

**Métaheuristiques**  
Consignes de l'exercice d'implémentation n°2  
Xavier GANDIBLEUX

**Métaheuristique GRASP sur le “Set Packing Problem (SPP)”**

Cet exercice d'implémentation s'inscrit dans la continuité de vos productions du EI1. Il conduit à l'élaboration d'un solveur reposant sur la métaheuristique GRASP pour le Set Packing Problem (SPP). Il sera à expérimenter sur des instances numériques disponibles, représentatives d'un SPP quelconque (USPP ou WSPP) :

1. Mettre en place GRASP sur le SPP et au moins un des composants additionnels étudié en cours parmi :
  - (a) ReactiveGRASP,
  - (b) Path-Relinking,
  - (c) Destroy-and-Repair,
  - (d) Distributed GRASP (comme souligné en cours, on peut envisager d'utiliser tous les coeurs d'un processeur, songer à la parallélisation de l'algorithme ou encore s'orienter sur le calcul sur GP-GPU. Ces aspects dépassent les notions abordées dans ce cours, mais les facilités d'un langage comme Julia sur ces mécanismes ouvrent des portes aux plus curieux et avertis d'entre vous qui voudraient expérimenter ce volet dans le cadre de ce travail).
  - (e) Un processus d'apprentissage sur les contraintes présenté dans le papier [Delorme, Gandibleux, Rodriguez 2004] à votre disposition sur madoc peut également être considéré comme composant additionnel.L'implémentation résultante constituera votre solution opérationnelle.
2. Etudier l'influence du réglage des paramètres intervenant dans votre solution opérationnelle (par exemple  $\alpha$  pour GRASP,  $N_\alpha$  pour ReactiveGRASP, etc.). Donner une recommandation sur le réglage de votre solution opérationnelle GRASP + composant(s) additionnel(s). Cette étude est à rapporter dans votre rapport.
3. A l'aide de votre solution opérationnelle, et pour un budget de calcul donné (exemple 60 secondes),
  - (a) mener une expérimentation numérique (résoudre par exemple 10 fois sur une même machine) avec les 10 instances aux caractéristiques variées déjà étudiées dans le précédent exercice d'implémentation ;
  - (b) rapporter vos résultats ( $\hat{z}_{min}$ ,  $\hat{z}_{max}$ ,  $\hat{z}_{moy}$ ), les valeurs saillantes de  $\alpha$  pour ReactiveGRASP récoltées, etc. L'activité qui vous a été demandée dans le cadre du travail réalisé en distantiel vous sera précieuse et attendue ici pour accompagner votre argumentation.
4. Comparer les résultats obtenus au terme de l'expérimentation précédente avec les résultats collectés avec
  - (a) l'heuristique de construction et d'amélioration résultant de l'exercice d'implémentation n°1,
  - (b) GRASP sans composant additionnel.Cette comparaison est à rapporter, analyser, discuter dans votre rapport.
5. Rapporter avec rigueur vos productions dans un document L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en utilisant le modèle mis à votre disposition pour cet exercice d'implémentation n°2.
6. Votre solution logicielle resservira dans l'exercice d'implémentation n°3.

Travail à engager sans attente et à déposer sur madoc le 08 novembre 2023 au plus tard.

...tourner la feuille...

Remarques (rappel) :

- Vous trouverez sur madoc les documents scientifiques complémentaires (consultez prioritairement les documents de cours, les documents remis, les ressources indiquées avant de questionner google, wikipedia, etc.).
- Le codage des algorithmes se fera en langage JULIA.
- Vos solutions logicielles seront testées dans un environnement linux, sur des instances de SPP indiquées, mais pourront également être testées pour les besoins d'évaluation sur des instances de SPP "mystère".
- Le livrable comportera une archive avec at minima :
  1. le compte rendu en pdf de l'exercice d'implémentation n°2,
  2. vos codes sources prêts à être testés sur une instance de SPP conforme au format convenu dans l'exercice d'implémentation n°1,
  3. un "readme" précisant les opérations à effectuer pour charger et executer vos programmes (positionnement les chemins si nécessaire, lancement d'une exécution, etc.). Le respect de ces consignes se doit strict en vue de procéder à l'évaluation de votre solution logicielle.
- 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.
- Ne soyez pas exagérément ambitieux dans les variantes possibles qui sont à votre portée dans ce travail, mais privilégiez un travail complet, abouti et rigoureusement rapporté.