

Modélisation ensembliste avec LocalSolver

Thierry Benoist¹, Julien Darlay¹, Bertrand Estellon²,
Frédéric Gardi¹, Romain Megel¹, Clément Pajean¹

¹ Innovation 24 – LocalSolver, 75008 Paris, France
{tbenoist, jdarlay, fgardi, rmegel, cpajean}@localsolver.com

² Université d’Aix-Marseille, 3288 Marseille, France
Bertrand.Estellon@lif.univ-mrs.fr

Mots-clés : *LocalSolver, planification de tournées, ordonnancement, modélisation*

1 Introduction

LocalSolver est un solveur d’optimisation mathématique de nouvelle génération. De type « *model & run* », il permet de modéliser un problème d’optimisation avec des opérateurs mathématiques usuels et produit alors des solutions de grande qualité en des temps très courts. Combinant différentes techniques dans le cadre d’une approche heuristique, LocalSolver parvient à traiter des problèmes non linéaires ou combinatoires comportant des millions de variables, sur des ordinateurs standards.

Un des grands atouts de ce solveur est d’offrir un cadre de modélisation à la fois riche et simple. En effet la plupart des opérateurs mathématiques usuels sont disponibles qu’ils s’agissent d’expressions arithmétiques (sommés, produits, fonction trigonométriques) ou d’expressions logiques (comparaisons, conditions, accès aux éléments d’un tableau...). Dès lors il n’est pas nécessaire de « linéariser » le problème à résoudre : l’utilisateur peut le modéliser de la façon la plus directe possible.

2 Variables de type « Liste »

Initialement cette puissance de modélisation reposait uniquement sur des variables de décision numériques (binaire, entières ou continues). Une nouvelle étape a été franchie en 2015 en introduisant des variables de plus haut niveau, inspirées des *Set Based Variables* de la Programmation par Contraintes.

Un certain nombre de problèmes d’optimisation comportent des notions d’ordre ou de séquence : ordonnancement, tournées, conception de réseaux... Afin de modéliser de façon encore plus simple et compacte ce type de problème, il est très utile de disposer d’un nouveau type de variable de décision dont la valeur n’est pas un nombre mais une *collection* de nombres.

Ce concept de *list variable* a été introduit dans LocalSolver avec la définition suivante : une variable *list(n)* peut prendre comme valeur toute sous-permutation de l’ensemble $\{0,1,\dots,n-1\}$. Nous montrerons dans cet exposé comment ce nouveau type de variable permet de construire des modèles très simples et très efficaces pour de nombreux problèmes d’optimisation.