

Metaheuristics for industrial problems

CONTEXT

Industrial solvers are widely used in real-world problems optimization. For large-scale or highly constrained problems they can be computationally expensive and time-consuming.

Metaheuristics — such as genetic algorithms, simulated annealing, or tabu-search — offer a promising approach by providing faster and potentially more cost-effective solutions. Such metaheuristics potential appears particularly in scenarios where exact solutions are not strictly necessary or performant solutions cannot be fastly reachable, or where approximate solutions are sufficient and valuable for decision makers.

During the internship, these methods will be applied to real-world industrial problems encountered within Saint-Gobain activities, such as production scheduling, facility location, and other combinatorial optimization challenges. The objective is to assess the performance of at least three selected metaheuristics, compare them with industrial solvers in terms of speed, scalability, and solution quality, and identify use cases where metaheuristics provide a clear advantage.

INTERNSHIP OBJECTIVES

You will be responsible for all phases of the project development. Under the supervision of an applied mathematics engineer, the intern will be in charge to:

- **Carry out a state of the art** of the different methods with their advantages and drawbacks;
- **Implement** several metaheuristics (genetic algorithms, simulated annealing, tabu-search ...) on various Saint-Gobain-specific use cases (scheduling, facility location, etc.);
- **Evaluate the performances** of the different implemented methods (solution quality, computation time, etc.)

DESIRED PROFILE

You are in 3rd year of engineering school or in the 2nd year of a Master Degree (mathematics & computer science) with solid knowledge in combinatorial optimization & computer dvpt ;

- You are motivated, curious, rigorous, enthusiastic, and have a taste for autonomy and experimentation;
- Knowledge in statistics and optimization software would be a plus.
- Knowledge or experience in metaheuristics would be a plus.

DURATION

6 mois

LOCATION

Saint Gobain Research Paris
41 quai Lucien Lefranc,
93303 Aubervilliers Cedex.

CONTACT

Anton Medvedev,
Research Engineer

anton.medvedev@saint-gobain.com

A PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ».

51,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2022 168 000 collaborateurs dans 75 pays

Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, Visitez <http://www.saint-gobain.com> et suivez-nous sur Twitter @saintgobain.

Saint-Gobain Research Paris est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain, <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com/>

Métaheuristiques appliquées aux problèmes industriels

CONTEXTE

Les solveurs industriels sont largement utilisés pour résoudre des problèmes d'optimisation dans des contextes réels. Toutefois, pour les problèmes de grande taille ou fortement contraints, ces solveurs peuvent être coûteux en termes de temps de calcul.

Les métaheuristiques — telles que les algorithmes génétiques, le recuit simulé ou la recherche tabou — offrent une approche prometteuse en proposant des solutions plus rapides. Leur intérêt se manifeste particulièrement dans les situations où des solutions exactes ne sont pas indispensables, où les solveurs classiques peinent à fournir des résultats rapidement, ou encore lorsque des solutions approximatives sont suffisantes et utiles pour les décideurs.

Au cours du stage, ces méthodes seront appliquées à des problématiques industrielles concrètes rencontrées dans les activités de Saint-Gobain, telles que l'ordonnancement de la production, la localisation d'installations, ou d'autres sujets d'optimisation combinatoire. L'objectif est d'évaluer les performances d'au moins trois métaheuristiques sélectionnées, de les comparer aux solveurs industriels en termes de rapidité, de passage à l'échelle et de qualité des solutions, et d'identifier les cas d'usage où les métaheuristiques présentent un avantage clair.

OBJECTIFS DU STAGE

Vous serez en charge de toutes les phases de développement du projet. Sous la responsabilité d'un ingénieur en mathématiques appliquées, le/la stagiaire devra :

- **Réaliser un état de l'art** des différentes méthodes avec leur avantages et inconvénients ;
- **Implémenter** plusieurs métaheuristiques (algorithmes génétiques, recuit simulé, recherche tabou, etc.) pour résoudre des problèmes industriels typiques de Saint-Gobain (l'ordonnancement de la production, la localisation d'installations, etc.)
- **Evaluer les performances** des différentes méthodes implémentées (qualité de la solution, temps de calcul ...)

PROFIL SOUHAITE

Vous êtes en 3ème année d'école d'ingénieur ou Master 2 (mathématiques et informatique) avec de solides connaissances en optimisation combinatoire et développement informatique ;

- Vous êtes motivé(e), curieux(se), rigoureux(se), enthousiaste avec un goût pour l'autonomie et l'expérimentation ;
- Des connaissances en statistiques et logiciels d'optimisation seraient un plus.
- Des connaissances / un projet réalisé sur les métaheuristiques seraient un plus.

DUREE

6 mois

LIEU

Saint Gobain Research Paris
41 quai Lucien Lefranc,
93303 Aubervilliers Cedex.

CONTACT

Anton Medvedev,
Ingénieur de recherche

anton.medvedev@saint-gobain.com

A PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ».

51,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2022 168 000 collaborateurs dans 75 pays

Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, Visitez <http://www.saint-gobain.com> et suivez-nous sur Twitter @saintgobain.

Saint-Gobain Research Paris est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain, <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com/>