

SUJET DE THESE

- **Titre :** Intégration des méthodes d'apprentissage dans les métaheuristiques.
- **Encadrants :** L. Idoumghar, J. Lepagnot et M. Brévilliers
- **Contacts :** lhassane.idoumghar@uha.fr
- **Lieu :** Université de Haute Alsace.
- **Durée :** 36 mois.

Sujet

La conception de méthodes d'optimisation efficaces représente un enjeu primordial pour beaucoup de secteurs industriels (automobile, aéronautique, radiodiffusion, etc.). En effet, ces dernières années ont vu apparaître de nombreuses méthodes exactes de plus en plus performantes ainsi que des méthodes heuristiques efficaces qui ont permis de résoudre efficacement de nombreux problèmes difficiles.

Les métaheuristiques constituent une classe d'approches intéressante pour résoudre les problèmes de grande taille. En effet, leur variété permet de s'adapter à différents types de problèmes. Pour tirer avantage de cette variété, de nombreuses méthodes hybrides, mettant en œuvre deux métaheuristiques par exemple, existent dans la littérature. Malheureusement, actuellement, ce type d'hybridation est majoritairement réalisé de façon statique et est paramétré de manière expérimentale. Ainsi, l'une des limites de ce type de méthode concerne l'ensemble des paramètres d'hybridation à définir (comment combiner deux approches, à quel moment instancier telle ou telle approche, etc.).

Nous souhaitons à travers cette thèse répondre à ces questions en développant de nouvelles métaheuristiques qui intègrent une ou plusieurs méthodes d'apprentissages dans le but de mieux orienter la recherche vers une meilleure solution dans l'espace de recherche souvent exponentiel.

Références bibliographiques

- [1] Sghir, J.-K. Hao, I. Ben Jaafar, K. Ghédira. "A multi-agent based optimization method applied to the quadratic assignment problem", *Expert Systems with Applications*, vol. 42, no. 23, pp. 9252-9262, 2015.
- [2] J. Maturana, F. Lardeux, F. Saubion. "On Migration Policies in Dynamic Island Models", in Proc. 12th Biennial International Conference on Artificial Evolution, Lyon, France, October 2015, pp. 336-343.
- [3] L. Idoumghar, N. Chérin, R. Roche, A. Miraoui. "Hybrid ICA-PSO algorithm for continuous optimization", *Journal of Applied Mathematics and Computation*, vol. 219, no. 24, pp. 11149-11170, 2013.
- [4] M. Zennaki, A. Ech-cherif. "Intégration de l'apprentissage non supervisé aux métaheuristiques pour la résolution des problèmes d'optimisation combinatoire difficiles", in Proc. 2nd Conférence Internationale sur l'Informatique et ses Applications (CIIA'09), Saida, Algeria, May 2009.
- [5] E. M. Cochrane, J. E. Beasley. "The co-adaptive neural network approach to the Euclidean Travelling Salesman Problem", *Neural Networks*, vol. 16, no. 10, pp. 1499-1525, 2003.

Plan de travail

Ce travail traitera les différentes phases suivantes :

- Faire un état de l'art sur les méthodes d'apprentissage et les métaheuristiques.
- Etude de processus d'exploration des méthodes hybrides développées par notre équipe afin d'en extraire des informations/connaissances utiles.
- Proposition de nouvelles méthodes hybrides intégrant des mécanismes d'apprentissage.
- Proposer des versions massivement parallèles.
- Validation des approches développées sur les problèmes académiques ou industriels étudiés par notre équipe.

Prérequis

- Le candidat doit avoir un master recherche ou équivalent en informatique ou en mathématiques appliquées. Le candidat doit avoir une bonne connaissance dans les domaines suivants : métaheuristiques, techniques d'apprentissages, programmation GPU.
- Langage de programmation : C++.
- Bonne maîtrise de développement sous Linux.
- Le candidat doit avoir un bon niveau en anglais.

Candidature

- Envoyez un CV, vos relevés de notes de M1 et M2, 2 à 3 lettres de recommandation.