

FACULTÉ DES SCIENCES ET INGÉNIERIE

MASTER INFORMATIQUE

Stage M2 ANDROIDE :
Rapport d'avancement

Stagiaire :
Anissa KHEIREDDINE

Encadrants :
Thibaut LUST
Carola DOER



3 mai 2019

Dynamic algorithm configuration for interactive learning

1 Sujet du stage

Descriptions et objectif du stage :

Le but du stage est de proposer un algorithme d'aide à la décision pour la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire multi-objectif.

L'approche que nous utilisons pour cela est une méthode heuristique de recherche locale adaptée au cas multi-critères qui s'appuie sur la relation de dominance de Pareto entre les solutions admissibles.

La particularité de l'approche est la configuration automatique des paramètres de la recherche locale (*voisinage, taille de la population...*) en fonction des interactions avec le décideur.

Positionnement par rapport à l'existant :

Au nombre des méthodes qui sont similaires en termes d'objectif à la notre, on peut citer :

- **Recherche locale multi-objectif** : Spécifier la relation de préférence sur les critères (dominance de Pareto PLS, un agregateur linéaire type Weighted Sum, Ordered Weighted Averaging...) pour la sélection des solutions potentiellement améliorantes (non-dominées par d'autres).
- **Algorithme de configuration automatique** : sont des outils/méthodes basés sur l'apprentissage automatique des paramètres de l'algorithme (*ex : Algorithmes genetiques GGA, Sequential Model-based Optimization for Algorithm Configuration SMAC...*)
- **Élicitation interactive des préférences** : exploration interactive de l'espace des solutions en utilisant une fonction d'agregation linéaire (*ex : OWA, Norme de Tchebycheff augmentée...*). À chaque étape, des paramètres précis sont utilisés pour générer une recommandation. Ces derniers évoluent au cours du temps suivant les réponses que fournit le décideur.
- **Élicitation incrémentale des préférences** : réduire l'espace de définition des paramètres en posant des questions au décideur de façon itérative jusqu'à atteindre une solution potentiellement optimale qui se rapproche de ses préférences (*MinMax Regret...*).

Thématique :

La thématique du stage se situe dans la branche des méthodes de résolution méta-heuristique de type recherche locale pour l'aide à la décision multi-critères, en y intégrant une configuration dynamique des paramètres de l'algorithme grâce aux interactions avec le décideur.

2 Travaux effectués lors des deux premiers mois

1. Implémentation d'une méthode de recherche locale Pareto (PLS) qui prend en compte les préférences du décideur.

2. Étude et analyse des résultats :

Jusqu'à présent, nous travaillons sur le problème du sac-à-dos multi-objectif à 2 critères, sans interaction avec le décideur (cas off-line).

On cherche à atteindre la solution optimale au vu des préférences de ce dernier qui sont simulées à l'aide d'une fonction d'agrégation de type **somme pondérée** ($\sum_i w_i f_i(x)$).

Nous avons donc analysé l'efficacité de l'approche PLS en démarrant l'exécution avec plus ou moins d'information sur le jeu de poids optimal (*intervalle de définition des w_i*).

Le graphe de la figure 1 ci-dessous présente l'écart moyen minimum de l'alternative optimale en lançant l'algorithme avec un taux d'incertitude qui reste fixe tout au long de la résolution et le temps d'exécution associé.

On remarque que plus il y a d'incertitude (peu d'information), plus on se rapproche de la solution optimale mais avec un temps d'exécution assez important. Inversement, cet écart devient grand quand il y a moins d'incertitude (plus d'information) mais un gain de temps considérable.

Ceci s'explique par la diminution de l'espace de recherche qui limite l'exploration et donc tend à tomber sur un optima local comme le montre la figure 2.

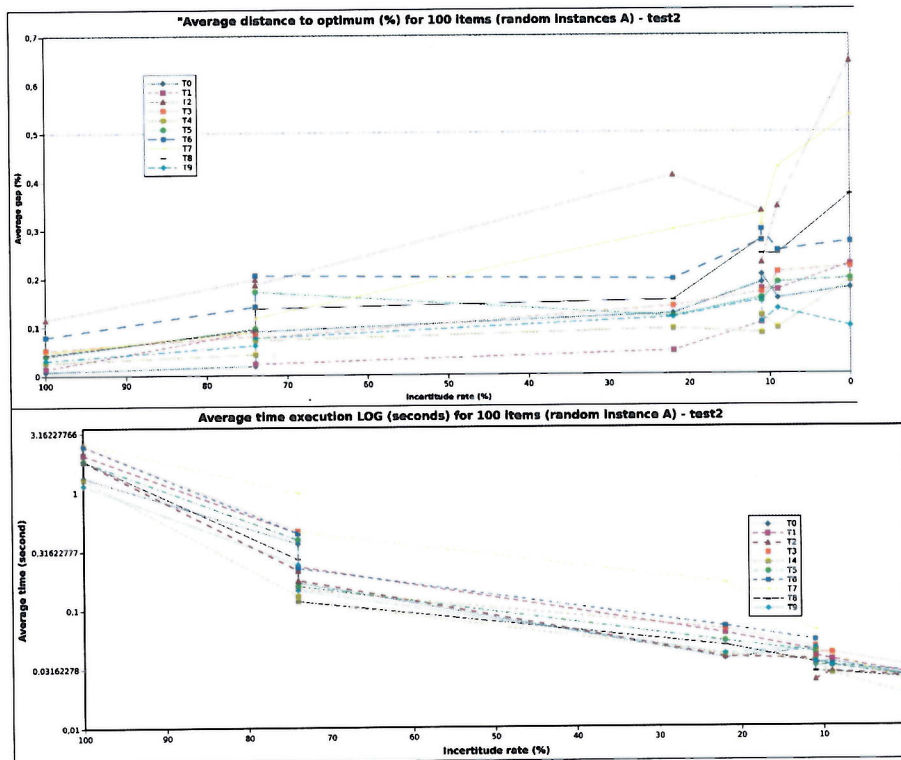


FIGURE 1 – Écart minimum de la solution optimale et le temps d'exécution associé - 10 Instances aléatoires (T0, T1, ..., T9) du sac-à-dos bi-objectif à 100 objets

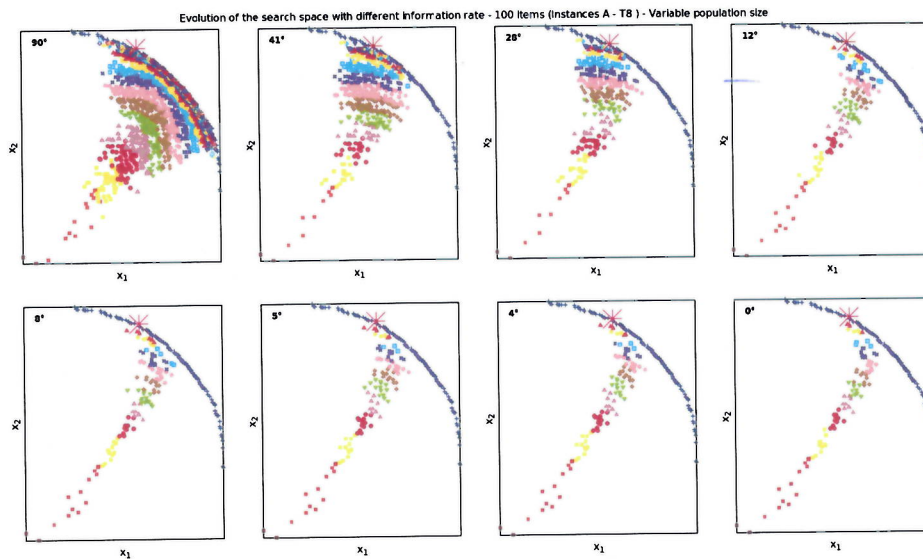


FIGURE 2 – Évolution de la recherche locale sur une instance de type aléatoire avec 100 objets (90° signifie l'angle de recherche, la croix rouge représente la préférence du décideur)

3. Actuellement on étudie l'effet qu'engendre la variation de certaines composantes telles que la taille de la population pour l'exploration, la diversification de la population, le type de voisinage généré...

3 Calendrier prévisionnel des tâches restant à effectuer

1. Introduire l'échange (interaction) avec le décideur en cours d'exécution (mode on-line).
2. Configuration automatique des paramètres de l'algorithme en cours de résolution.
3. Expérimenter/Analyser l'approche pour des problèmes de plus grandes taille de plus de 2 critères.