomial. Dans ce travail nous présentons deux approches basées sur la programmation mathéma-

tique pour résoudre ce problème. En particulier, nous étudions une modélisation basée sur le flot, et une approche de résolution itérative basée sur des relaxations.

Résolution d'un problème d'ordonnement d'un atelier réentrant par un algorithme à dominance de Lorenz parallèle

(Frédéric Dugardin, Farouk Yalaoui, Lionel Amodeo)

Dans ce travail nous résolvons un problème d'ordonnement d'atelier à structure de type flow-shop hybride avec des processus réentrants. Dans ce type de problème les tâches doivent traverser, suivant une séquence unique, plusieurs étages constitués de machines identiques en parallèle. Les objectifs à optimiser simultanément sont la minimisation de la durée maximum d'exécution des tâches ainsi que leur retard total par rapport aux dates de fin au plus tard prévues. Nous résolvons ici ce problème à l'aide d'un algorithme à dominance de Lorenz dont les performances sont reconnues. Nous l'améliorons ici avec la parallélisation de la méthode qui va créer des populations spécialisées par région de l'espace de recherche dont la progression est plus rapide. Les résultats des différentes méthodes sont comparés suivant les critères habituels du domaine qui sont la distance de Riise, la distance de Zitzler et l'hypersurface. Cette modification de l'algorithme améliore les résultats de l'algorithme L-NSGA.

Raisonnement énergétique et inégalités valides pour un problème d'ordonnement sous contraintes d'énergie

(Christian Artigues, Pierre Lopez, David Rivreau)

Le raisonnement énergétique est une technique de propagation de contraintes de ressources (comprenant une condition nécessaire d'existence et une procédure de filtrage) initialement développée pour le problème d'ordonnement cumulatif. Nous considérons une extension où un chaque tâche est définie par une quantité de travail requise (énergie), une date de début au plus tôt, une date de fin au plus tard, une quantité instantanée requise (puissance) minimale et une quantité instantanée requise maximale. Nous proposons une extension du raisonnement énergétique et en déduisons des inégalités valides pour un programme linéaire en nombres entiers.

Session S51 : Aide à la décision par l'approche métier

(Salle B106, Chairs : Alexis Tsoukiàs, Igor Crévits)

Architecture de la décision

(Igor Crévits)

Un parallèle est établi entre les travaux méthodologiques récents de l'aide à la décision et la définition d'un problème de décision d'une part, et l'architecture d'autre part. Sur cette base, une réflexion est amorcée sur les aptitudes que

doit présenter l'analyste concepteur de l'aide. Une place particulière est accordée à l'investigation de la réalité du décideur et du client. Ces réflexions complètent avantageusement les très nombreux développements de la théorie de la décision.

Approche Floue Multicritère d'Aide à la Coordination des Experts pour les Problèmes de Sélection

(Idris Igoulalene, Lyes Benyoucef)

Les entreprises constatent de plus en plus qu'elles doivent non seulement créer de la valeur pour leurs clients, mais garantir des prix inférieurs à ceux proposés par la concurrence. Fournir le produit et/ou le service désiré par le client, à moindre coût et de manière plus performante est de nos jours le souci majeur de chaque entreprise. Dans ce contexte, la coordination entre les différents acteurs d'une entreprise/chaîne logistique est certainement l'un des facteurs clés de la réussite. Le management des chaînes logistiques est une tâche complexe nécessitant l'intervention de plusieurs experts de différents services avec les plus souvent différents objectifs. Par conséquent, il est plus que nécessaire de mettre en place des outils d'aide à la coordination entre experts pour obtenir le meilleur pilotage possible de la chaîne. Notre objectif est de développer un outil multicritère d'aide à la coordination pour les problèmes de sélection dans un environnement flou.

Un algorithme pour adapter la hiérarchie d'un arbre de choix à son utilisation

(Olivier Naud, Ersin Kilicoglu)

Le conseil agricole dans le cadre de la production durable nécessite de proposer des choix optimisés, et vérifiés vis à vis de multiples cahiers des charges. Nous proposons de construire une base de connaissances sous la forme d'arbres de choix et nous proposons un algorithme permettant de sélectionner des choix dans un ordre qui peut différer de celui de l'arbre modèle initial. Cet algorithme réalise des inversions dans la hiérarchie des choix, avec une méthode itérative. L'algorithme présenté préserve l'intégrité du modèle de connaissances tout en favorisant l'efficacité dans l'aide à la décision.

Modèle de référence d'agilité : application au cas de l'industrie forestière

(Dhia Eddine Boughzala, Mustapha Nour El Fath, Jean-Marc Frayret, François Léger)

Le présent travail consiste en la définition d'un modèle de référence d'agilité (MRA) appliqué à l'industrie forestière. On commence par une exploration du contexte pour en ressortir des besoins industriels et une problématique. Ensuite, l'agilité est spécifiée selon quatre cadres : conceptuel, contextuel, expérimental et décisionnel. Dans les deux premiers, la modélisation d'affaires a été combinée avec le contexte de l'industrie forestière pour cadrer l'agilité en tant que vision. La performance a été introduite en tant que structure intégrant la dimension d'affaires et les spécificités industrielles. Le cadre expérimental vient ensuite s'inscrire dans la spécification de l'approche d'agilité pour permettre de valider les liens entre les différents composants et le contexte étudié. Une première génération d'expérimentations a été explorée. Nous avons introduit par la suite, un cadre décisionnel pour le développement d'aptitudes de pilotage d'agilité et des actions qui la promeuvent.

Recommandation de parcours de formation dans un contexte mobile

(Fayrouz Soualah-Alila, Christophe Nicolle, Florence Mendes)

Les récentes avancées dans les technologies de l'information et de la communication ont vu naître de nouvelles formes d'enseignement. L'apprentissage à distance classique s'enrichit et se transforme pour donner jour à un apprentissage plus flexible, accessible sur de multiples supports, à toute heure et en tout lieu : l'apprentissage mobile [3]. Nos travaux portent sur la conception d'un système de recommandation basé sur le contenu, modélisé en utilisant les technologies du web sémantique. La recommandation prendra en compte l'objectif de formation, mais également les supports disponibles pour dispenser cette formation, les préférences personnelles de l'apprenant, ou encore le contexte environnemental du moment (luminosité, niveau de bruit, etc...). Dans cette communication, nous présentons une définition du problème de recommandation de formation dans un contexte mobile. Puis nous exposons quelques pistes pour le développement de métaheuristiques efficaces pour résoudre ce problème.

Session S52 : Optimisation pour le management d'énergies

(Salle C002, Chairs : Sandrine Charousset et Grégoire Allaire)

Un jeu d'ordonnement avec minimisation d'énergie

(Christoph Dürr, Łukasz Jeż, Oscar C. Vasquez)

Nous étudions un jeu d'ordonnement sur une machine. Cette machine peut varier la vitesse afin de satisfaire les dates limites des tâches, ce qui influe sur la consommation d'énergie de la machine. Le but de ce travail de trouver un moyen de facturer l'énergie consommée aux utilisateurs pour qu'ils ne tiennent pas seulement compte de leur qualité de service.

VNS based heuristic for solving Unit Commitment problem

(Raca Todosijevic, Marko Mladenovic, Said Hanafi, Igor Crevits)

Unit commitment problem for thermal units consists of finding an optimal electricity production plan in a long time horizon. In this paper, we propose an hybrid approach which combines Variable Neighborhood Search metaheuristic and mathematical programming to solve this NP-Hard problem. Extensive computational experiments are performed on well-known test instances from literature. The proposed method successfully solved both small and large scale problems and offers the best results for the problem compared to the well-known metaheuristics used for solving it.

Centrale de pilotage PEGASE de gestion d'une batterie couplée à un moyen de production intermittent

(David Defossez, Julien Menana, Ala Ben Abbes, Stéphane Lascaud)

Les sources d'énergie renouvelables intermittentes, comme le photovoltaïque ou l'éolien, présentent des variations de puissance brutales et de forte amplitude. Ces variations risquent de rompre l'équilibre offre demande, et ce d'autant plus dans les réseaux électriques insulaires. Le projet PEGASE associe une batterie à un moyen de production intermittent pour garantir une meilleure intégration de cette production dans le mix de production. La chaîne de calcul chargée du pilotage de la batterie de stockage garantit une gestion continue et parallèle de la puissance et du stock, permettant des services à différents horizons temporels : transfert d'énergie (horizon journalier), lissage de la production (quelques heures), compensation des fluctuations (quelques secondes). Son fonctionnement de base consiste à élaborer une annonce journalière de la production totale optimale vis-à-vis du gestionnaire du réseau, à optimiser en infra-journalier les références de puissance de la batterie et à affiner instantanément ces consignes pour lisser la production fournie.

A completely positive representation of 0-1 Linear Programs with Joint Probabilistic Constraints

(Jianqiang Cheng, Abdel Lisser)

In this paper, we study 0-1 linear programs with joint probabilistic or chance constraints. We approximate this nonconvex problem with normally distributed matrix coefficients and independent matrix row vectors by a convex completely positive problem. This naturally leads to semidefinite programming relaxations that are solvable in polynomial time and provide tight lower bounds. The cone approximation is performed by using the formulations proposed by Cheng and Lisser (2012). Numerical results on randomly generated instances are given.

Sur quelques modèles de marchés de l'électricité : limites et reformulations

(Didier Aussel, Michal Cervinka, Matthieu Marechal, Rachana Gupta)

Marchés de l'électricité, optimisation, inéquations variationnelles

Session S53 : Méthodes exactes ou approchées avec garantie de performance pour l'optimisation combinatoire multi-objectifs

(Salle N101, Chairs : Xavier Gandibleux, Patrice Perny, Daniel Vanderpooten)

Résolution exacte et approchée de problèmes multi-objectifs d'optimisation combinatoire : application au problème de l'arbre couvrant minimal

(Renaud Lacour, Daniel Vanderpooten)

Les méthodes existantes de résolution exacte de problème d'optimisation combinatoire multi-objectifs opèrent soit en partitionnant itérativement l'espace des décisions (séparation et évaluation, programmation dynamique) soit en divisant l'espace des objectifs (méthode en deux phases, méthodes à base de programmation linéaire en nombres entiers). Nous présentons une méthode associant les deux types précédemment mentionnés. Celle-ci se base sur un schéma d'énumération implicite tout en recourant à un algorithme de ranking afin de mieux exploiter les extensions des nœuds de l'arborescence de recherche. Nous discutons les différents aspects de la méthode proposée et nous proposons une version approchée de la méthode avec garantie a priori. Nous décrivons l'instantiation de la méthode sur le problème de l'arbre couvrant minimal. Enfin, nous présentons des résultats expérimentaux comparatifs.

Optimisation multi-objectifs de politiques de gestion de stock

(Yann Bouchery, Asma Ghaffari, Zied Jemai)

Afin d'intégrer des critères de développement durable aux problématiques d'optimisation de la chaîne logistique, nous considérons un modèle d'optimisation de gestion de stock dans une version en multiobjectif. A la différence du problème classique en mono-objectif, nous démontrons que des politiques de gestion de stock non stationnaires (telles que les quantités commandées varient au cours du temps) peuvent conduire à des solutions efficaces. Dans une première étape d'analyse du problème général, nous nous concentrons sur une sous-classe de politiques non stationnaires et nous caractérisons analytiquement l'ensemble des politiques conduisant à une solution efficace pour cette sous-classe. Néanmoins, le problème de l'identification de l'ensemble des solutions efficaces dans le cas de politiques non stationnaires générales reste ouvert.

Résolution exacte de programmes linéaires triobjectifs en variables mixtes

(Thomas Vincent, Anthony Przybylski, Xavier Gandibleux)

Nombreux sont les problèmes nécessitant d'être modélisés au moyen d'un programme linéaire multiobjectif en nombres mixtes. Pourtant, la majeure partie de la littérature s'est consacrée jusqu'à maintenant aux problèmes purement discrets ou continus. Quelques travaux antérieurs ont bien proposé une méthode de résolution pour

les problèmes mixtes, mais celle-ci s'est avérée erronée et a été récemment corrigée. Pour cela, une représentation exacte et appropriée des ensembles non dominés ainsi qu'une méthode de mise à jour ont été proposées. Cependant, cette correction ne traite que les problèmes biobjectifs et il reste donc à aller au-delà de deux objectifs. Dans cette présentation, nous aborderons les difficultés liées au passage à trois objectifs, comme la perte de l'ordre naturel des points non dominés et l'apparition d'objets complexes tels que les facettes non dominées non convexes. Nous présenterons ensuite un moyen de contourner ces difficultés afin d'étendre la précédente méthode au contexte triobjectif.

Approximation de taille minimale de l'ensemble de Pareto de problèmes multicritères

(Florian Jamain, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten)

Nous nous intéressons à un problème introduit par Vassilvitski et Yannakakis, la détermination d'un ensemble de solutions de taille minimale qui approxime à ε près la frontière de Pareto d'un problème multicritère. Nous présentons une nouvelle 3-approximation de la taille d'un plus petit ensemble ε -Pareto pour le cas bicritère. Pour le cas où le nombre de critères est supérieur à 3 nous proposons une étude de l'algorithme glouton lorsque les points de l'espace des objectifs sont donnés explicitement, répondant à une question de Koltun et Papadimitriou.

Approximation du point idéal dans des matroïdes : bornes et algorithmes

(Lydia Tlilane, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot)

Ce travail porte sur l'étude d'un problème de matroïdes multi-objectif. Le but est d'approcher le point idéal du problème en fonction d'un paramètre γ qui représente l'utilité maximale que peut prendre un élément du matroïde. Nous montrons que ce problème généralise le problème partage de biens indivisibles lorsqu'on applique le critère égalitariste. Des bornes inférieures et supérieures sur la garantie minimale de chaque objectif sont proposées.

Session S54 : Polyèdre et Optimisation Combinatoire

(Salle B101, Chairs : Denis Cornaz, Ridha Mahjoub)

Réduction d'Instances pour le TSP

(Valentin Weber, Nadia Brauner, Yann Kieffer)

L'évaluation empirique d'algorithmes repose sur plusieurs critères de mesure. Nous portons ici un regard critique sur un indicateur usuel de la qualité des solutions : le ratio entre les valeurs de la solution calculée et de l'optimum. Pour pallier un biais éventuel, nous proposons un nouvel indicateur pour le problème du voyageur de commerce

qui mesure les performances sur une instance modifiée de l'instance d'origine. Cette opération se ramène au problème polynomial connu comme le dual du couplage fractionnaire parfait pondéré minimum. Nous en présentons une méthode de résolution et une caractérisation des solutions. Puis, nous illustrons l'utilisation de ce nouvel indicateur de performance par quelques résultats expérimentaux.

Computational comparison of different stabilization methods in Column Generation

(Fabio Furini, Paolo Gianessi)

We investigate the Stabilization methods for Column Generation based on formulation to evaluate the impact of Stabilization techniques when applied to a general purpose decomposition framework of Branch and Price, with the aim to propose a generalized approach capable of effectively reducing the computational time required in the CG process.

Une formulation linéaire du problème d'affectation quadratique

(Gueye Serigne, Michelon Philippe)

Nous proposons ici d'étudier et tester une formulation linéaire du problème d'affectation quadratique ne présentant que $2n^2$ variables. Nous étudions certaines classes d'inégalités valides, dont certaines sont des facettes. La modélisation résultante est testée cette sur les instances de la QAPLIB, et plus spécifiquement sur les instances (majoritaires dans cette bibliothèque d'instances) où les sites correspondent aux sommets d'un graphe "grille". Cette particularité permet en effet de calculer facilement (par application de formules analytiques) la plupart des coefficients apparaissant dans les familles d'inégalités valides et de facettes que nous avons considérées. Numériquement, les bornes inférieures obtenues ne sont pas forcément les meilleures pour chacune des instances, mais elles s'en approchent, tout en étant calculées, grâce à la petite taille du modèle, beaucoup plus rapidement.

Un algorithme de Branch-and-Price pour le problème de planification durable de rotations culturales

(Xavier Schepler, Alfandari Laurent, Agnès Plateau)

Nous nous intéressons à une application de la Recherche Opérationnelle à l'agriculture : le problème de planification durable des rotations culturales.

Bandwidth Minimization Problem

(Chen Wang, Chuan Xu, Abdel Lisser)

In this paper, we study and solve the bandwidth minimization problem using three metaheuristics, namely VNS, simulated annealing and tabu search. We present an efficient local search, and compare our results to the state of the art.

Session S55 : Métaheuristique

(Salle C104, Chairs : Nathalie Grangeon et E. Talbi)

Couplage d'automate cellulaire et métaheuristique pour la génération de formes 2D symétriques

(Fazia Aiboud, Nathalie Grangeon, Sylvie Norre)

L'objectif principal de ce travail est de générer des formes symétriques 2D prédéfinies en utilisant un automate cellulaire à partir d'une forme initiale composée d'une cellule occupée au centre de la grille de l'automate cellulaire. Pour résoudre ce problème, nous proposons un couplage d'une métaheuristique à base de recuit simulé et un automate cellulaire. La métaheuristique a pour rôle de choisir une fonction de transition. L'automate cellulaire génère différentes formes en appliquant plusieurs fois cette fonction de transition à la forme initiale et détermine le nombre de fois qui permet l'obtention de la forme la plus proche de celle désirée. Afin de réduire l'espace de recherche et augmenter la vitesse de convergence de la métaheuristique, nous proposons un codage de la fonction de transition de l'AC qui tient compte du type de symétrie présent dans la forme recherchée.

Comportement des stratégies de descente sur différents paysages de fitness

(Matthieu Basseur, Adrien Goëffon)

Optimisation combinatoire, recherche locale, stratégies de descente, NK-landscapes, neutralité

Cartographie et algorithme évolutionnaire interactif : concevoir la carte de chacun

(Gaëtan Palka, Nicolas Monmarche, Emmanuel Néron, Kamal Serrhini, Serge Thibault)

La création d'une carte passe par une étape de choix des données et d'une symbologie. Cette étape reste tributaire des connaissances et des compétences du concepteur de la carte et des besoins et préférences qu'il estime être ceux des destinataires de sa carte. Nous proposons ici une méthode qui permet à tout destinataire de définir ses besoins et préférences sans que celui-ci n'ait de compétence ou de connaissance en cartographie et de construire lui-même sa carte. Cette méthode repose sur un algorithme évolutionnaire interactif (AEI) qui aide le destinataire à concevoir sa carte en respectant les règles de la sémiologie graphique à travers des propositions de figurations et une optimisation du rendu. Ainsi, génération après génération, le lecteur construit la carte qu'il juge la plus adaptée.

Diversification adaptative pour la recherche locale itérée

(Una Benlic, Jin-Kao Hao)

Dans cet article, nous étudions la performance d'une nouvelle stratégie de diversification adaptative (ADS), utilisée par la Recherche Locale d'Évasion (Breakout Local Search). La BLS est une métaheuristique récente qui suit un schéma général de type recherche locale itérée (Iterated Local Search) et adopte le principe de la recherche tabou (Tabu Search) pour la perturbation dirigée. L'idée générale de l'ADS est de choisir, d'une manière adaptative, entre deux ou plusieurs types de perturbations de différentes intensités en fonction de l'état actuel de la recherche. Nous intégrons l'ADS dans un schéma ILS de base et évaluons sa performance sur deux problèmes NP-difficiles. Les résultats expérimentaux montrent l'avantage de l'ADS.

Heuristic solution of the maximum balanced subgraph problem

(Rosa Figueiredo, Yuri Frota)

The Maximum Balanced Subgraph Problem (MBSP) is the problem of finding a subgraph of a signed graph that is balanced and maximizes the cardinality of its vertex set. The efficient heuristic solution of the problem is the focus of this work. We present two heuristic approaches to the problem: a GRASP metaheuristic and an improved version of a greedy heuristic proposed in the literature. We also discuss three applications, coming from different research areas, that can be solved as instances of the MBSP: the detection of embedded structures, portfolio analysis in risk management and community structure. Computational experiments are carried out over a set of instances from these applications as well as over a set of random instances.

Session S56 : Les métaheuristiques pour l'analyse des risques dans les systèmes de transport d'énergie

(Salle C102, Chairs : Frederic Héliodore, Amir Nakib, Anne Philippe)

Le Rationnement de l'Énergie Électrique : Un problème d'Optimisation ?

(Lilium Urrego, Santiago Medina, Frederic Heliodore, Serge Poullain, Boussaad Ismail, Eric Courbon, Amir Nakib, Francois Gallon)

Le problème de la répartition optimale du rationnement électrique programmé est un problème d'optimisation multi-objectifs, tant par la nature des différents acteurs impliqués dans le marché de l'électricité que par la prise en compte des facteurs sociaux et économiques. L'objectif de cette étude est de lister la problématique du point de vue d'un opérateur de réseaux afin de définir le ou les approches nécessaires à ce problème d'optimisation multi- objectifs non linéaire.

Placement Optimal de FACTS par Essaim Particulaires (PSO) et Distribution de Lévy

(Boussaad Ismail, Frederic Heliodore, Serge Poullain, Eric Courbon, Amir Nakib, Patrick Siarry, Lilliam Urrego, Santiago Medina, Francois Gallon)

L'ouverture du marché de l'électricité, l'accroissement continu de la consommation d'énergie électrique, les difficultés de construire de nouveaux ouvrages au rythme de l'accroissement de la charge augmentent les risques de pannes dans les réseaux électriques. Par conséquent, la vulnérabilité des réseaux est devenue un sujet très préoccupant, d'autant plus que celui-ci est souvent confronté à différentes contraintes qui peuvent affecter l'acheminement de l'électricité, voir provoquer ce que l'on appelle un phénomène de "black out". Ceci pousse les opérateurs à disposer d'un moyen permettant de contrôler les transits de puissance dans les lignes afin que le réseau existant puisse être exploité de la manière la plus efficace et la plus sûre possible.

Métaheuristiques pour la synthèse globale de PSS en vue d'amortir les oscillations basse fréquence interzones dans les réseaux électriques

(Serge Poullain, Frederic Heliodore, Eric Courbon, Boussaad Ismail, Amir Nakib, Patrick Siarry, Lilliam Urrego, Santiago Medina, Francois Gallon)

Les réseaux électriques, aujourd'hui fortement interconnectés, travaillent de plus en plus près de leurs limites de stabilité et de sûreté. Dans ces conditions, garantir la qualité de la puissance fournie devient un challenge stratégique pour les opérateurs de réseaux. Plus particulièrement, les grandes distances, existantes dans les réseaux interconnectés, favorisent l'apparition d'oscillations de puissance basse fréquence entre les diverses zones constituant le réseau. Il devient alors essentiel de proposer des solutions afin d'amortir au mieux ces oscillations. L'introduction de Power System Stabilizers (PSS) apparaît aujourd'hui comme une solution pertinente pour répondre à cet objectif.

Nouvel Estimateur Non-Paramétrique des lois α -Stable par Métaheuristiques : "Application au Réseau Électrique Colombien"

(Boussaad Ismail, Frederic Heliodore, Serge Poullain, Eric Courbon, Amir Nakib, Patrick Siarry, Lilliam Urrego, Santiago Medina, Francois Gallon)

La plupart des systèmes physiques sont caractérisés par leur invariance d'échelle ou leur log- périodicité. A titre d'exemple, les marchés financiers, les turbulences ou encore les réseaux électriques exhibent tous de telles propriétés. Il est convenu de rappeler que les lois α -stable sont l'une des rares distributions de probabilité qui possèdent les propriétés d'invariance d'échelle et/ou une queue de distribution de loi de puissance qui sont typiquement des propriétés fondamentales d'un système complexe.

Optimisation par essaim de particules par GPU (Python/OpenCL) : Estimation des paramètres de la distribution des fréquences des pannes d'un réseau électrique

(Eric Courbon, Boussaad Ismail, Frederic Heliodore, Serge Poullain, Amir Nakib, Patrick Siarry, Lilliam Urrego, Santiago Medina, Francois Gallon)

Les GPU (Graphics Processing Unit) sont capables d'exécuter des tâches en parallèle sur des centaines de "cœurs". Les algorithmes d'optimisation par essaim de particules, qui sont par définition intrinsèquement parallèles, tirent particulièrement avantage du parallélisme massif des GPU. Python est un langage "open-source" de script de haut niveau qui peut être étendu par de nombreux modules.

Session S57 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnancement et de planification dans les systèmes de production

(Salle C105, Chairs : Christelle Bloch, Odile Morineau, Sylvie Norre)

Conception de réseaux logistiques : un état de l'art des modèles multi-périodes

(Fabrice Gayraud, Laurent Deroussi, Nathalie Grangeon, Sylvie Norre)

Nous proposons un état de l'art sur les modèles de conception de réseaux logistiques, aussi appelés problèmes de localisation. Nous nous focalisons sur les modèles multi-périodes qui permettent de concevoir et de faire évoluer dans le temps le réseau, suivant une demande déterministe ou stochastique. Nous recensons les coûts, les règles de fonctionnement ainsi que les méthodes de résolution des modèles de la littérature.

Transfer batch scheduling for a robotic cell with an optimization-based algorithms

(Nacira chikhi, Moncef Abbas)

This paper considers a two-stage flow shop scheduling problem. The objective is the minimization of maximum completion time of all the jobs. There exist two dedicated machines at stage 1 and one machine at stage 2. Each job is defined by two operations processed on the two stages in series. Depending on the job type, the job is processed on either of the two machines at stage1 and must be processed on the single machine at stage 2. The jobs are transported between the stages by a robot. After problem formulation, we present lower bounds for the objective function. We then discuss a few polynomially solvable cases of the problem and present the solution

algorithms. Since the problem is strongly NP-hard, we propose algorithms to find approximate solutions to the general problem. Computational experiments are done on a number of randomly generated test problems, and the test results are reported.

Algorithme génétique pour l'ordonnement de lots en photolithographie pour la fabrication de semi-conducteurs

(Abdoul Bitar, Stéphane Dauzère-Pérès, Claude Yugma)

Nous nous intéressons à l'ordonnement de tâches d'un atelier de photolithographie pour la fabrication de semi-conducteurs. Cet atelier est souvent critique dans le processus de fabrication et donc toute amélioration de la gestion de ses flux aura un impact significatif sur l'ensemble des flux de l'usine. Le problème étudié a des contraintes très complexes. Après avoir décrit et modélisé le problème, nous proposons un algorithme génétique pour le résoudre et nous discutons les résultats obtenus sur des instances réelles.

Enumération des optima de Pareto pour un problème d'ordonnement de sous-ensembles de travaux interférants

(Faiza Sadi, Ameer Soukhal, Jean-Charles Billaut)

Nous proposons une étude du problème d'ordonnement avec sous-ensembles de travaux interférants sur machine parallèles. Avec C_{max} le critère pour chaque agent, parallèlement $\sum C_j$ est le critère appliqué à l'ensemble des travaux. Selon la représentation à trois champs des problèmes d'ordonnement, ce problème se note : $P_m || \sum C_j, C_{max}^1, \dots, C_{max}^K$. Tel que K est le nombre d'agents considérés. Ce problème est NP-difficile. Dans un premier temps nous appliquons l'approche epsilon-contrainte pour l'obtention d'une solution non-dominée. Nous proposons dans ce cas un PLNE et un programme dynamique ($O(n^k UB^m)$) avec UB une borne supérieure du makespan. Dans un second temps, nous visons à énumérer le front de Pareto en utilisant une procédure par séparation et évaluation

Session S58 : Découpe et placement

(Salle B105, Chairs : François Clautiaux, Antoine Jouglet et Alice Yalaoui)

Un problème de strip-packing stochastique

(François Clautiaux, Said Hanafi, Ya Liu, Christophe Wilbaut)

Dans ce résumé nous nous intéressons au problème de strip-packing en deux dimensions et à deux étages, dans lequel il existe une incertitude (ou erreur) sur la taille des articles. Nous proposons plusieurs modélisations de ce problème, ainsi que des heuristiques constructives et d'amélioration. Nous évaluons dans un premier temps le comportement des modèles sur un ensemble d'instances de tailles modérées, et les résultats montrent la difficulté de résolution de ce problème. Les expériences réalisées sur des instances de plus grandes tailles montrent un bon comportement des heuristiques proposées.

Problème de conception d'armoire de rangement

(François Clautiaux, Luce Brotcorne, Ines Bahri, El-Ghazali Talbi)

Dans cet article, nous décrivons nos travaux concernant la conception d'un système de stockage dans lequel on cherche à décomposer une armoire en différents compartiments de manière à maximiser le profit résultant de la sélection d'articles à insérer dans l'armoire. Ce problème provient d'un cas d'étude réel rencontré dans la conception d'armoires de rangement pour les pharmacies.

Un algorithme amélioré pour le problème de placement circulaire dans une bande

(Hakim Akeb, Mhand Hifi, Dominique Lazure)

Dans ce travail, nous proposons une heuristique combinant une recherche en faisceau, une méthode de relance et une recherche en avant dans le but de traiter le problème de placement circulaire dans une bande (strip packing). Le problème consiste à placer n pièces circulaires, de rayons prédéfinis, dans une bande (rectangle) dont la largeur W est fixe et la longueur L est variable. L'objectif étant de calculer la plus petite valeur de L . Les résultats obtenus, sur des instances de la littérature, montrent que la méthode proposée est performante puisque la plupart des meilleurs résultats de la littérature ont été améliorés.

A heuristic algorithm for the Disjunctively Constrained Knapsack Problem

(Hedi Mhalla)

The treated problem, denoted (DCKP), is a variant of the binary knapsack problem (KP), where some additional disjunctive constraints are added to the original problem. Each disjunctive constraint represents the incompatibility of one item with another. Knapsack type problems are known to be NP-hard combinatorial optimization problems. For this problem, a heuristic approach is proposed to solve high sized instances within a reduced computing time and providing solutions with a relatively good quality. The proposed approach is based on a constructive method combining a reduction strategy, and a local swapping method.

Une recherche dichotomique pour la résolution exacte du problème de la distribution équitable

(Mhand Hifi, Lei Wu)

In this work, we study the knapsack sharing problem (KSP), a variant of the well-known NP-Hard knapsack problem. We investigate the use of a dichotomous search-based method for optimally solving KSP. The proposed method is based on decomposing the original problem into a series of minimizing/maximizing single knapsack problems, where each of them is embedded into a dichotomous search bounded by both lower and upper bounds. Throughout the interval search, we then introduce a new extended Dantzig upper bound and an incremented valid lower bound for enhancing the search process. The performance of the proposed algorithm is evaluated on a set of instances taken from the literature and other new harder ones. and compared to the performance of several algorithms of the literature. The new algorithm performs better than these compared ones.

Session S59 : Optimisation robuste

(Salle A002, Chairs : Andréa Duhamel et Christian Prins)

Une étude de modèles mathématiques pour le problème du plus court chemin robuste

(João Carlos Abreu Júnior, Andréa Cynthia Santos, Thiago Ferreira Noronha)

Dans ce travail, nous avons réalisés un état de l'art des modèles mathématiques pour le du Plus Court Chemin Robuste (PCC-R) avec coûts associés aux arcs définis sur un interval ou par un ensemble de valeurs discrètes. Le PCC-R couvre un large spectre d'applications où les données associées aux arcs sont incertaines. De plus, il peut aussi résoudre certaines décompositions de problèmes plus complexes. Différents critères d'optimisation sont utilisés tels que le min max, le min max regret et le min max regret relatif. L'objectif est d'évaluer leur difficulté de résolution par des solveurs de programmation linéaire disponibles. Certaines linéarisations ont été développées dans ce travail.

Optimisation Robuste dans les réseaux de radiocommunication

(Nourredine Tabia, Alexandre Gondran, Oumaya Baala, Alexandre Caminada)

Dans ce travail, nous nous intéressons aux réseaux LTE et plus particulièrement à l'impact des paramètres antennaires (tilt, la fréquence de transmission, la puissance en output sur le lien descendant) sur la couverture globale du réseau de référence (Territoire de Belfort). Notre modèle prend en entrée les paramètres antennaires en exploitation (données UMTS) ainsi que les données de trafic qui représentent la répartition des clients sur la zone de service mais aussi, le service auquel chaque client souhaite accéder. En plus de la complexité du problème d'optimisation auquel nous devons faire face, et compte tenu de l'aspect incertain de la demande en trafic, une étape d'analyse doit être effectuée afin de repérer les scénarios critiques les plus significatifs sur lesquels il faudrait appliquer l'optimisation. D'où l'intérêt de la robustesse. Nous avons considéré un modèle simple de performance, basé sur le calcul du SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio).

Planning/re-planning strategy for a demand-driven wood remanufacturing mill

(Rezvan Rafiei, Mustapha Nourelfath, Jonathan Gaudreault, Luis Antonia Santa-Eulalia, Mathieu Bouchard)

One of the fundamental aspects that a manufacturing system faces is that uncertain demands increase the complexity of the manufacturing processes. The purpose of this study is to investigate a wood remanufacturing mill that experiences demand variations in the business environment. These variations affect and complicate production planning and control. The most important lesson from this case is that a demand-driven planning process requires flexibility on the production planning to respond to uncertain demands. In order to handle these demands, a MIP model is sketched as a baseline to provide a reactive planning strategy using a periodic policy. The effectiveness of this strategy is then illustrated through simulation model to compare the performance of different approaches in various re-planning configurations by calibrating that against the real-world data from the case. The results show that backorder quantity can be minimized however the trade-off between backorder and cost can be established.

Maximisation du rayon de stabilité pour l'affectation d'opérations de durée incertaine sur une ligne d'assemblage

(André Rossi, Evgeny Gurevsky, Olga Battaia, Alexandre Dolgui)

Ce travail s'intéresse à l'affectation des opérations dans le cadre de l'équilibrage d'une ligne d'assemblage (SALBP), sous l'hypothèse que le temps de cycle de la ligne et le nombre de stations sont des constantes connues, et que la durée de certaines opérations est incertaine. On suppose connu l'ensemble des opérations dont la durée est incertaine (quelle que soit leur affectation) ainsi que l'ensemble des stations incertaines (quelles que soient les opérations qui leur sont affectées). L'objectif poursuivi consiste à déterminer une affectation des opérations aux stations satisfaisant les contraintes de précédence et de temps de cycle, tout en conférant à cette solution la plus grande robustesse possible. Plus précisément, on mesure la robustesse d'une solution par son aptitude à rester admissible en dépit de l'augmentation de la durée des opérations incertaines.

Session S60 : Métaheuristiques hybrides

(Salle C001, Chairs : Lhassane Idoumghar, Patrick Siarry et René Schott)

A GRASPxELS approach for the Job Shop with generic time-lags and new statistical determination of the parameters

(Maxime Chassaing, Jonathan Fontanel, Philippe Lacomme, Libo Ren)

This paper addresses the job-shop scheduling problem with generic time-lags constraints (JSSP-GTL). This problem generalizes the job-shop scheduling problem (JSSP). The objective is to find a schedule that minimizes the makespan satisfying all the time lag constraint. In the JSSP-GTL, two operations have not to be successive and that makes it different to the JSSP with time-lags (JSSP-TL).

Optimisation des performances d'un convoyeur de courant CMOS au moyen de l'algorithme multi-essaim PSO-2S

(Abbas El Dor, Mourad Fakhfakh, Patrick Siarry)

La conception des circuits analogiques et radiofréquence est un processus complexe, itératif, qui se base essentiellement sur l'expérience du concepteur. Dans ce papier nous présentons une application de PSO-2S au problème du dimensionnement d'un circuit analogique. Plus précisément, dans cette application, nous cherchons à optimiser les principales caractéristiques d'un convoyeur de courant de seconde génération positif à boucle translinéaire CMOS, afin d'améliorer ses performances. Ces caractéristiques sont la résistance parasite RX et la fréquence de coupure en courant fci. Des simulations effectuées sur SPICE 1 mettent en relief les résultats atteints.

Optimisation de l'algorithme de c-moyenne floue (FCM) pour la segmentation des images

(Ahmed Nasreddine Benaichouche, Hamouche Oulhadj, Patrick Siarry)

Il existe plusieurs techniques de segmentation d'image dans la littérature. Dans notre travail, nous nous intéressons à l'amélioration de la segmentation par classification floue (FCM). Dans sa version classique, cet algorithme présente plusieurs inconvénients : résultats de segmentation dépendant de l'étape d'initialisation, blocage dans des minima locaux et fonction objectif n'intégrant pas d'informations spatiales disponibles dans l'image. Nous proposons de pallier ces inconvénients en améliorant la fonction objectif et en optimisant l'étape d'initialisation grâce à la métaheuristique PSO.

Heuristique pour la résolution du problème du voyageur de commerce généralisé

(Hedi Mhalla, Ibtissem Ben Nejma)

Dans ce résumé on traite le problème du voyageur de commerce généralisé (GTSP). D'abord, nous proposons un algorithme reposant sur la combinaison d'un algorithme génétique et la programmation dynamique pour résoudre le GTSP symétrique. Afin d'améliorer la solution obtenue nous appliquons une procédure d'amélioration basé sur l'injection de séquence. Une des extensions de ce dernier problème consiste à introduire des nouvelles contraintes de temps. Afin de résoudre cette nouvelle variante, différentes procédures d'ordonnancement ont été testées et combinées à une méthode de recherche en faisceau.

Session S61 : Track GT2 L : Transport ferroviaire

(Salle C103, Chairs : Rémy Chevrier et Francis Sourd)

Construction de scénarios préétablis pour le détournement des TGV

(Caroline Desprez, Housni Djellab, Bernat Gacias, Mohammad Dib, Pascal Mariton)

Le but de notre étude est de définir des scénarios d'incidents nécessitant un détournement de TGV. Pour cela nous recherchons les itinéraires de détournement possibles, puis nous cherchons à insérer les TGV détournés parmi les trains pré-existants sur l'itinéraire de détournement. Nous comparons ensuite nos résultats avec des cas d'incidents réels.

Optimisation de l'empont client dans une offre de transport ferroviaire

(Raul Pineda, Jean Damay)

En amont de la mise en service d'une nouvelle ligne ferroviaire à grande vitesse, l'entreprise SNCF redéfinit son offre de transport sur le périmètre concerné. Lors du congrès annuel 2012 de la ROADEF a été présenté un outil logiciel permettant de concevoir de manière optimisée le plan de transport engendré par l'utilisation d'une telle ligne nouvelle, et ainsi d'en simuler l'exploitation. L'algorithme mis en œuvre dans cet outil évalue constamment la qualité du plan de transport en cours de construction, notamment en termes de nombre de clients potentiellement transportés. La résolution de cette tâche d'évaluation de l'empont client dans un plan de transport donné est effectuée dans un module spécifique qui fait l'objet des travaux présentés ici.

Optimisation et simulation pour la planification robuste des roulements d'engins en milieu ferroviaire

(Sabine Tréfond, Housni Djellab, Alain Billionnet, Sourour Elloumi)

La ponctualité et la fiabilité sont des composantes vitales de la qualité du service de transport des passagers à la SNCF. Or les différents aléas en opérationnel, peuvent avoir un impact important sur cette fiabilité et sur cette ponctualité. En effet, ils remettent parfois en cause le plan de transport, dégradant la qualité de service offerte et les coûts de production. On s'intéresse ici à la planification des engins dans un contexte TER. Afin de prévenir d'éventuelles perturbations, nous cherchons à construire des roulements d'engins robustes. La robustesse est intégrée sous deux formes : d'une part, l'incertitude sur les horaires est modélisée par des scénarios de retards, d'autre part, des critères correspondant à des attentes du métier en termes de robustesse sont optimisés. Nous proposons une métaheuristique permettant de construire des roulements d'engins robustes à coûts constants, et une méthode de simulation afin d'évaluer la robustesse des solutions obtenues.

Ré-affectation optimisée de matériels roulants en contexte opérationnel

(Mathilde Carlier, Alexandre Marié, Nathalie Faure)

Dans la perspective d'une gestion partagée des parcs de rames TGV entre différents technicentres, la direction de l'Innovation et de la Recherche de la SNCF a entrepris un projet visant à intégrer un module d'aide à la décision au logiciel dédié à l'affectation des rames TGV aux roulements. Dans une première phase d'étude, un algorithme de génération de colonnes a été développé pour permettre l'affectation optimisée des rames TGV sur les lignes de roulement à partir d'une solution vide. Dans cette présentation, on s'intéresse aux problèmes de ré-optimisation d'une solution courante lorsqu'une rame sort de maintenance ou pour faire face à une avarie matérielle. Pour résoudre ces problèmes, nous avons proposé des heuristiques efficaces inspirées de la démarche employée par les agents. Le couplage de l'une de ces heuristiques à l'algorithme de génération de colonnes a notamment amélioré la solution initiale.

Session S62 : Transport et mobilité électrique : problèmes et applications

(Salle A001, Chairs : Ammar Oulamara et Mehdi Serairi)

Approche combinatoire pour la modélisation et l'optimisation de la gestion d'énergie pour les systèmes multi-sources

(Yacine Gaoua, Pierre Lopez, Stéphane Caux)

Un système multi-sources est composé d'au moins deux sources énergétiques. Minimiser la consommation d'énergie dans un système multi-sources permet d'augmenter son autonomie, de réduire son impact sur l'environnement

et d'économiser le prix du combustible utilisé. Pour cela, une gestion intelligente de distribution d'énergie est essentielle pour répondre à la demande du groupe moto-propulseur. Les caractéristiques des différentes sources, rendent non-linéaire la modélisation du problème et la recherche d'une solution optimale non garantie. Des approches et des méthodes ont été développées telles que la programmation dynamique ou la méthode Quasi-Newton permettant de trouver un optimum local mais avec un temps de calcul important. Dans ce résumé, une nouvelle modélisation combinatoire est proposée. Le modèle obtenu est résolu par une méthode de Branch-and-Cut pour laquelle des coupes spécifiques ont été rajoutées afin d'accélérer le processus d'optimisation. Les résultats obtenus montrent un gain important en termes de qualité et de temps de calcul.

Planification d'itinéraire de véhicule électrique : évaluation et estimation de la consommation d'énergie

(Fouad Baouche, Rochdi Trigui, Nour Eddin El Faouzi,, Romain Billot)

Evaluer et estimer la consommation énergétique des véhicules a toujours été un élément important lors de la détermination des émissions de CO₂. Plusieurs études se sont intéressées à l'évaluation de la consommation de tout type de véhicule (thermique, hybride ou électrique) avec comme objectif la réduction de la consommation. L'écotourisme représente notre première préoccupation et notre travail vise à développer des outils de routage et de calcul d'itinéraire économe en énergie afin de promouvoir l'usage des véhicules électriques. Il faut rappeler que plusieurs éléments freinent l'essor de ce type de mobilité dont les plus significatifs sont l'autonomie, le manque de stations de recharge, le temps de rechargement et la capacité de récupération. La présentation de nos premiers travaux se décompose en trois parties : Exposé des premiers algorithmes du plus court chemin appliqués aux véhicules électriques, introduction d'un modèle d'estimation de la consommation énergétique, présentation des premiers résultats numériques.

Planification conjointe des tournées et de la recharge des véhicules électriques

(Ons Sassi, Ammar Oulamara, Wahiba Ramdane Cherif, Alain Roset, Mehdi Serairi, Elena Shevchenko)

Dans ce papier, nous étudions les problèmes d'affectation des véhicules électriques et thermiques à la réalisation des tournées et aussi à la planification de la recharge des véhicules électriques, cela avec comme objectif la maximisation l'utilisation des véhicules électriques et la minimisation du cout de la recharge, et nous proposons une validation de la solution proposé sur le cas réel des tournées de distribution du courrier dans le groupe La Poste.

Cars relocation method for a carsharing system

(Rabih Zakaria, Mohammad Dib, Alexandre Caminada, Laurent Moalic, Omar Rifi)

In a car sharing system; where trips made are almost always one way, cars need to be periodically relocated between the stations. This is necessary in order to maintain a minimum number of cars in each station so that maximum client demands are satisfied. In this paper we propose, a car relocating method for a car sharing system, which aims to maximize client demand satisfaction and in the same time, minimize the effort made to relocate cars. The results show that, using the relocation method proposed in this paper, we were able to alleviate more

than 80% of rejected demands using only 12 jockeys in a car sharing system which has 20 stations, 150 cars, through more than 1374 trips made during one day.

Locations et affectation de véhicules électriques dans un contexte de Vehicle-to-grid

(Yann Hermans, Bertrand Le Cun, Alain Bui)

La notion de Vehicle-to-grid apparaît comme étant un moyen pour atténuer les pics et creux de production énergétique en stockant temporairement de l'énergie au sein de batteries de véhicules électriques. En tout état de cause, décider du moment de charge et de décharge de chaque batterie est un réel problème pouvant être modélisé sous forme d'un programme mathématique. Dans ce travail, nous proposons un modèle de programmation mathématique ayant pour objectif de lisser la courbe de production énergétique en décidant des charges et décharges de chacune des batteries en fonction de leur disponibilité. En effet, lorsque les véhicules sont utilisés pour effectuer des trajets, leur batterie ne peut pas être utilisée. Un autre facteur sur lequel notre modèle peut agir est sur les affectations entre les véhicules et leurs usagers. Ceci se conçoit par exemple très bien dans le contexte d'une société de location de véhicules ou d'une flotte d'entreprise.

Session S63 : Théorie des jeux et recherche opérationnelle

(Salle B106, Chairs : Laurent Gourvès, Stefano Moretti)

Une approche basée sur la théorie des jeux pour la protection optimale d'installations critiques contre des attaques intentionnelles

(Naji Bricha, Mustapha Nourelfath)

L'article présente une approche de modélisation de l'allocation optimale des ressources de protection des installations des réseaux logistiques contre des attaques intentionnelles. Cet article considère le problème d'optimisation de la localisation des installations à capacité non limitée pour tenir compte de la protection contre ce type d'attaques dès l'étape de conception. L'estimation des dégâts causés par la destruction d'une installation passe par le calcul de sa vulnérabilité qui tient compte de la fonction de succès de compétition. L'article considère le problème comme un jeu non coopératif min-max à deux périodes dans lequel le défenseur joue en premier. Cela signifie que le défenseur choisit une stratégie à la première période qui minimise le dégât maximal que l'attaquant pourrait causer à la seconde période. Les dégâts estimés sont calculés en fonction des frais encourus en raison de l'augmentation du coût de transport et le coût permettant de restaurer les installations endommagées.

Algorithmes à véricité garantie pour des problèmes de b-couplage dans un graphe biparti

(Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Fanny Pascual, Olivier Spanjaard)

Théorie des jeux algorithmique, b-couplage, véricité garantie

Équilibre Proprement Efficace dans un Jeu Multicritère Fini à Somme Nulle

(Karima Fahem, Mohammed Said Radjef)

On introduit le concept de point-selle proprement efficace pour un jeu multicritère fini à deux joueurs à somme nulle. Cette notion repose sur le concept de solution proprement efficace utilisée en optimisation multicritère et celui du point-selle utilisé comme équilibre dans les jeux classiques à deux joueurs à somme nulle. On étudie ses propriétés et on donne un certain nombre de théorèmes caractérisant le concept introduit. On propose une procédure de recherche d'un point-selle proprement efficace en stratégies mixtes dans un jeu multicritère fini à deux joueurs à somme nulle.

Caractérisation des matrices majoritaires de partitions (matrices de S. Régnier en classification)

(Olivier Hudry)

En classification, le problème de Régnier consiste à résumer une collection C de p partitions définies sur un ensemble X par une partition P^* à éloignement minimum de C . L'éloignement repose sur la distance de la différence symétrique et mesure le nombre de désaccords entre P^* et C . Il est habituel de résumer C par sa matrice majoritaire. Celle-ci est une matrice symétrique $n \times n$, où n représente le cardinal de X , dont les coefficients sont des entiers compris entre $-p$ et p , ayant la parité de p et dont les coefficients diagonaux valent p . On considère le problème inverse : quelles sont les matrices majoritaires de collections de partitions ? On montre qu'il est toujours possible de construire une collection de partitions à partir d'une matrice symétrique, paire ou impaire, dont les termes diagonaux sont tous égaux et suffisamment grands par rapport aux autres.

Session S64 : Trafic Aérien et Transport Aérien

(Salle C002, Chairs : Sonia Cafieri, Alexandre Gondran, Catherine Mancel)

Automatic Aircraft Cargo Load Planning with Pick-up and Delivery

(Virginie Lurkin, Schyns Michael)

The objective of this research is the development of a new mixed integer linear programming (MILP) model designed for optimally loading a set of unit load devices into a cargo aircraft. The main contribution is to consider sequences of destinations with pick-up and delivery and to minimize the cost and environmental impacts. We take into account two major costs on which the loading activity can intervene: the cost of time (that includes wages of employees used for loading, fees to the airline for usage of the runway,...) and the cost of fuel as the fuel consumption depends on the way ULDs are loaded in the aircraft. Therefore, the challenge is to find the optimal assignment of ULDs into the aircraft so that the locations of the centers of gravity (CG) for each route induces minimal fuel consumption and simultaneously, the loading time at each destination is as short as possible.

Gestion des opérations d'escale sur une plateforme aéroportuaire : approches centralisée et décentralisée

(Salma Fitouri Trabelsi, Félix Mora Camino, Catherine Mancel)

On s'intéresse à la gestion des opérations d'escale dans les aéroports qui réalisées par différents prestataires, à l'aide de véhicules propres à chaque type d'opération. Ces différents intervenants doivent se coordonner pour réaliser avec le minimum de retard les opérations d'escale sur chaque avion tout en respectant les contraintes de séquençement entre les opérations et les contraintes de disponibilité de véhicules. Après avoir analysé les opérations d'escale nous proposons un modèle mathématique pour le problème nominal.

The Airport Stand Allocation Problem: A Posteriori guaranteed method

(J. Guépet, R. Acuña Agost, O. Briant, J.P. Gayon, D. Perez)

Tous les jours les autorités aéroportuaires doivent planifier des opérations sur les avions impliquant des ressources limitées comme les points de stationnement et les portes. L'augmentation du trafic aérien rend ces ressources de plus en plus critiques et la qualité de service diminue, ainsi que les bénéfices des aéroports. Dans cet article, nous traitons le problème d'affectation des avions aux points de stationnement d'un aéroport. Nous proposons un modèle en programmation linéaire en nombre entier. Nous proposons une méthode de désymétrisation permettant d'accélérer la résolution exacte de ce modèle. Nous proposons également une heuristique à garantie a posteriori qui se révèle être optimale sur toute nos instances de test. Nous proposons enfin une relaxation lagrangienne fournissant efficacement de robustes bornes supérieures. Toutes les méthodes sont testées sur des instances réalistes.

Combinaison de méthodes de contrôle optimal pour l'évitement de collision dans le trafic aérien

(Loïc Cellier, Sonia Cafieri, Frédéric Messine)

Pour prévenir le risque de collision, le rôle du contrôle aérien est d'assurer une distance minimale de séparation entre tout couple d'avions. Cette dernière correspond à 1000 ft verticalement et 5 NM horizontalement ; on dit qu'il y a conflit si elle n'est pas respectée. Face à la densité croissante du trafic, différentes approches de détection et de résolution de conflits ont été proposées. La plupart des travaux porte sur des déviations de trajectoire, à partir de changements en altitude et/ou en cap. Récemment, le projet Européen ERASMUS met en avant la stratégie de manœuvre en vitesse. Basés sur de petites variations de vitesse, de nouveaux modèles, de type MILP ou MINLP, ont été développés. Nous nous focalisons également sur la régulation en vitesse, en proposant un modèle de contrôle optimal. Une méthode basée sur la combinaison de méthodes directe et indirecte de contrôle optimal est développée et validée numériquement.

Session S65 : Simulation et optimisation des flux dans les systèmes industriels

(Salle N101, Chairs : Céline Cornardeau, Lionel Amodeo, Patrick Amoros et Farouk Yalaoui)

Etude comparative entre différents types de systèmes automatisés de stockage et déstockage

(Fatima Mimoun, Zaki Sari)

Systèmes automatisés de stockage/ déstockage, temps moyen de transport comparaison des performances

Couplage Simulation – Optimisation : Un cas réel d'une ligne de production pharmaceutique

(Housseyn Kahouadji, Samir Hamaci, Karim Labadi, Zaki Sari)

Dans ce travail, on s'intéresse à l'optimisation via la simulation d'un cas réel d'une ligne de production et de conditionnement de produits pharmaceutiques. La problématique posée par l'industriel porte sur la détermination du nombre optimal de palettes à insérer dans les convoyeurs pour maximiser le taux de production. Clairement, en insérant peu de palettes dans les convoyeurs, les postes de travail auront tendance à attendre l'arrivée d'une palette d'un poste en amont. Au contraire, en approchant du nombre maximal de palettes que peut supporter la ligne, tous les convoyeurs seront presque pleins et le blocage d'un poste de travail se propagera sur pratiquement tous les postes se trouvant en amont. Entre ces deux régimes extrêmes, il existe donc un nombre optimal de palettes à insérer dans la ligne qui maximise le taux de production.

Optimization of Stocker Allocation in an Automated Semiconductor Manufacturing Facility

(Ahmed Ben Chaabane, Stéphane Dauzère-Pérès, Claude Yugma, Lionel Rullière, Gilles Lamiable)

Our problem is about the management and the sizing of storage resources in Semiconductor Manufacturing Facility regarding production (machine process and activity) and transport (Automated Material Handling Systems). We suggest a linear program to get an optimal solution for this problem.

Simulation et analyse des performances d'une chaîne logistique agricole

(Valeria Borodin, Jean Bourtembourg, Faicel Hnaien, Nacima Labadie)

Cette étude présente une application de la simulation à événements discrets et une analyse des performances de plusieurs scénarios d'une chaîne logistique agricole, qui implique les activités de collecte, transport et stockage des céréales. Afin d'évaluer différentes stratégies et configurations possibles d'un système d'opérations agricole, un modèle de simulation est proposé dans ce résumé.

Planification industrielle et commerciale avec long délai d'approvisionnement dans l'industrie automobile

(Lâm Laurent Lim, Gülgün Alpan, Bernard Penz)

Dans un marché volatile où les clients sont impatients, un enjeu majeur des constructeurs automobiles est d'ajuster au mieux les capacités de production avec les demandes client. Cependant, avec la mondialisation, les usines ont des approvisionnements de plus en plus longs, alors que la demande réelle n'est connue que tardivement. Ainsi, un processus continu de négociation a lieu entre les départements supply chain et commerce pour donner de la flexibilité aux concessionnaires. Cette coordination est cruciale dans l'industrie automobile. Cependant, la littérature fournit peu d'études globales et de modèles quantitatifs, notamment dans un contexte d'approvisionnement long et de prévisions non fiables. Notre objectif est de proposer un modèle quantitatif pour trouver le meilleur compromis entre les besoins du commerce et les contraintes industrielles en limitant le stockage et les dépannages d'urgence dus à des ruptures de stocks. Cette étude est basée sur le cas réel d'un constructeur automobile mondial.

Session S66 : Problème de localisation-routage

(Salle B101, Chairs : C. Prodhon et Mohamed Reghioui)

A state of the art and a general formulation model of Hub Location-Routing Problems for LTL shipments

(Mi Zhang, Nathalie Bostel, Pierre Dejax)

The hub location-routing problem (HLRP) considers the location of hub facilities concentrating flows and through which flows are to be routed from origins to destinations, together with the design of both collection and distribution routes associated to each hub. The state of the art includes only very few works directly addressing the HLRP, contrary to the HLP and the LRP which have been the subject of many works. Besides, the published research on the HLRP is focused on particular real cases and there is a need for generic models for this problem. Based on the literature review, the aims of this paper are to present the state of the art, to propose some generic mathematical models for the HLRP (the fixed cost HLRP and the p-HLRP with capacitated or uncapacitated single allocations) and to present preliminary results.

Variable neighborhood search for the Location and Routing problem with multiple routes

(Rita Macedo, Bassem Jarboui, Saïd Hanafi, Nenad Mladenovic, Cláudio Alves, José Manuel Valério de Carvalho)

The Location and Routing Problem is an integrated problem, combining two very important problems of the supply chain, the location problem and the vehicle routing problem. The combination of these two important optimization problems to distribution networks can translate into considerable savings, given that a broader vision of costs is taken into account. We address a variant of this problem, the location and routing problem with capacitated depots and vehicles, and multiple routes. We propose a Variable Neighborhood Search (VNS) algorithm for this problem. There is a compromise between routing configuration in the local search and the location of depots in the perturbation or shaking phase. During the exploration of the solution space, not only feasible solutions are considered, but also solutions which violate the capacity constraints of vehicles or depots. Our method proved to be effective, as it was able to provide good results in shorts amounts of time.

Problème de localisation-routage multi-produits, avec collecte et livraison

(Younes Rahmani, Ammar Oulamara, Wahiba Ramdane Cherif)

Location-routing, multi produits, multi centres de traitement, collecte et livraison, modélisation linéaire, heuristique.

An international assessment of hours of service regulations in road freight transport

(Asvin Goel, Thibaut Vidal)

Driver fatigue is internationally recognized as a significant factor in approximately 15 to 20% of commercial road transport crashes. In their efforts to increase road safety and improve working conditions of truck drivers, governments worldwide are enforcing stricter limits on the amount of working and driving time without rest. This paper describes an effective optimization algorithm for minimizing transportation costs for a fleet of vehicles considering business hours of customers and complex hours of service regulations. The proposed approach can be used to assess the impact of different hours of service regulations from a carrier-centric point of view. Extensive computational experiments conducted for various sets of regulations in the United States, Canada, the European Union, and Australia are conducted to provide an international assessment of the impact of different rules on transportation costs and accident risks.

Session S67: Approximation

(Salle C104, Chairs : Laurent Alfandari et Aziz Moukrim)

Approximation exponentielle, méthode générale par élagage d'arbre de branchement

(Bruno Escoffier, Vangelis Paschos, Émeric Tourniaire)

Nous proposons une méthode générale pour créer des schémas exponentiels d'approximation de problèmes NP difficiles, une analyse de cette méthode et des exemples d'application de cette méthode.

Un algorithme avec garantie de performance pour un problème d'ordonnement avec dates de livraison et gains cumulatifs

(Yasmina Seddik, Christophe Gonzales, Safia Kedad-Sidhoum)

Nous étudions un problème d'ordonnement avec un critère non usuel, prenant en compte des gains cumulatifs relativement à des dates de livraison communes à toutes les tâches. Il s'agit d'un problème à une machine où chaque tâche a une date de disponibilité et une durée d'exécution qui lui sont propres. Ce problème est issu d'une problématique réelle, concernant la numérisation des ouvrages de la Bibliothèque Nationale de France (BNF). Dans des travaux antérieurs, nous avons établi la complexité du problème et proposé des méthodes de résolution. Ici, nous considérons le cas particulier avec deux dates de livraison (NP-difficile au sens faible), pour lequel nous proposons un algorithme polynomial ($O(\log(n))$) avec une performance de garantie absolue de 1. De plus, nous conjecturons l'extension au cas général, où le même algorithme aurait une performance de garantie absolue de $K(K-1)/2$ (où K est le nombre de dates de livraison).

Sur le compromis entre temps d'exécution et qualité du ratio d'approximation

(Edouard Bonnet, Vangelis Paschos, Bruno Escoffier)

L'algorithmique des problèmes NP-complets s'articule autour de la qualité de la solution que l'on veut trouver et du temps que l'on se donne pour y parvenir. Les performances d'un algorithme d'approximation modérément exponentiel sont caractérisées par la base de l'exponentielle λ du temps d'exécution et le ratio ρ (qui peut être fonction de la taille de l'instance) de l'approximation. Si le meilleur algorithme exact connu pour ce problème est en $O^*(\lambda^{n_0})$ et la meilleure approximation en temps polynomial est de ratio ρ_0 , il convient bien entendu de trouver des approximations modérément exponentielles de caractéristiques (λ, ρ) vérifiant $1 < \lambda < \lambda_0$ et $\rho < \rho_0$. La première section est consacrée à rendre λ le plus proche de 1, tout en proposant des approximations non triviales. La seconde section vise à unifier un certain nombre de techniques qui s'apparentent à l'entremêlement dans un arbre de branchement d'étape exact et d'étape d'approximation.

Approximation du problème de Clustered Set Covering.

(Laurent Alfordari, Jérôme Monnot)

Nous étudions une généralisation du problème de set covering où les sous-ensembles sont partitionnés en K clusters et un coût fixe est payé si au moins un sous-ensemble est sélectionné dans le cluster k . Nous montrons que ce problème est approximable à rapport $(1+\epsilon)e/(e-1)H(q)$ où H est la série harmonique et q est le nombre maximal d'éléments couverts par un cluster. Ce rapport est obtenu par un algorithme glouton qui résout itérativement un sous-problème fractionnaire avec fonction ratio, NP-dur mais approximable à rapport constant.

Session S68 : Applications industrielles

(Salle C102, Chairs : Naim Yalaoui et Kelly Russell)

The capacitated Orienteering Problem with Obligatory Visits and Time Windows

(Brahim Aghezzaf, Hassan El Fahim)

Dans ce travail on a introduit le problème the capacitated orienteering problem with obligatory visits and time windows, contrairement aux problèmes de tournées avec profits dans lesquels la visite d'un client n'est pas assurée, ce problème impose qu'un sous ensemble prédéfini de clients doit être visité. La résolution approchée fournit des résultats prometteurs dans des temps d'exécution rapides.

Optimisation des tournées avec PTV Loxane

(Farah Yalaoui, Didier Scellier)

Les problèmes de tournées de véhicules et des techniciens sont de plus en plus présents dans le marché. L'éditeur de logiciels et service d'information géographique "PTV Loxane" s'intéresse aux problématiques rencontrées dans différentes entreprises de transport et logistique.

Optimisation des tournées avec PTV SmarTour

(Farah Yalaoui, Didier Scellier)

Les grands distributeurs de marchandises utilisent différents types de problèmes liés au transport et la logistique pour satisfaire les clients. Les éditeurs de logiciel comme PTV Loxane propose des solutions pour une nouvelle planification des tournées.

Agencement et ordonnancement d'un atelier de l'industrie automobile et aéronautique

(Naim Yalaoui, Farouk Yalaoui, Lionel Amodeo, Halim Mahdi)

Ce travail est un résumé de différentes études menées au niveau de la société CAILLAU pour l'optimisation et l'amélioration de ses performances.

Evaluation du débit maximum d'un Synchronous DataFlow

(Bruno Bodin, Benoît Dupont de Dinechin, Alix Munier-Kordon)

Les Synchronous DataFlow Graph (SDF) sont un formalisme utilisé pour le développement d'applications embarquées. Il s'agit d'un modèle de calcul à l'expressivité limitée permettant d'analyser efficacement leur comportement. Le calcul du débit maximum d'un SDF est un point crucial pour déterminer les performances de l'application associée. Les algorithmes exacts pour résoudre ce problème sont de complexité exponentielle. Une borne inférieure du débit peut être obtenue polynomialement en considérant des ordonnancements périodiques. Le but de cet exposé est de présenter une nouvelle méthode moins restrictive sur la structure des ordonnancements de sorte à améliorer la qualité des bornes inférieures.

Session S69 : Calculs parallèles et smart grids

(Salle C105, Chairs : Marc Sevaux et Hichem Snoussi)

Comparaison entre une architecture matérielle dédiée et un GP-GPU pour l'optimisation

(Pierre Bomel, Marc Sevaux, Amadou Chaibou)

L'expérience présentée concerne la mise en œuvre de calculateurs parallèles « bas coût » pour accélérer l'exécution d'algorithmes d'optimisation. Nous avons ciblé deux types de calculateurs : les GP-GPU et les calculateurs sur mesure que l'on peut concevoir et embarquer dans des circuits intégrés programmables (FPGAs).

Parallélisation du solveur de contraintes OR-Tools

(Tarek Menouer, Bertrand Le Cun, Pascal Vander-Swalmen)

Ce résumé présente une parallélisation d'un solveur de contraintes, OR-Tools à l'aide de notre framework parallèle BOBPP. OR-Tools est une suite logicielle permettant de résoudre des problèmes de satisfaction ou d'optimisation par des méthodes de programmation par contraintes. La parallélisation d'une recherche OR-Tools pourrait sembler classique, par exemple en répartissant la recherche sur différents coeurs. Toutefois, n'ayant qu'un contrôle restreint sur une recherche OR-Tools, migrer la recherche d'un sous-arbre d'un coeur à un autre, demande de rejouer tout le chemin de la racine de l'arbre principal jusqu'à la racine du sous-arbre, impliquant des parcours redondants, et donc un surcoût lors de la répartition de charge. Notre travail consiste à trouver une parallélisation utilisant BOBPP, minimisant le surcoût généré par les parcours redondants et permettant un équilibrage de charge correct sur les différents coeurs.

Estimation locale d'un champ de diffusion par modèles à noyaux

(Nisrine Ghadban, Paul Honeine, Clovis Francis, Farah Mourad-Chehade, Joumana Farah, Maya Kallas)

Les Réseaux de Capteurs sans Fil (RCF) sont introduits comme une solution économique et facilement déployable pour la surveillance à distance de phénomènes physiques. Les RCF sont constitués de noeuds déployés en grand nombre en vue de collecter et de transmettre les données environnementales, d'une manière autonome. Cette autonomie impose des contraintes d'énergie et de débit de communication ce qui exige une optimisation des algorithmes correspondants : les capteurs communiquent de proche en proche, entre voisins. Dans ce papier, nous traitons le problème de la modélisation de la diffusion d'un champ de gaz, ainsi que le suivi de son évolution au cours du temps. Notre but revient ainsi à estimer la distribution du gaz considéré aux endroits dépourvus de capteurs. Vu l'application considérée, nous devons recourir à des méthodes de modélisation adéquates. Pour cela, nous considérons une approche locale pour l'estimation par les méthodes dites à noyaux.

Session S70 : Track GT2L: Transport maritime

(Salle B105, Chairs : Sophie Michel et Stefan Balev)

Branch and price approach for the container relocation problem

(Elisabeth Zehendner, Dominique Feillet)

Container terminals offer transfer facilities to move containers from vessels to trucks, trains and barges and vice versa. Incoming containers are not immediately loaded on an outgoing vehicle, but stored in the yard for up to several days. Terminals stack containers to use their scarce land effectively. Only the topmost container of each stack can be accessed directly. If another container has to be retrieved, containers above have to be relocated. These unproductive moves cannot be avoided completely as little information about future retrievals is known when a container is stored. But, poor yard management increases the number of relocations and the time needed to retrieve containers. Thereby, it decreases the overall productivity of the terminal. This paper deals with the container (or block) relocation problem which consists in minimizing the number of relocations during the retrieval process. It presents a branch and price procedure to solve the problem exactly.

Le problème de stockage de conteneurs dans un terminal portuaire sans remaniements

(Ndiaye Ndèye Fatma, Diarrassouba Ibrahima, Yassine Adnan)

Lors de leur arrivée dans un port maritime, les navires restent inactifs à quai pendant toute la durée des opérations de chargement et déchargement. L'enjeu pour les autorités portuaires est alors de déterminer le plan de stockage des conteneurs de sorte à minimiser le temps total de traitement, qui dépend de divers paramètres telles que la distance entre les navires et la zone de stockage, l'ordre dans lequel les conteneurs sont traités, le temps nécessaire pour effectuer des remaniements de conteneurs. Les remaniements prennent une place importante dans les opérations puisqu'ils entraînent des mouvements parasites de conteneurs. Dans la pratique, une des stratégies couramment utilisées est de déterminer le stockage optimal des conteneurs permettant de minimiser le temps requis pour effectuer les remaniements lors du traitement. Dans ce travail, nous nous intéressons au cas où aucun remaniement n'est autorisé.

Problème de tournées via cross dock

(Sanae Larioui, Mohamed Reghioui, Abdellah EL fallahi, Kamal Eddine El Kadiri)

Notre article concerne le problème de tournées de véhicules via plateforme logistique (VRPCD). Ce problème consiste à acheminer des produits à partir d'un groupe de fournisseurs vers leurs clients correspondants en passant par un point de regroupement/éclatement (Cross Dock). L'objectif du VRPCD est de minimiser le coût total de transport tout en respectant les fenêtres horaires de la plateforme, des fournisseurs et des clients. Pour résoudre ce problème, nous proposons deux heuristiques constructives et une métaheuristique.

Session S71 : Track GT2L : Problèmes de tournées de véhicules en présence d'incertitudes

(Salle A002, Chairs : Nacima Labadie et Jorge E. Mendoza)

Planification par LocalSolver de la distribution de bouteilles de gaz

(Michele Quattrone, Thierry Benoist)

Air Liquide distribue dans le monde entier des bouteilles de gaz pour ses clients. On considère ici l'optimisation tactique des tournées de distribution de ces bouteilles. Opérationnellement il s'agit de constituer pour l'année des clusters de clients qui seront livrés dans les mêmes tournées. Nous montrerons qu'un modèle à base de centroïdes peut être modélisé et résolu par LocalSolver, solveur de programmation mathématique fondé sur la recherche locale.

Une méthode en 3 phases pour le problème de tournées de véhicules avec temps de service et de parcours stochastiques

(Sixtine Binart, Pierre Dejax, Michel Gendreau, Frédéric Semet)

Dans cet article, nous nous intéressons au problème de tournées de véhicules avec fenêtres de temps, temps de parcours et de service stochastiques et priorité entre les clients (priorité à deux niveaux : clients urgents ou non). Pour résoudre ce problème, nous proposons une méthode de résolution en 3 étapes consistant dans un premier temps en l'établissement d'un squelette de clients urgents, en l'insertion de clients non urgents dans ce squelette et enfin en l'utilisation d'outils de programmation dynamique pour réagir en temps réel face aux aléas.

Localisation et dimensionnement de centres de secours sous incertitude modélisée par la théorie des possibilités

(Romain Guillaume, Claudie Hassenforder-Chabriac, Thierry Caroline)

Le but de cette communication est de proposer un outil d'aide à la décision pour la localisation et le dimensionnement sous incertitudes de centres de secours. Cet outil est basé sur un algorithme itératif qui converge vers la solution optimale lorsque le problème est exprimé sous la forme d'un modèle de type « chance constraints programming » dans un contexte possibiliste.

Problème du plus court chemin avec pénalités stochastiques et des contraintes sur le temps de trajet

(Martin Prillard, Christophe Duhamel, Andréa Cynthia Santos, Thibaut Vidal)

Nous présentons dans ce travail les résultats obtenus pour le Challenge proposé par la Fédération Française des Jeux Mathématiques et la Société de Calcul Mathématique SA en 2011-2012. Le problème concerne le calcul d'un itinéraire pour un automobiliste pressé. Des radars fixes sont installés sur certains segments. Leur position est connue à priori. En outre, 20 radars mobiles peuvent être placés sur n'importe quel segment avec équiprobabilité. On doit minimiser l'espérance du coût total du trajet, pénalités incluses. Il est nécessaire de dépasser les limites de vitesses sur certains arcs, en tenant compte des radars fixes et mobiles. Nous avons testé deux adaptations de l'algorithme de propagation de label basés, respectivement, sur une discrétisation sur le temps et sur la vitesse.

Session S72 : Optimisation de processus industriels continus

(Salle C103, Chairs : Françoise. Entzmann, Frederic Dugardin et Farouk Yalaoui)

Optimisation Globale d'Usinage des Surfaces Gauches

(Djebali Sonia, Rubio Walter, Segonds Stéphane)

L'objectif de ce papier est d'exposer des axes théoriques pour la minimisation du temps d'usinage des surfaces gauches. Ces surfaces, aussi appelées surfaces complexes, allient à la fois esthétique et/ou fonctionnalité. Les techniques d'usinage se basent sur des réalisations existantes servant de modèles de départ, le choix des paramètres d'usinage se faisant par expérience. Face aux nouveaux défis d'une compétitivité industrielle aux exigences toujours plus fortes, nous cherchons l'efficacité d'usinage, cela s'exprime en termes d'optimisation, d'organisation, d'innovation et de méthodes de travail. Afin de garantir une optimisation efficace, nous devons analyser les caractéristiques principales et le comportement des différents éléments composant l'opération d'usinage.

Analyse de sensibilité dans une classe de processus de décision markovien

(Samuel Vercaene, Jean-Philippe Gayon, Fikri Karaesmen)

En recherche opérationnelle stochastique certains problèmes de contrôle optimal peuvent être résolus grâce à une formulation en processus de décision markovien. Ainsi, pour certains d'entre eux, nous pouvons montrer que la politique optimale de gestion est caractérisée par un ou plusieurs seuils de commutation. L'objet de cette étude est de prédire l'évolution de ces seuils optimaux quand les paramètres d'un problème changent. Dans ce but, nous présentons un modèle générique modélisant de nombreux problèmes de la littérature avec deux types d'opérateurs : un opérateur de choix et un opérateur de translation. Nous donnons ensuite des propriétés sur ces opérateurs permettant l'analyse des effets des paramètres d'un problème sur sa politique optimale. Plus précisément, nous expliquons comment le comportement de la politique optimale est liée à des propriétés de supermodularité et comment ces propriétés peuvent être démontrées par récurrence dans un cadre général.

Tension control optimization of industrial large-scale roll-to-roll system under parametric uncertainties

(Jonathan Frechard, Dominique Knittel)

In industrial plants some parameters can not be evaluated properly or they are varying with time. These parametric uncertainties have to be taken into account during the design process of industrial systems. In this work, the developed optimization approach is applied on an industrial roll-to-roll system. Such systems are commonly used to handle materials as polymer, metal, paper and textile. The key challenge is to move the web at the expected speed while maintaining the web tension in an acceptable range around its reference. Moreover, some parameters is difficult to evaluate and it is varying with time, web elasticity for instance. This paper deals with the web tension controller synthesis on a large-scale roll-to-roll system with uncertain parameters. To synthesize web tension controllers, an H^∞ approach is applied and adapted to the system with parametric uncertainties using multi-objective robust design optimization.

Session S73 : Files d'attente

(Salle C102, Chairs : Lionel Amodeo et Zaki Sari)

Asymptotic Study of the Busy Period in a Retrial Queue

(Youssef Taleb, Farida Achemine, Djamel Hamadouche, Amar Aissani)

En pratique, les files d'attente avec rappels sont des modèles très utilisés dans les réseaux de télécommunications et la modélisation dans les ordinateurs. Une description des situations pouvant être modélisées par ces systèmes est donnée dans l'article de Falin et Templeton(1997). Dans ce papier, on propose d'étudier le comportement asymptotique d'une période d'activité d'une file d'attente M/G/1 avec rappels basée sur la modélisation d'Artaléjo et Falin (1996) et le principe d'invariance hôlderien donné par Hamadouche et Taleb (2009).

An M/G/1 retrial queue and Bernoulli schedule: Stochastic comparison

(Mohamed Boualem, Natalia Djellab, Djamil Aissani)

In this work, we derive bounds for various performance measures of a single-server retrial queue with generally distributed inter-retrial times and Bernoulli schedule, under the special assumption that only the customer at the head of the orbit queue is allowed to occupy the server. The methodology is strongly based on stochastic comparison techniques.

Nonparametric estimation for the study of the strong stability of the G/M/1 queueing system

(Aicha Bareche, Djamil Aissani)

In this work, we show the applicability of the strong stability method to determine a proximity error between the corresponding service time distributions of the G/G/1 and G/M/1 systems, an approximation error on their stationary distributions and confidence intervals for the difference between their corresponding characteristics, in the stationary state, when the general distribution of service times G in the G/G/1 system is unknown and must be estimated by the means of a nonparametric estimation method.

Session S74 : Conception optimisée de lignes de production

(Salle C001, Chairs : Hicham Chehade, Olga Battaia et Alice Yalaoui)

Evaluation et analyse des performances d'une ligne de production avec machines non fiables

(Yassine Ouazene, Alice Yalaoui, Hicham Chehade, Farouk Yalaoui)

Les systèmes de production en série sont très répandus dans la production de masse. Elles permettent généralement la fabrication d'un seul type de produit ou d'une famille de produits de même gamme. Les stocks intermédiaires entre les machines sont sensés améliorer la productivité de la ligne en diminuant l'effet des indisponibilités dues aux pannes des machines ainsi qu'aux temps d'exécution variables sur les machines. Nous proposons une nouvelle méthode pour l'évaluation des performances de ce type de systèmes. Cette méthode basée sur l'analyse des différents états de chaque stock intermédiaire en utilisant un processus Markovien de naissance et de mort.

Reconfiguration des lignes d'usinage de transfert

(Fatme Makssoud, Olga Battaia, Alexandre Dolgui)

Avec une réduction accélérée du cycle de vie des produits, les systèmes d'usinage doivent être souvent reconfigurés pour respecter les nouvelles exigences de production. Le but de la reconfiguration est de minimiser les coûts liés

au passage d'une ligne existante à une ligne capable de produire le(s) nouveau(x) produit(s) avec les nouvelles contraintes technologiques et économiques. Pour ce problème, nous avons proposé un modèle mathématique tenant compte des contraintes techniques liées à la reconfiguration des équipements existants. La méthode de la programmation linéaire en nombres mixtes a été utilisée pour sa résolution.

Équilibrage des lignes de désassemblage sous incertitude en présence de composants polluants

(Mohand Lounes Bentaha, Olga Battaïa, Alexandre Dolgui)

Le désassemblage est un processus industriel de valorisation des produits en fin de vie, qui permet la séparation d'un produit en ces différents composants afin de les ré-utiliser ou recycler par la suite. La conception d'une ligne de désassemblage consiste en l'affectation des opérations de désassemblage, caractérisées par des durées opératoires, à une séquence de postes de travail sous les contraintes de précédence et du temps de cycle. Pour optimiser le coût de la ligne conçue en tenant compte du traitement des composants polluants et de l'incertitude liée à la durée des tâches de désassemblage, un modèle de type Second-Order Cone Program a été proposé. Ce problème a été résolu par l'algorithme du point intérieur en utilisant le solveur IBM ILOG CPLEX.

Nouvelles techniques hybridées pour l'équilibrage de lignes d'assemblage robotisées

(Slim Daoud, Farouk Yalaoui, Lionel Amodeo, Hicham Chehade)

L'objectif de notre travail est de résoudre un problème de configuration et de reconfiguration de lignes robotisées afin d'améliorer la performance de ces lignes et d'équilibrer la charge des différents robots. Cette ligne est constituée de I robots de prise et dépose et d'un convoyeur de prise. Le rôle de ces robots est de saisir les J composants de produits et de les déposer sur des points de déposes pour assembler le produit final constitué de K positions. Ce dernier est composé de n couches qui contiennent chacune K composants ou emplacements. On note aussi $K\alpha$ la position du composant dans la couche α du produit final. Nous avons émis les hypothèses qui sont basées sur celles développées par Rubinovitz et Buckchin.

Session S75 : Applications de la RO au Revenue Management

(Salle C105, Chairs : Benoît Rottembourg et Denis Montaut)

Calcul effectif des niveaux critiques dans un modèle de gestion de stock stochastique

(Julieta Bollati, Ana Busic, Emmanuel Hyon)

Nous nous intéressons au calcul des niveaux critiques (ou seuils) dans un système de gestion de stock dans lequel les demandes et les réapprovisionnements sont probabilistes et dans lequel les demandes non satisfaites sont perdues. Nous comparons différentes heuristiques de calcul et proposons une approche par modèle fluide pour calculer une approximation continue.

Optimisation de la réallocation inter-sites de mobil-home en revenue management de camping

(Enzo Escobar, Pierre Houssin, Jacques Masson, Benoit Rottembourg)

La problématique que nous aborderons ici concerne la réallocation annuelle de mobil-home entre différents campings pour maximiser le revenu global. Plusieurs méthodes sont comparées pour optimiser le gain apporté par la réallocation, sous des contraintes logistiques. Le transport s'effectue par convois exceptionnels et permet de regrouper plusieurs mobil-homes, à moindre coût.

Relaxation lagrangienne pour le calcul de Bid Price en Revenue Management hôtelier

(Stéphane Lautier, Benoît Rottembourg)

Nous proposons une approche par relaxation lagrangienne au calcul du revenu dans un contexte de network revenue management hôtelier. Appliqué à l'univers de l'hôtellerie économique ou de plein air, où des séjours de longueurs différentes entrent en compétition sur la capacité disponible, nous montrons que cette méthode améliore les performances des approches classiques basées sur des programmes linéaires déterministes.

Modélisation et dimensionnement de parkings mutualisés

(Thierry Benoist, Julien Darlay)

Bouygues Immobilier est la société de promotion immobilière du groupe Bouygues. De plus en plus de projets d'aménagement urbain demandent de mutualiser une partie ou la totalité du stationnement entre les logements et les bureaux. L'objectif de l'étude est de fournir une taille de parking en fonction du nombre de chaque type d'utilisateur. Pour ce faire, nous avons modélisé les besoins en stationnement sur une journée de chaque popula-

tion. En simulant ce modèle pour un nombre de places fixé, nous pouvons mesurer le nombre d'incidents sur une journée. Un incident correspond ici à la situation où une personne souhaite utiliser le parking alors qu'il est complet. Nous présentons ici la modélisation ainsi que les résultats obtenus en comparant les simulations avec des données réelles de parking.

Session S76 : Métaheuristiques pour l'Optimisation Dynamique

(Salle A001, Chairs : Amir Nakib, Hamouche Oulhadj et Patrick Siarry)

Optimisation Dynamique de l'allocation de ressources appliquée au problème de Vidéo à la demande

(Thibaud Rohmer, Amir Nakib, Hamid Nafaa)

En raison de leur souplesse en terme de nombre d'utilisateurs, les réseaux de type pair-à-pair (P2P) sont de plus en plus utilisés pour la conception de systèmes de Vidéo à la demande. Dans le cas d'un réseau P2P, les divers pairs possèdent une bande passante limitée. Lorsque tous les pairs disposant d'un contenu donné n'ont plus de bande passante, ce dernier devient indisponible dans le réseau. Ainsi, le choix de la liste des pairs qui vont participer à la session est critique. Dans ce papier, nous proposons une stratégie dynamique d'allocation de ressources (ARA), qui adapte dynamiquement la sélection de pairs selon la demande. La méthode proposée a été validée via la comparaison avec trois stratégies d'allocation statiques. Les résultats obtenus montrent qu'une amélioration d'environ 30% du taux de succès est obtenue en utilisant une stratégie s'adaptant dynamiquement à la demande.

Classification optimale pour la localisation en environnement fermé: techniques des réseaux de neurones et des plus proches voisins

(Mustapha Dakkak, Boubaker Daachi, Amir Nakib, Patrick Siarry)

Plusieurs techniques de localisation à l'intérieur d'un bâtiment sont utilisées pour localiser un terminal mobile. Chacune d'entre elles a ses avantages et ses inconvénients. Pour déterminer la technique la plus performante, il faut implémenter ces techniques et les tester sur le même banc d'essais et en utilisant la même base de données de points de mesure. Dans cet article, une nouvelle mesure, appelée δ -plus proches voisins, est proposée pour géo-localiser un mobile dans un environnement fermé. Afin d'évaluer les performances de notre approche, nous présentons une comparaison objective avec d'autres techniques déterministes pour la localisation d'un terminal mobile.

Un algorithme discret hybride à base des essais particuliers pour les décisions de routages des pièces dans un FMS

(Mehdi Souier, Max Weber Asiimwe, Yamina Houbad, Zaki Sari)

Les compromis entre les coûts et la qualité de production, le besoin de flexibilité en termes de produits peuvent être instaurés au niveau des systèmes flexibles de production (FMS). Mais, la plupart des problèmes d'ordonnement dans ces systèmes sont NP-difficiles. Pour la résolution de tels problèmes, les métaheuristiques présentent une alternative intéressante. Devant le succès rencontré par ces techniques dans le cadre de résolution d'une multitude de problèmes NP-difficiles, tout au long de ce travail notre but est l'adaptation de l'une de ces techniques pour résoudre le problème de sélection de routages alternatifs en temps réel dans un FMS avec flexibilité de routages. La métaheuristique utilisée est un algorithme discret hybride à base des essais particuliers (OEP).

Intégration de connaissances pour l'aide à la décision en classification non supervisée

(Jacques-Henri Sublemontier)

La présente étude concerne l'intégration de connaissances dans un processus de classification automatique non supervisée (clustering), pour lequel les classes ne sont pas connues à l'avance. Ce problème s'inscrit dans la thématique de la classification dite semi-supervisée où les connaissances disponibles sont vues comme un moyen de guider le processus de classification vers une meilleure solution. Nous proposons dans ce contexte différentes modélisations et résolutions associées permettant à n'importe quel algorithme de clustering d'améliorer sa performance sur le respect des connaissances données. L'amélioration de l'algorithme boîte noire est contrôlée par une adaptation itérative de la représentation des individus sur laquelle se fonde les algorithmes de clustering.

Heuristiques unifiées pour les problèmes de tournées de véhicules multi-attributs

(Thibaut Vidal, Teodor Gabriel Crainic, Michel Gendreau, Christian Prins)

Les applications pratiques des tournées de véhicules (VRP) présentent une grande variété de contraintes et objectifs combinés pour tenir compte des besoins et spécificités des clients, véhicules, conducteurs etc... Malgré un effort de recherche considérable, la littérature ne donne pas de solution robuste et généraliste pour traiter ces variantes, limitant ainsi l'applicabilité des techniques récentes d'optimisation. Nous présentons un cadre de résolution unifié pour les variantes de VRP, ainsi qu'une métaheuristique généraliste efficace, appelée *Unified Hybrid Genetic Search* (UHGS). UHGS utilise des procédures dont l'implantation est indépendante du problème : recherche locale unifiée, Split généralisé, gestion de diversité. Les traitements spécifiques sont confinés dans des composants adaptatifs polymorphes, automatiquement sélectionnés et adaptés relativement aux caractéristiques du problème. Des études expérimentales sur 26 variantes fondamentales de VRP démontrent la performance remarquable de UHGS qui, avec une unique implémentation et paramétrage, égalise ou surpasse toutes les meilleures méthodes spécialisées de la littérature.

Session S77 : Optimisation robuste

(Salle B106, Chairs : Andréa Duhamel et Christian Prins)

Programmation linéaire mixte robuste avec variables de recours continues

(Alain Billionnet, Marie-Christine Costa, Pierre-Louis Poirion)

Nous étudions la résolution d'un programme linéaire mixte (MILP) en présence d'incertitudes sur les coefficients des contraintes (à droite et à gauche) lorsque la somme des variations de ces coefficients est bornée. Le problème robuste se modélise par un programme en deux étapes, les variables de première étape sont entières ou continues, celles du programme de recours (de deuxième étape) sont continues. Nous montrons que le programme de recours, dans lequel les variables de première étape sont fixées, s'écrit comme un nouveau programme linéaire mixte. Le programme robuste se résout ensuite à l'aide d'un algorithme de génération de contraintes. Nous montrons que la méthode s'applique lorsque l'hypothèse de recours complet n'est pas satisfaite et lorsque l'ensemble des incertitudes est un polytope dont les points extrêmes sont connus.

Caractérisation de solutions pour l'ordonnancement robuste

(Christian Artigues, Jean-Charles Billaut, Teddy Bouchard, Thibault Drevon)

La prise en compte des incertitudes en ordonnancement a conduit à de nombreuses approches. Notamment, l'étude de la robustesse dans les problèmes d'ordonnancement a fait l'objet de nombreuses études. Nous proposons d'intégrer trois approches (optimisation discrète robuste, caractérisation d'ensembles de solutions par groupes de tâches permutables et ordonnancement en ligne) en proposant une séquence de groupes de tâches permutables robuste vis-à-vis d'un ensemble de scénarios et d'une politique d'ordonnancement en ligne prédéfinie.

An overview on solving Robust Vehicle Routing Problem

(Elyn Solano Charris, Andréa Cynthia Santos, Christian Prins)

The Vehicle Routing Problem (VRP) is one of the most studied combinatorial optimization problems, due to its large number of practical applications which cover several fields as transportation, distribution, and logistics. Moreover, it relies on NP-hard problems which enclose several scientific challenges. A new trend on solving VRP problems consists in considering parameters affected by uncertainty. This study is focused on the Robust VRP and we intend to tackle more realistic assumptions over uncertain data that remain feasible for any scenarios. For instance, we are working on the development of new models not explored in the literature using different optimization criteria, heuristics and metaheuristics to deal with large scale Robust VRP, modeling and integrating steady-state rules to reduce the number of scenarios.

Session S78 : GT Bermudes : problèmes d'ordonnement et de planification dans les systèmes de production

(Salle C002, Chairs : Christelle Bloch, Odile Morineau, Sylvie Norre)

Résolution d'un problème de speed-dating par programmation linéaire en nombres entiers

(Agnès Le Roux, Odile Bellenguez-Morineau, Christelle Guéret)

Nous proposons un PLNE pour résoudre un problème d'ordonnement de rendez-vous de type speed-dating. Nous proposons des bornes inférieures et des inégalités valides pour renforcer ce modèle. Nous testons cette méthode sur des instances générées d'après des paramètres réels et présentons les résultats obtenus.

Optimisation Multi-Objectif pour l'Ordonnement des Lignes de Traitement de Surface

(Adnen El Amraoui, Marie-Ange Manier)

Le travail présenté porte sur l'ordonnement de lignes de traitement de surface, connu sous la dénomination Hoist Scheduling Problem (HSP). Dans ce type d'atelier, les ressources de transport constituent les éléments critiques dont dépendent les performances globales du système. Le HSP consiste à ordonner les opérations de trempe des produits dans des cuves contenant des bains chimiques et/ou les opérations de transport de ces produits entre les différentes cuves, de sorte d'atteindre un objectif fixé, tout en respectant les contraintes du système. Aux contraintes classiques liées aux problèmes d'atelier (gamme, capacité), on ajoute les durées de trempe bornées, ainsi que la nécessité pour chaque ressource de transport (robot) de disposer du temps nécessaire pour se déplacer à vide entre deux transferts successifs. L'objectif considéré est de maximiser la productivité, tout en économisant les ressources.

Représentation binaire pour problèmes symboliques

(Christelle Bloch, Pascal Chatonnay)

Les problèmes de tournées (VRP) et certains problèmes d'atelier avec transports sont parmi les problèmes combinatoires les plus étudiés et basés sur des représentations symboliques (généralement des permutations et des croisements de type ordered crossover (OX)). Nous proposons le passage à une représentation indirecte, dans un premier temps, puis, à terme, à une représentation binaire. Le but est d'estimer l'impact de ces modélisations sur les performances d'un algorithme génétique, en fonction notamment de la taille de l'alphabet (du problème) considéré.

Session S79 : Logistique inverse - Chaînes logistiques durables

(Salle B101, Chairs : Matthieu Godichaud, Alice Yalaoui et Lionel Amodeo)

Lot-sizing pour la planification de la production/remise-à-neuf avec prise en charge des retours dans un cadre de logistique inverse

(Tarik Zouadi, Alice Yalaoui, Mohamed Reghioui, El Kadiri Kamal Eddine)

La logistique inverse fait référence à la gestion de la chaîne logistique et des activités mises en œuvre pour mieux gérer les déchets issus des activités industrielles. Le but est de réduire les coûts en valorisant les produits récupérés tout en répondant aux exigences environnementales. L'objectif de ce travail est de déterminer les lots à fabriquer dans un système de production intégrant la remise à neuf et la production à la fois. Le problème du Lot-Sizing consiste à déterminer la taille des lots de production et de remise-à-neuf tout en minimisant les coûts de production et de stockage. Dans cette étude, on traite le cas d'une production qui prend en charge les retours en les remettant-à-neuf, pour qu'ils soient de même qualité qu'un produit fabriqué à partir de la chaîne de fabrication classique.

Besoins pour l'aide à la décision pour les entreprises inscrites dans des démarches de développement durable

(Bastien Rizzon, Vincent Clivillé, Sylvie Galichet)

Aujourd'hui le développement durable (DD) est devenu un enjeu d'une telle importance que les entreprises de production industrielle se doivent de l'intégrer dans leur stratégie. Il est reconnu que le DD repose sur 3 piliers : économique, environnemental et sociétal. Dans ce contexte, notre objectif est de concevoir des outils d'aide à la décision. Tout d'abord, nous proposons la sélection d'un ensemble d'indicateurs pertinents portant sur les trois piliers du DD. Puis, nous évaluons la performance « durable » d'une entreprise selon une approche multicritère. Ces outils portent sur des impératifs à court ou moyen terme, en raison des incertitudes liées à la notion de futur propre au DD. Cependant ils doivent être suffisamment souples pour suivre les enjeux du long terme.

Modélisation et optimisation pour la comparaison de politiques de retours de produits dans les chaînes logistiques

(Matthieu Godichaud, Lionel Amodeo, Mustapha Hrouga)

La logistique inverse regroupe l'ensemble des activités permettant de récupérer et de valoriser des produits en fin de vie (ou qui ne sont plus utilisés). Dans un contexte de développement durable, la mise en place de ces activités devient une nécessité et les flux inverses de produits sont amenés à augmenter dans les prochaines années. Les activités de logistique inverse doivent être intégrées dans des chaînes logistiques ce qui complexifie leur structure et la gestion des flux à l'intérieur de celles-ci. Dans cette communication, nous proposons un modèle de simulation et d'optimisation afin de prendre en compte les retours de produits. Plusieurs politiques de gestion des stocks sont comparées.

Recommerce d'appareils électroniques usagés

(Van-Dat Cung, Antoine Jeanjean, Anne-Lise Quintart-Creissen)

Le problème étudié est celui de la gestion des rachats d'appareils électroniques usagés dans des réseaux de magasins de ventes de produits neufs. Les appareils usagés rachetés puis réceptionnés aux magasins sont rangés dans des cartons et expédiés ensuite aux ateliers pour des opérations de tests, de nettoyage et de recyclage. Pour les gestionnaires des magasins, à la fin d'une période, ils doivent décider quels cartons fermer et quels cartons expédier aux ateliers. Après avoir détaillés les enjeux et le positionnement du recommerce des appareils électroniques usagés dans la logistique inverse nous précisons le processus de gestion des stocks des retours ainsi que les données, les contraintes et les objectifs des gestionnaires. Une formulation du problème de type lot-sizing sera proposée et des tests sur des instances générées à partir des données réelles seront menés pour montrer la pertinence de la formulation.

Aluminium closed loop supply chain: The Suplight project

(Joanna Daaboul, Julien Le Duigou, Benoît Eynard)

When aiming to a more sustainable world, enterprises such as aircraft and automobile industries are highly interested in light weight components and solutions. Of these solutions are aluminium wrought alloys that offer high potentials for dramatic weight reduction of structural parts. Nevertheless, the production of virgin aluminium is, however, highly energy consuming. Hence, and in SuPLight project, we are interested in recycled aluminium. The aim of this project is to address new industrial models for sustainable light weight solutions – with 75% recycling in high-end structural components based on wrought alloys. In this article we address the issue of designing the reverse logistics (RL) chain assuring the needed volume of recycled aluminium for the production of L-shaped Front Lower Control Arms (FLCA) for personal cars.

Liste des auteurs par ordre alphabétique avec les numéros de session

Abbas Moncef S57
Abreu Júnior João Carlos S59
Absi Nabil S6, S46, S26
Achemine Farida S73
Achour Noura S41
Acuna Agost Rodrigo S64
Addis Bernardetta S13
Adel-Aissanou Karima S8
Adiche Chahrazad S38
Adnan Yassine S70
Affes Amin S16
Afifi Sohaib S24
Afsar H. Murat S14, S19, S22, S15
Afsar Sezin S30
Aggoune Riad S26
Aghezzaf Brahim S68
Agnētis Alessandro S41
Ahat Murat S21
Ahmed Hassam S49
Aiboud Fazia S55
Aidene Mohamed S31
Aider Méziane S36, S38
Aissani Amar S73
Aissani Djamil S73
Aitzai Abdelhakim S18
Akbalik Ayse S6
Akeb Hakim S4, S58
Alaeddine Houssein S14
Álamo Antonio Luis S27
Ales Zacharie S33
Alfandari Laurent S67
Allaoua Hanane S1
Allaoui Hamid S46
Aloise Dario José S16
Aloulou Mohamed Ali S41
Alpan Gülgün S65
Alves Cláudio S43, S66
Amari Said S7
Amaya Ciro Alberto S5
Amodeo Lionel S12, S29, S43, S50, S68, S74, S79
André Jean S30
André Virginie S1
Angel Eric S33
Annebicque David S12
Antonia Santa-Eulalia Luis S59
Apparigliato Romain S9
Arbaoui Taha S29
Archetti Claudia S6
Arda Yasemin S24
Aribi Nouredine S27
Aringhieri Roberto S13
Artigues Christian S4, S50, S77
Asli Larbi S36
Audibert Jean-Yves S28
Auray De Wolf Stéphane S30
Aussel Didier S52
Autuori Julien S20
Aymé Christian S21
Baala Oumaya S59
Babacar Mbaye Ndiaye S44
Bahri Ines S58
Bai Lijie S61
Baldacci Roberto S3
Bampis Evripidis S17, S29
Baouche Fouad S62
Barberot Chantal S25
Bareche Aicha S73
Basseur Matthieu S36, S55
Battaia Olga S59, S74
Bauguion Pierre S43
Bay Maud S45
Bay Xavier S36
Bazgan Cristina S53
Belgacem Lucile S15
Belhoul Lyes S38
Belkaid Fayçal S39
Bellalij Mohammed S37
Bellenguez-Morineau Odile S45, S78
Belmejdoub Brahim S18
Ben Abbes Ala S52
Ben Ammar Oussama S26
Ben Amor Soufian S21

Ben Chaabane Ahmed S65
 Ben Nejma Ibtissem S60
 Benaichouche Ahmed Nasreddine S60
 Ben-Ameur Walid S43
 Bendechache Malika S36
 Benferhat Salem S18
 Benhamiche Amal S42
 Benlic Una S55
 Benmansour Rachid S50
 Bennama Miloud S18
 Benoist Thierry S34, S39, S40, S71, S75
 Benyoucef Lyes S51
 Bernate Lara Andres Felipe S39
 Berrada El Azizi Mohamed S10
 Berri Sara S8
 Bertel Sylvain S49
 Bessaoud Karim S19
 Beynier Aurélie S28
 Billaut Jean-Charles S22, S57, S77
 Billionnet Alain S2, S77
 Billionnet Alain S37, S40
 Billot Romain S62
 Binart Sixtine S71
 Bitar Abdoul S57
 Bloch Christelle S78
 Blot Aymeric S37
 Bocquillon Ronan S10
 Bodin Bruno S68
 Boissière Julien S23
 Boisson Jean-Charles S25
 Bollati Julieta S75
 Bomel Pierre S69
 Bonnet Edouard S67
 Borne Sylvie S1, S42
 Borodin Valeria S65
 Boschian-Campaner Valerio S20
 Bossia Dedy S34
 Bostel Nathalie S3, S24, S66
 Bouabana-Tebibel Thouraya S18
 Boualem Mohamed S73
 Bouchakhchoukha Adel S4
 Bouchard Mathieu S59
 Bouchard Teddy S77
 Bouchenine Yakoub S28
 Bouchery Yann S53
 Boudhar Mourad S18
 Boufflet Jean Paul S29
 Boughzala Dhia Eddine S51
 Bouhadi Myria S8
 Bouibed Karima S16
 Bouktir Tarek S9
 Bouquard Jean-Louis S14, S22
 Bourdeaud'huy Thomas S61
 Bourhis Guy S4
 Bourtembourg Jean S65
 Bouyssou Denis S27
 Bouzar-Benlabiod Lydia S18
 Bouzouia Brahim S41
 Brauner Nadia S54, S41
 Bretas Allan S50
 Briand Cyril S20
 Briant Olivier S64
 Bricha Najji S63
 Brotcorne Luce S8, S30, S58
 Bui Alain S21, S62
 Bui Marc S21
 Basic Ana S75
 Caffieri Sonia S64
 Caminada Alexandre S36, S45, S59, S62
 Campigotto Romain S33
 Candan Caner S18
 Carello Giuliana S13
 Carlier Mathilde S61
 Carneiro Linhares Andréa S42
 Caroline Thierry S71
 Caseau Yves S30
 Castaño Fabian S19
 Castelain Emmanuel S61
 Catanzaro Daniele S13
 Cattaruzza Diego S46
 Caux Stéphane S62
 Cellier Loïc S64
 Cerqueus Audrey S38
 Cervinka Michal S52
 Cexus Jean-Christophe S4
 Chabchoub Habib S23, S45
 Chahdoura Sonia S31
 Chaibou Amadou S69
 Chauouachi Jouhaina S5
 Chardy Matthieu S34
 Chassaing Maxime S11, S60
 Chatonnay Pascal S78

Chebbi Olfa S5
 Chehade Farah S10
 Chehade Hicham S12, S74
 Chelouah Rachid S48
 Chen Haoxun S23
 Cheng Jianqiang S52
 Chevrier Rémy S47
 Chikhi Nacira S57
 Chrétienne Philippe S22
 Christian Prins S25
 Clarisse Dhaenens S49
 Clautiaux Francois S32, S43, S58
 Clivillé Vincent S79
 Costa Marie-Christine S40, S77
 Courbon Eric S56
 Crainic Teodor Gabriel S76
 Crama Yves S24
 Créput Jean-Charles S5
 Crevits Igor S51, S52
 Cung Van-Dat S23, S79
 Daaboul Joanna S79
 Daachi Boubaker S76
 Dahmane Zineb S49
 Dakkak Mustapha S76
 Damay Jean S61
 Dambreville Frédéric S4
 D'ambrosio Claudia S40
 Dammak Abdelaziz S4
 Dammak Lamia S31
 Dang Duc-Cuong S3, S24
 Danloup Nicolas S46
 Daoud Slim S74
 Darlay Julien S33, S34, S75
 Dazère-Pérès Stéphane S6, S26, S57, S65
 De Carvalho José Manuel Valério S43, S66
 De Souza Mauricio S50
 De Wolf Daniel S30
 Defossez David S52
 Deghdak Kaouthar S14
 Dejax Pierre S49, S66, S71
 Delbot François S33
 Deleplanque Samuel S15, S35
 Derkaoui Orkia S44
 Deroussi Laurent S57
 Desprez Caroline S61
 Detienne Boris S22
 Deza Antoine S42
 Dhaenens Clarisse S37
 Dhib Cheikh S20
 Di Summa Marco S13
 Diaraf Seck S44
 Dib Mohammad S61, S62
 Djellab Housni S2, S61
 Djellab Natalia S73
 Dolgui Alexandre S26, S59, S74
 Doukopoulos Grace S40
 Drevon Thibault S77
 Drias Habiba S28
 Duarte Ferrin Natalia S25
 Dubedout Hugues S49
 Dugardin Frédéric S39, S50
 Duhamel Christophe S19, S22, S35, S71
 Dupont De Dinechin Benoît S68
 Durand Nicolas S25
 Durand Sylvain S31
 Dürr Christoph S52
 Duvivier David S1
 Ehrenmann Andreas S9
 El Alaoui Issam S28
 El Amine Ameer Mohamed S28
 El Amraoui Adnen S78
 El Dor Abbas S60
 El Fahim Hassan S68
 El Fallahi Abdellah S70
 El Faouzi Nour Eddin S62
 El Kadiri Kamal Eddine S70, S79
 El-Hajj Racha S3
 Elkosantini Sabeur S45
 Elloumi Sourour S2
 El-Moudni Abdellah S6
 Entzmann Françoise S39
 Erbs Guillaume S9
 Escobar Enzo S75
 Escoffier Bruno S48, S63, S67
 Essounbouli Najib S12
 Estanislao Alejandra S9
 Estellon Bertrand S34
 Eynard Benoît S79
 Eyraud-Dubois Lionel S29
 Fages François S47
 Fahem Karima S63
 Fakhfakh Mourad S60

Farah Joumana S10, S69
 Fatnassi Ezzeddine S5
 Faure Nathalie S61
 Feillet Dominique S6, S46, S70
 Fenies Pierre S49
 Ferreira Noronha Thiago S59
 Figueiredo Rosa S55
 Fitouri Trabelsi Salma S64
 Fongang Derrick S36
 Fontanel Jonathan S11, S60
 Fouilhoux Pierre S34
 Fournier David S47
 Francis Clovis S69
 François Véronique S24
 Frangioni Antonio S40
 Frayret Jean-Marc S51
 Frechard Jonathan S72
 Frota Yuri S55
 Frutos Mariano S27
 Fu Liang-Liang S41
 Fuchs Sylvain S43
 Furini Fabio S2, S54
 Gabay Michaël S41
 Gabrel Virginie S2
 Gacias Bernat S61
 Gagné Caroline S39
 Gaham Mehdi S41
 Galand Lucie S38
 Galichet Sylvie S79
 Galinier Philippe S45
 Gallon Francois S56
 Galván Blas S27
 Gandibleux Xavier S38, S53
 Gaoua Yacine S62
 Garaix Thierry S1
 Gardi Frédéric S34, S40
 Gaudreault Jonathan S59
 Gayon Jean-Philippe S72
 Gayraud Fabrice S57
 Gellot François S12
 Gendreau Michel S46, S71, S76
 Geng Na S13
 Gentile Claudio S40
 Gérard Stéphane S25
 Ghadban Nisrine S69
 Ghaffari Asma S53
 Gianessi Paolo S54
 Gicquel Céline S6, S23
 Girardeau Pierre S40
 Godichaud Matthieu S79
 Goëffon Adrien S18, S55
 Goel Asvin S66
 Gomes Jr Aloísio S50
 Gómez Urrutia Edwin David S26
 Goncalves Gilles S46
 Gondran Alexandre S59
 Gonzales Christophe S67
 Gotteland Jean-Baptiste S25
 Gourdin Éric S43
 Gourgand Michel S1
 Gourves Laurent S8, S48, S53
 Grangeon Nathalie S1, S57, S55
 Grangier Philippe S46
 Greiner David S27
 Grimault Axel S24
 Grunder Olivier S6
 Guedes Lucas S19
 Guepet Julien S64
 Guérard Guillaume S21
 Guéret Christelle S78
 Guerrero William Javier S5
 Guibadj Rym Nesrine S24
 Guillaume Romain S71
 Gupta Rachana S52
 Gurevsky Evgeny S59
 Guyon Olivier S47
 Habbas Zineb S28
 Hadoux Emmanuel S28
 Hai Tran Phan Dong S21
 Hajjam El Hassani Amir S5
 Hamaci Samir S65
 Hamadouche Djamel S73
 Hamiez Jean-Philippe S33
 Hammoudan Zakaria S6
 Hammoudi Abdelhakim S48
 Hamzaoui Abdelaziz S12
 Hanafi Said S15, S37, S43, S50, S52, S58, S66
 Hao Jin-Kao S33, S55
 Hassenforder-Chabriac Claudie S71
 Hayel Yezekael S8
 Héigeartaigh Mícheál Ó S36
 Heliodore Frederic S56

Hellion Bertrand S26
 Hennes Jean-Claude S15
 Hénon Eric S25
 Hermans Yann S19, S62
 Hervet Cédric S34
 Hidri Lotfi S50
 Hifi Mhand S4, S58
 Hnaïen Faïcel S19
 Hnaïen Faïcel S20
 Hnaïen Faïcel S26
 Hnaïen Faïcel S65
 Hoang Ha Minh S3
 Homburg David S45
 Honeine Paul S10, S69
 Houbad Yamina S76
 Housni Boubaker S49
 Houssin Pierre S75
 Hrouga Mustapha S79
 Hu Jun S45
 Hudry Olivier S63
 Huguet Marie-José S5
 Hung Nguyen Viet S38
 Hyon Emmanuel S75
 Ibrahima Diarrassouba S70
 Igoulalene Idris S51
 Ismail Boussaad S56
 Ismaili Anisse S17
 Ivan Lavallée S44
 Jabeur Tilmoudi Achraf S7
 Jamain Florian S53
 Jarboui Bassem S15, S66
 Jarray Fethi S37
 Jeanjean Antoine S79
 Jeauneau Vincent S22
 Jemai Zied S53
 Jeż Łukasz S52
 Jimenez Tania S8
 Jin Yan S33
 Jouglet Antoine S10
 Jourdan Laetitia S37
 Jouselme Florent S47
 Jozefowicz Nicolas S4, S16
 Kacem Imed S4
 Kahina Louadj S34
 Kahouadji Housseyn S65
 Kallas Maya S69
 Kamijo Fumio S39
 Kandé Sona S15
 Kara Redouane S7
 Karaesmen Fikri S72
 Kchaou Boujelben Mouna S23
 Kechadi Tahar S36
 Kedad-Sidhoum Safia S26, S67
 Kemmoe Sylvain S11
 Kendi Salima S7
 Kergosien Yannick S1
 Kergosien Yannick S3
 Kergosien Yannick S4
 Khadraoui Djamel S28
 Khamoudj Charaf Eddine S17
 Khartabil Hassan S25
 Khemakhem Mahdi S25
 Khenchaf Ali S4
 Kieffer Yann S54
 Kilicoglu Ersin S51
 Klement Nathalie S1
 Knani Jilani S7
 Knippel Arnaud S33
 Knittel Dominique S72
 Kouider Msirdi Nacer S7
 Koukam Abderrafiâa S5
 Krislock Nathan S37
 Kroeller Alexander S32
 Krumke Sven O. S35
 Ktari Raida S45
 Labadi Karim S65
 Labadie Nacima S14, S65
 Lacomme Philippe S11, S22, S60
 Lacour Renaud S53
 Laforest Christian S33
 Lahyani Rahma S25
 Laïb Fodil S7
 Lamiable Gilles S65
 Lamrous Sid S36
 Langevin André S3
 Lapègue Tanguy S45
 Lardeux Frédéric S18
 Larioui Sanae S70
 Lascaud Stéphane S52
 Lassabe Frédéric S45
 Laurence Pilard S19
 Laurent Alfandari S54

Lautier Stéphane S75
 Lazure Dominique S58
 Le Cadre Hélène S30
 Le Cun Bertrand S5, S62, S69, S19
 Le Duigou Julien S79
 Le Ménec Stéphane S48
 Le Riche Rodolphe S36
 Le Roux Agnès S78
 Lebbah Yahia S27
 Lebel Annie S39
 Leboucher Cédric S48
 Lèbre Adrien S29
 Léger François S51
 Lehireche Ahmed S44
 Lehoux Nadia S26
 Lehuédé Fabien S24, S46
 Lei Weidong S11
 Lejeune Aurelien S47
 Lenté Christophe S3, S20
 Lermé Nicolas S34
 Létocart Lucas S1, S2
 Letsios Dimitrios S29
 Li Meiling S13
 Li Peng S23
 Li Shi S5
 Li Xiaohui S12
 Libeaut Xavier S43
 Liefoghe Arnaud S36
 Lim Lâm Laurent S65
 Lisser Abdel S52, S54
 Liu Ya S58
 Liu Zinan S20
 Liu Zinan S4
 Lopez Pierre S16, S50, S62
 Lounes Bentaha Mohand S74
 Lucarelli Giorgio S29
 Lucas Jean-Yves S40
 Lucchetti Roberto S48
 Lurkin Virginie S64
 Lust Thibaut S38
 Lv Xiaowei S10
 Mabed Hakim S45
 Macedo Rita S15, S43, S50, S66
 Mahdi Halim S68
 Mahfouz Sandy S10
 Mahjoub A. Ridha S42
 Mahjoub Ridha S42
 Maizia Mindjid S14
 Makssoud Fatme S74
 Malick Jérôme S37
 Maliki Fouad S46
 Mancel Catherine S64
 Manceur Malik S12
 Mangione Fabien S26
 Manh Nguyen Duc S4
 Manier Hervé S11
 Manier Marie-Ange S11, S78
 Marcel Didier S40
 Marchant Thierry S27
 Marcotte Patrice S30
 Marechal Matthieu S52
 Marian Hélène S26
 Marié Alexandre S40, S61
 Mariton Pascal S61
 Marlière Grégory S47
 Marmion Marie-Eléonore S37
 Martineau Patrick S29
 Masmoudi Mohamed Amine S4
 Masson Jacques S75
 Matta Andrea S13
 Maudet Nicolas S17
 Medina Santiago S56
 Megel Romain S32, S34, S40
 Mellouli Racem S23
 Menacer Djamel Eddine S28
 Menana Julien S52
 Mendes Florence S51
 Méndez Máximo S27
 Mendoza Jorge E. S43
 Menouer Tarek S69
 Mensah Sarpong Boadu S4
 Merabet Massinissa S31
 Mérigaud Alexis S9
 Messaoudi Leila S16
 Messine Frédéric S64
 Meunier Frédéric S8, S42
 Meurdesoif Philippe S44
 Meziani Lamia S48
 Mhalla Hedi S2, S58, S60
 Michael Schyns S64
 Michel Loyal Sophie S34
 Mimoun Fatima S65

Minoux Michel S6, S23
 Mjirda Anis S15
 Mladenovic Marko S52
 Mladenovic Nenad S66
 Moalic Laurent S36, S62
 Moalla Fatma S23
 Moeini Mahdi S32
 Moghaddam Atefeh S29
 Mohamed Aidene S34
 Mohamed Douiri Sidi S31
 Molnar Miklos S31
 Monard Gérald S25
 Monmarche Nicolas S55
 Monnot Jerome S8, S48, S53, S63, S67
 Monteiro Thibaud
 Mora Camino Félix S64
 Moretti Stefano S48
 Moukrim Aziz S3, S24, S29
 Mourad-Chehade Farah S10, S69
 Mulard Denis S47
 Munier-Kordon Alix S68
 Murat Cécile S2
 Mustpha Moulai S27, S44
 Nabli Hédi S31
 Nabli Lotfi S7
 Nafaa Hamid S76
 Nahas Nabil S29
 Nakib Amir S56, S76
 Nassima Keddari S49
 Naud Olivier S51
 Ndiaye Fatma Ndèye S70
 Ndiaye Ismaila Abderhamane S4, S43
 Neagu Nicoleta S49
 Neron Emmanuel S4, S14, S20, S43, S55
 Ngueveu Sandra Ulrich S3
 Nicolle Christophe S51
 Noguier Thomas S20
 Norre Sylvie S57, S55
 Nourelfath Mustapha S29, S51, S59, S63
 Ogier Maxime S23
 Ouazene Yassine S74
 Oukacha Ouazna S31
 Oulamara Ammar S62, S66
 Ould Sidi Mohammed S30
 Oulhadj Hamouche S60
 Pagourtzis Aris S8
 Palka Gaëtan S55
 Parent Pierre S5
 Paschos Vangelis S67
 Pascual Fanny S63
 Patrone Fioravante S48
 Pauchet Alexandre S33
 Pellegrini Paola S47
 Penz Bernard S26, S65
 Pernot Pierre-Alban S11
 Perny Patrice S17
 Perrot Nancy S42
 Pesenti Raffaele S13
 Pesneau Pierre S32
 Pessoa Arthur S32
 Petermann Coralie S21
 Pézillier Patrice S9
 Phan Raksmei S33
 Philippe Michelon S54
 Philippoti Alexandre S12
 Pineda Raul S61
 Pinson Eric S43
 Plateau Agnès S54
 Poirion Pierre-Louis S40, S77
 Porumbel Daniel S32
 Poullain Serge S56
 Pradeau Thomas S8
 Prillard Martin S71
 Prins Christian S15, S76, S77
 Prodhon Caroline S5, S15, S22
 Prot Damien S45
 Przybylski Anthony S38, S53
 Quadri Dominique S8
 Quattrone Michele S71
 Questel Aurélien S34
 Quilliot Alain S15, S35
 Quintart-Creissen Anne-Lise S79
 Rabenasolo Besoa S61
 Radjef Mohammed Said S7, S8, S16, S48, S63
 Rafiei Rezvan S59
 Rahil Kahina S48
 Rahmani Younes S66
 Rahmouni Mouna S15
 Ramat Eric S1
 Ramdane Cherif Wahiba S62, S66
 Ramirez Javier S42
 Ramond François S47

Rapine Christophe S6, S26, S41
 Ratli Mustapha S50
 Ravetti Martín S50
 Rebai Abdelwaheb S16
 Reghioui Mohamed S70, S79
 Ren Libo S11, S35, S60
 Renaud Arnaud S9
 Riera Bernard S12
 Rifi Omar S62
 Rivoallan, Renaud S47
 Rivreau David S50
 Rizzon Bastien S79
 Rjiba Meriem S2
 Rocha Lima Diego S16
 Rodriguez Joaquin S47
 Rohmer Thibaud S76
 Rolland Antoine S38
 Roset Alain S62
 Rossi André S19, S59
 Rottembourg Benoît S75
 Roupin Frédéric S37, S40
 Rousseau Louis-Martin S3, S46
 Rousseau Lynda S47
 Rubaszewski Julie S43
 Ruiz Angel S1
 Ruiz Manuel S40
 Rullière Lionel S65
 Saad Yousef S37
 Sadi Faiza S57
 Sadres Natanel S9
 Sadykov Ruslan S32
 Sahin Evren S13
 Sait Razika S48
 Salhi Ahmed S9
 Salomon Antoine S28
 Santos Andréa Cynthia S16, S59, S71, S77
 Santos Andréa S19
 Sari Zaki S39, S46, S65, S76
 Sarrabezolles Pauline S42
 Sassi Ons S62
 Saubion Frédéric S18
 Sauer Nathalie S11
 Sauvey Christophe S11
 Savard Gilles S30
 Scellier Didier S68
 Schepler Xavier S54
 Schmidt Christiane S32
 Seddik Yasmina S67
 Semet Frédéric S25, S71
 Senot Jérôme S9
 Serairi Mehdi S62
 Serigne Gueye S54
 Serrhini Kamal S14, S55
 Sevaux Marc S19, S69
 Shevchenko Elena S62
 Shin Hyo-Sang S48
 Siarry Patrick S48, S56, S60, S76
 Sibertin-Blanc Christophe S28
 Simovic Tomas S40
 Singh Alok S19
 Snoussi Hichem S10, S19
 Sohier Devan S19
 Solano Charris Elyn S77
 Sonia Djebali S72
 Soriano Patrick S1
 Sorin Sylvain S17
 Soto Maria S19
 Soualah-Alila Fayrouz S51
 Souier Mehdi S76
 Soukhal Ameur S20, S29, S57
 Spanjaard Olivier S63
 Spiers Grégoire S47
 Stéphane Segonds S72
 Stock Romuald S20
 Sublemontier Jacques-Henri S76
 Sylvain Dufourny S49
 Ta Quang-Chieu S22
 Tabia Nourredine S59
 Taktak Raouia S42
 Talbi El-Ghazali S58
 Taleb Youcef S73
 Tànfani Elena S13
 Tangpattanakul Panwadee S16
 Tari Abdelkamel S36
 Tchernev Nikolay S11
 Tebani Karima S7
 Thery Lionel S47
 Thibault Serge S55
 Thièle Aurélie S2
 Thierry Mautor S19
 Thiriot Eddy S25
 T'kindt Vincent S14, S20, S29

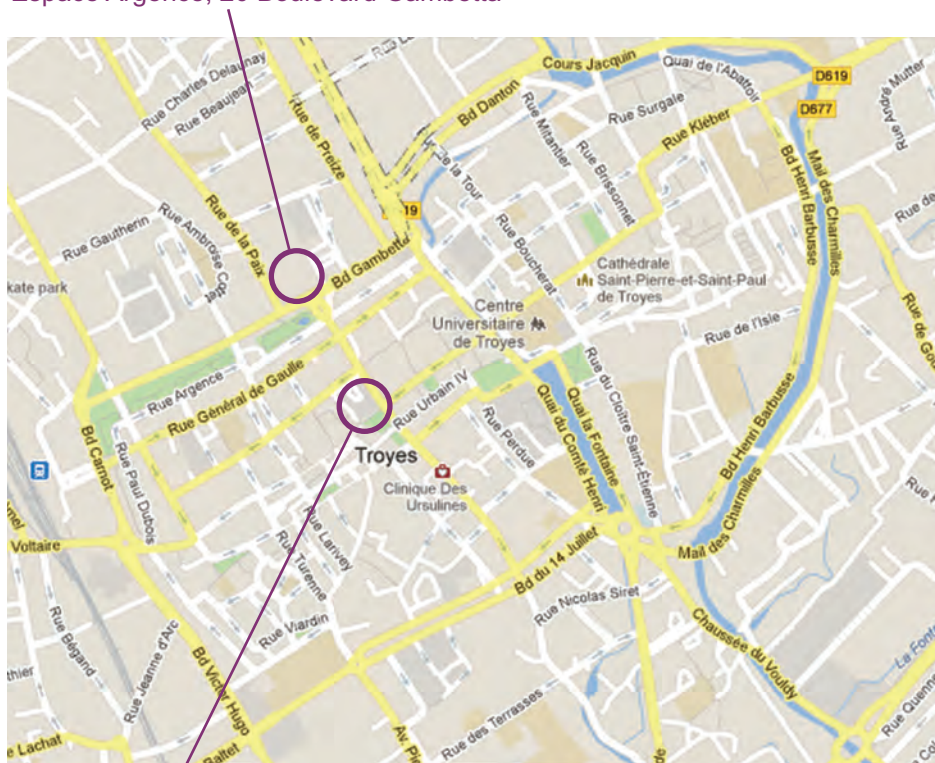
Tlig Ghassen S37
 Tlijani Hatem S7
 Tlijani Hayet S7
 Tiliane Lydia S53
 Todosijevic Raca S52
 Torres-Moreno Juan-Manuel S42
 Toumi Abdelmalek S4
 Tourniaire Émeric S67
 Trabelsi Wajdi S11
 Tréfond Sabine S2
 Tricoire Benoît S43
 Trigui Rochdi S62
 Triki Nizar S1
 Trystram Denis S29
 Tylski Rémi S1
 Uchoa Eduardo S32, S42
 Urrego Liliam S56
 Van Ackooij Wim S40
 Vanaret Charlie S25
 Vanderbeck François S32
 Vanderpooten Daniel S53, S38
 Vander-Swalmen Pascal S5, S69
 Vasquez Oscar C. S52
 Velasco Nubia S5, S19
 Vercaene Samuel S72
 Vidal Thibaut S46, S66, S71, S76
 Villechenon Pierre S11
 Vincent Jost S35
 Vincent Thomas S53
 Vo Nhat Vinh S20
 Vogé Marie-Emilie S43
 Wagler Annegret K. S35
 Walter Rubio S72
 Wan Cheng S17
 Wang Chen S54
 Waserhole Ariel S35
 Weber Asimwe Max S76
 Weber Valentin S54
 Wegener Jan-Thierry S35
 Weng Paul S28, S38
 Wilbaut Christophe S50, S58
 Wolfler Calvo Roberto S1, S2, S3, S5
 Wu Lei S58
 Xie Xiaolan S1
 Xie Xiaolan S13
 Xu Chuan S54
 Xu Qing S45
 Yalaoui Alice S43, S74, S79
 Yalaoui Farah S68
 Yalaoui Farouk S12, S20, S29, S39, S50, S68, S74
 Yalaoui Naim S68
 Yalcindag Semih S13
 Yeung Thomas S49
 Younsi Née Abbaci Leila S27, S44
 Yousfi Naouel S8
 Yugma Claude S57, S65
 Zagrouba Ezzedine S37
 Zakaria Rabih S62
 Zehendner Elisabeth S70
 Zeitoun Xavier S17
 Zhang Mi S66
 Zinflou Arnaud S39
 Zouadi Tarik S79

Liste des reviewers

Afsar Hasan Murat	Gandibleux Xavier	Naudin Edith
Aghezzaf El-Houssaine	Gendreau Michel	Néron Emmanuel
Amodeo Lionel	godichaud matthieu	Norre Sylvie
Balev Stefan	Gondran Alexandre	Nourelfath Mustapha
Barichard Vincent	Gourves Laurent	Oulamara Ammar
Basseur Matthieu	Grabisch Michel	Oulhadj Hamouche
Bellenguez-Morineau Odile	Grabot Bernard	Paschos Vangelis
Ben Amor Soufian	Hamiez Jean-Philippe	Perny Patrice
Benyoucef Lyes	Hao Jin-Kao	Péton Olivier
Billaut Jean-Charles	Hennet Jean-Claude	Philippe. Lacomme
Billionnet Alain	Hifi Mhand	Pierreval Henri
Bloch Christelle	Hnaien Faicel	Pinson Eric
Bonnans Joseph Frédéric	Honeine Paul	Plateau Gérard
Bouabana-Tebibel Thouraya	Huguet Marie-José	Portmann Marie-Claude
Bouyssou Denis	Idoumghar Lhassane	Prins Christian
Brauner Nadia	Joulet Antoine	Rapine Christophe
Charousset Sandrine	Jourdan Laetitia	Rottembourg Benoît
Cehade Farah	Jozefowicz Nicolas	Santos Andréa C.
Cehade Hicham	Jussien Narendra	Schott rene
Chen Haoxun	Kacem Imed	Semet frederic
Chevrier Rémy	Kedad-Sidhoum Safia	Serairi Mehdi
Clautiaux François	Kergosien Yannick	Sevaux Marc
Cohen Johanne	Labadie Nacima	Sourd Francis
Cornaz Denis	Laporte Gilbert	Talbi El-Ghazali
Corominas Albert	Lehuede Fabien	Telmoudi Achraf Jabeur
Costa Marie-Christine	Lopez Pierre	Thang Nguyen Kim
Crama Yves	Mahjoub Ridha	T'kindt Vincent
Creput Jean-Charles	Mancel Catherine	Tsoukiàs Alexis
Crévits Igor	Marcotte patrice	Vanderpooten Daniel
Cung Van-Dat	Martello Silvano	Vidal Thibaut
Dauzere-Perez Stéphane	Masmoudi Malek	Vivien Frédéric
Dhaenens Clarisse	Mendoza Jorge E.	Wang Tao
Dolgui Alexandre	Meunier Frédéric	Widmer Marino
Drias Habiba	Michel Sophie	Wolfler Calvo Roberto
Dugardin Frédéric	Montaut Denis	Yalaoui Alice
Duhamel Chistophe	Moretti Stefano	Yalaoui Faouk
Erbs Guillaume	Moukrim Aziz	Zarate Pascale
Feillet Dominique	Nabil Absi	
Frein Yannick	Nakib Amir	

Plan du centre ville de Troyes (le bouchon de champagne)

Gala (Jeudi 14 février, 19h30) :
Espace Argence, 20 Boulevard Gambetta



Cocktail de bienvenue (Mercredi 13 février, 19h30) :
Hotel de Ville de Troyes, Place Alexandre Israël

