

Présentation du cours : (M09) Modélisation de problèmes en recherche opérationnelle

Table of contents

1 Les Cours.....	2
2 La documentation	3
3 Les logiciels.....	4

Comment donner une formulation mathématique de certains problèmes d'optimisation et traduire cette formulation dans un langage de modélisation qui sert d'interface vers les solveurs. Cette année, ce cours sera assuré par Gérard Cornuéjols (GCO) et Michel Van Caneghem (MVC)

Cette UE (3 crédits -- 30h) sera notée de la manière suivante :

- Le devoir sur la Super des Pétroles
- Le travail personnel qui vous sera demandé sera noté

Le travail est à faire par binôme. Si on obtient des notes significatives, il n'y aura pas d'examen. Sinon il y aura un examen (hélas).

1. Les Cours

Il y aura 10 séances qui auront lieu en salle 9009 (Département de Mathématiques) - Ces séances ont lieu le Mardi de 14h à 17h ainsi que le Mercredi de 9h à 12h

Date	Cours
1 : 18/10/2005	(GCO) Présentation de la modélisation d'un problème, ou comment passer d'un problème de Recherche Opérationnelle à un modèle mathématiques. Ce cours sera illustré par 4 études de cas : <ul style="list-style-type: none">• Production d'aliments pour bétail• Fabrication d'alliages• Planification de production de bicyclettes• Production de verres Présentation du devoir : La Super des Pétroles (Partie 1) -- Objectif : Avoir 4 modèles mathématiques
2 : 19/10/2005	(MVC) Présentation rapide de MOSEL : un langage pour la modélisation des problèmes (Pour présenter Mosel, j'ai utilisé les chapitres 5 et 6 du documents Essentials (documents/essentials.pdf)) -- Comment programmer les modèles mathématiques précédents -- Execution de ces modèles <ul style="list-style-type: none">• devoir: à modéliser Comment manger équilibré chez Mc Donald (voir le contenu du travail demandé dans la page web des devoirs (devoirs.html) Objectif : avoir 4 modèles en MOSEL
3 : 25/10/2005	(MVC) Correction des 2 nouveaux modèles (9h-10h) puis séances de TP encadré (au 9ème et au 3ème) pour passer les 6 modèles précédents

	Objectif : obtenir les résultats des modèles programmés
4 : 26/10/2005	(MVC) Modélisation de problèmes d'Emploi du temps et de gestion de personnels -- Présentation d'un nouveau problème sur les chauffeurs de bus
5 : 2/11/2005	(GCO) Correction de la première partie de la Super des Pétroles et Présentation de la seconde partie.
6 : 8/11/2005	Il n'y aura pas de cours profitez en pour finir ce que vous avez à faire....
7 : 9/11/2005	(MVC) <ul style="list-style-type: none"> • Correction du problème sur les chauffeurs de bus -- Modélisation de problèmes de transport aérien. • Modélisation avancée : Problèmes de découpe et génération de colonnes -- Présentation rapide d'un autre outils : AMPL et glpk -- Les principaux solveurs existants (commercial et open source)
8 : 15/11/2005	(GCO) modèles dans le domaines du transport, de la telecommunication.
9 : 16/11/2005	(GCO) modèles dans le domaines de la finance
10 : 22/11/2005	(GCO) Correction de la seconde partie de la Super des pétroles

2. La documentation

Cette documentation est assez abondante. Notre cours va se baser sur les trois livres suivants :

Programmation linéaire	Applications of optimization with Xpress-MP	Model Building in Mathematical Programming
41,33€ chez Amazon Programmation linéaire : 65 problèmes d'optimisation modélisés et résolus avec Visual Xpress (1 livre + 1 CD-Rom) <i>Christelle Guéret, Christian Prins, Marc Sevaux</i> -- Éditeur : Eyrolles (18 octobre 2000) -- Collection : Algorithmes -- Format : CD-Rom - 384 pages -- ISBN : 2212092024	30€ chez Amazon Applications of optimization with Xpress-MP <i>Christelle Guéret, Christian Prins et Marc Sevaux</i> -- Translated and revised by <i>Susanne Heipcke</i> -- Dash Optimization, 2002, ISBN 0-9543503-0-8 (C'est une traduction du livre précédent, mais avec les exemples écrits avec mosel)	72,42€ chez Amazon Model Building in Mathematical Programming <i>H. Paul Williams, Paul Williams</i> -- Éditeur : John Wiley and Sons (novembre 1999) -- Format : Broché - 368 pages 4th édition -- ISBN : 0471997889

	une version gratuite en pdf est disponible sur le site de dash : le livre en pdf (http://www.dashoptimization.com/)	
--	---	--

En plus de ces livres, je vous conseille les documents suivants :

- [Mosel: An Overview](http://www.dashoptimization.com/home/downloads/pdf/mosel.pdf) (<http://www.dashoptimization.com/home/downloads/pdf/mosel.pdf>) An extended introduction to Xpress-Mosel presented with the aid of examples. Language aspects covered include types, data structures, file I/O, statements, built in functions, and modules. Embedding a Mosel model in another application using the Mosel callable libraries is also covered. Further examples show how Mosel interacts with the Optimizer to implement solution methods, including a binary fixing heuristic and a quadratic programming (QP) example. This new version includes a section on writing modules.
- [Le manuel de référence](documents/MOSEL_reference_manual.pdf) (documents/MOSEL_reference_manual.pdf)
- [Le guide utilisateur](documents/MOSEL_user_guide.pdf) (documents/MOSEL_user_guide.pdf)
- Je vous recommande le [site web de Susanne Heipcke](http://www.haiti.freesurf.fr/DESS) (<http://www.haiti.freesurf.fr/DESS>) qui avait fait le début du cours l'année dernière.
- Les [modèles en Mosel](http://www.dashoptimization.com/home/downloads/book/book.zip) (<http://www.dashoptimization.com/home/downloads/book/book.zip>) des exemples du livre. Cela n'est pas la peine de retaper les programmes
- Le [langage AMPL](http://www.ampl.com/) (<http://www.ampl.com/>) a été un des ancêtres de Mosel. Le système open-source "glpk", propose un sous ensemble de AMPL comme langage de modélisation. Vous trouverez ici un [bref aperçu](http://www.ampl.com/REFS/amplmod.pdf) (<http://www.ampl.com/REFS/amplmod.pdf>) de ce langage

3. Les logiciels

Pour faire les exercices nous utiliserons le langage Mosel et le solveur XPress. Il y a une [version gratuite](http://www.dashoptimization.com/home/products/evaluation/student_request.html) (http://www.dashoptimization.com/home/products/evaluation/student_request.html) pour les étudiants (que vous devez télécharger et installer pour faire les devoirs). Cette version a des limitations en ce qui concerne la taille (nombre de variables et nombre de contraintes) des problèmes qui peuvent être résolus, mais la version étudiante sera suffisante pour traiter les devoirs que nous vous poserons.

Il existe un logiciel open-source : [glpk](http://www.gnu.org/software/glpk/glpk.html) (<http://www.gnu.org/software/glpk/glpk.html>) , qui vous propose un langage de modélisation GMPL (un sous-ensemble de AMPL). Ce logiciel se trouve dans la plupart des versions de Linux. Si par malheur vous utilisez Windows, il existe aussi [une version sous windows](http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=23617&package_id=56542) (http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=23617&package_id=56542) . Ce système est beaucoup moins convivial que l'interface proposée par Mosel, cependant vous

n'êtes plus limité par la taille du problème. Pour les choses les plus simples, tous les langages de modélisation se ressemblent