

Nouvelles méthodes de résolution pour l'optimisation de trajectoires

Pourquoi rejoindre Artelys

Rejoindre **Artelys**, c'est avant tout rejoindre une équipe dynamique et motivée, un environnement de travail stimulant et participer à des projets variés et passionnants dont voici un petit aperçu :

Au sein de la suite **Artelys Crystal**, Artelys a développé un **moteur d'optimisation** intégrant entre autres des algorithmes pour le dimensionnement de grands systèmes électriques. Ce moteur de calcul est ainsi capable de résoudre des grands problèmes en s'appuyant sur des techniques poussées de Recherche Opérationnelle, implémentées avec une forte exigence d'efficacité numérique et utilisant du calcul parallèle. Nous développons actuellement des algorithmes pour le dimensionnement de grands systèmes électriques, s'appuyant sur des techniques de décomposition.

Edité entièrement par Artelys, **Artelys Knitro** est un des solveurs d'optimisation non-linéaire les plus avancés au monde, et utilisé par des centaines d'entreprises, universités et laboratoires de recherche.

Sujet de stage

Le cœur de calcul de la suite logicielle Artelys Crystal embarque un moteur de calcul capable d'optimiser la production des systèmes énergétiques au meilleur coût compte tenu de l'ensemble des contraintes du système.

Ce moteur de calcul est capable de résoudre différents types de problèmes :

- Optimisation du système énergétique continental par filières (optimisation linéaire)
- Optimisation d'un ensemble d'unités de production ou « Unit Commitment problem » (optimisation linéaire avec nombres entiers)
- Optimisation des investissements dans le système énergétique ; investissements dans les moyens de production de stockage et/ou de transmission (optimisation linéaire + algorithme de décomposition)

Une version du dernier type de problèmes, que l'on appelle ici « optimisation de trajectoire » doit permettre de modéliser et optimiser les trajectoires d'évolutions du mix électrique (par un dimensionnement des technologies énergétiques) à un horizon lointain (jusqu'à 2060 par exemple). On prend en compte certaines caractéristiques des technologies énergétiques à dimensionner (CAPEX, coût fixe d'opération, durée de vie, rendement attendu, etc.) ainsi que des taux d'actualisation annuels pour optimiser les capacités à ajouter/retirer par année pour chaque technologie ainsi que les coûts d'investissements. Ce problème est donc modélisé pour plusieurs années et chaque année peut posséder plusieurs scénarios climatiques rendant le problème stochastique et très volumineux. Plusieurs méthodes de résolution ont été utilisées pour ce type de problème, dont une méthode approchée.

Artelys souhaiterait améliorer cette méthode approchée à l'aide d'heuristiques et d'optimisation boîte-noire afin d'améliorer les résultats obtenus sur ce type de problème.

Ce stage porte donc sur la recherche et mise en œuvre de telles méthodes, couplées ou non à l'utilisation de solveur type FICO Xpress et Artelys Knitro, afin de résoudre le problème d'optimisation de trajectoire. Il est attendu que le/la stagiaire réalise les tâches suivantes :

- Revue de la littérature sur les méthodes envisagées
- Implémentation et comparaison des différentes méthodes sélectionnées
- Tests de performances sur des instances du problème

Mission du stagiaire

Au sein d'une équipe **R&D** jeune et dynamique de haut niveau, vous participerez au développement du moteur de calcul de la suite logicielle Artelys Crystal. Durant ce stage, votre mission consistera à :

- Participer au choix des méthodes mathématiques et à la définition des algorithmes d'optimisation permettant de couvrir les besoins fonctionnels émanant de nos consultants et de nos clients.
- Concevoir et implémenter ces solutions, avec une forte exigence d'efficacité numérique.
- Tester et valider les implémentations. A cette fin, l'équipe dispose d'un accès exclusif à des machines dédiées au calcul parallèle.

Profil recherché

En cursus ingénieur ou master en informatique avec une spécialisation en Mathématique/Informatique, recherchant un stage de fin d'études, vous êtes curieux(se) et désireux(se) d'approfondir vos compétences en optimisation et en informatique. Rigoureux(se) et passionné(e), vous faites preuve d'initiative et d'imagination et possédez déjà une aisance en programmation.

Compétences requises :

- Méthodes numériques d'optimisation : programmation linéaire, solveurs MIP
- Recherche opérationnelle
- Programmation : C++, Python

Compétences appréciées :

- Clusters de calculs (Oracle Grid Engine)
- Méta-heuristiques
- Méthodologies de benchmarking
- Compilation

Vous serez amené(e) à collaborer avec les équipes techniques et fonctionnelles, dans un environnement international. De bonnes qualités de communication et une maîtrise de l'anglais seront donc aussi utiles.

Conditions

La durée du stage est de 6 mois et s'effectuera dans nos bureaux à **Paris**. Le stage pourra donner lieu à une offre d'embauche.

Candidature

Envoyez-nous votre lettre de motivation et curriculum vitae via le site web d'Artelys :

www.artelys.com/fr/artelys/candidature