

## Métaheuristiques

### Consignes de l'exercice d'implémentation n°1

Xavier GANDIBLEUX

## Heuristique de construction et recherche locale pour le “Set Packing Problem (SPP)”

Cet exercice d'implémentation met en place les premières briques visant l'élaboration d'un solveur pour le Set Packing Problem (SPP). Pour une instance numérique disponible représentant un SPP quelconque :

1. Mettre en place une heuristique de construction d'une  $x_0$  réalisable.
2. Mettre en place une heuristique de recherche locale (descente ou plus profonde descente) fondée sur deux voisinages (exemple : type “k-p exchange”).
3. Mener une expérimentation numérique de vos algorithmes sur (au moins) 10 instances test variées, recueillir  $\tilde{z}$  et CPUt.
4. Calculer les solutions optimales avec JuMP (ou GMP) et GLPK<sup>1</sup> ou HiGHS<sup>2</sup>, recueillir  $\tilde{z}$  et CPUt ; discuter de ceux-ci vis-à-vis des résultats approchés obtenus.
5. Rapporter avec rigueur vos résultats dans le document LATEX (reprendre la trame à votre disposition sur madoc).
6. Votre solution logicielle réservera dans l'exercice d'implémentation n°2.

Des instances numériques de référence de SPP sont fournies ; elles sont au format de la OR-library et disponibles en ligne à l'adresse <http://www.emse.fr/~delorme/SetPackingFr.html>.

### Consignes à respecter scrupuleusement

un livrable ne respectant pas ces consignes ne sera pas évalué, et aura pour note zéro.

Votre solution informatique sera organisée dans un répertoire nommé `votreNomEI1` contenant les sous-réertoires suivants :

1. **src**  
les fichiers sources en julia
2. **dat**  
les fichiers de données
3. **res**  
les fichiers de résultats
4. **doc**  
les fichiers de documentation

L'ensemble sera rendu sous forme d'archive compressée avec `zip`, produisant un unique fichier `votreNomEI1.zip`

---

1. vous pouvez envisager de tenter de résoudre à l'optimum vos instances numériques plus efficacement avec un solveur commercial plus performant que le solveur open source libre GLPK. Installez par exemple sur votre machine GUROBI (voir <http://www.gurobi.com/> pour le téléchargement et la procédure d'activation de la licence dans le cadre d'un usage académique. Sous JuMP, le passage de GLPK à GUROBI est immédiat (voir <https://jump.dev/JuMP.jl/stable/>). Vous observerez plusieurs ordres de magnitudes lors de la résolution par rapport à GLPK.

2. <https://highs.dev/>

Votre code devra respecter les consignes suivantes.

1. l'utilisateur récupère l'archive contenant la production, laquelle respecte l'organisation décrite ci-dessus
2. l'utilisateur décomprime l'archive et se place dans le répertoire `votreNomEI1`
3. l'utilisateur invoque les instructions décrites ci-dessous

Votre livrable doit être exécutable à l'aide des commandes suivantes :

1. `include("livrableEI1.jl")`

instruction qui charge dans le REPL votre solution informatique correspondant à l'exercice d'implémentation 1 depuis le répertoire `votreNomEI1`

2. `resoudreSPP(fname)`

instruction qui permet de résoudre une instance de SPP identifiée par son nom de fichier (`fname` est une chaîne de caractères contenant le nom de fichier à traiter)

Note : si votre implémentation prévoit des variantes supplémentaires, les instructions correspondantes doivent être précisées dans un `readme` qui se trouvera dans le répertoire `votreNomEI1`

3. `experimentationSPP()`

instruction qui permet de mener une expérimentation numérique, cad résoudre les 10 instances de SPP sélectionnées

Note : si votre implémentation prévoit des variantes supplémentaires, les instructions correspondantes doivent être précisées dans un `readme` qui se trouvera dans le répertoire `votreNomEI1`

Ces indications seront également suivies pour les exercices d'implémentation 2 et 3.

Travail à finir pour (voir calendrier établi) au plus tard.

Remarques :

- Vous trouverez sur madoc les documents scientifiques complémentaires.
- Le codage des algorithmes se fera en langage JULIA,
- Les algorithmes seront exécutés sous linux (ou macOS).
- Le livrable comportera un compte rendu en pdf qui sera à remettre lors du EI3.
- Ce travail contribue à plusieurs résultats d'apprentissage attendus à l'issue de ce cours. Ne le voyez pas comme un simple travail applicatif des volets du cours mais comme complément à part entière. J'attire donc votre attention sur le fait d'être professionnel et scientifiquement rigoureux dans vos productions, analyses et rendus.