

# Stage de M2 : Planification de tâches aléatoires avec fenêtres de disponibilité

## *Contexte :*

Le problème considéré est un problème générique relatif à l'ordonnancement de tâches (c'est à dire au calcul et à la fixation des dates de traitements des tâches) en contexte incertain. Chaque tâche, a une fenêtre de temps caractérisée par une date de disponibilité, et une date d'échéance durant laquelle elle peut être traitée. Si la tâche n'est pas traitée durant cette fenêtre elle est alors perdue engendre un coût. L'autre spécificité est que les tâches ne sont pas connues en avance mais qu'elles arrivent au cours du temps de manière aléatoire et que leur date de disponibilité est également aléatoire. On cherche donc à définir un algorithme d'ordonnancement pour minimiser le coût moyen.

La prise en compte de l'aléatoire dans des contextes d'ordonnancement est une thématique de plus en plus présente aussi bien dans le monde académique qu'économique. Ainsi, la résolution de ce problème présente un intérêt théorique notable car il n'existe pas, à ce jour, d'approche qui puisse calculer l'optimum global.

Par ailleurs, ce type de problème trouve de nombreuses applications pratiques dans des domaines variés. En santé (pour le planning de salle d'opération), en transport (pour l'acheminement des données périssables), dans l'industrie (avec des échéances de production en réponse à des contrats), par exemple.

## *Cadre et travail demandé :*

Pour trouver le meilleur planning global, on résout à chaque pas de temps des sous-problèmes déterministes sur un court intervalle de temps afin d'approcher le résultat [1]. On appelle cela l'horizon roulant. L'enjeu est donc de trouver des algorithmes de résolution des problèmes d'ordonnancement sous-jacents déterministes qui soient rapides et efficaces et ensuite de les évaluer (en les simulant) pour connaître leurs performances en moyenne afin de déterminer le meilleur. Le but de ce stage est de travailler sur des heuristiques déterministes pour résoudre les plannings et d'inclure les algorithmes dans un logiciel de simulation existant développé en JAVA.

Les actions à réaliser seront :

- prise en main du problème et du simulateur ;
- recherche théorique sur les heuristiques, en s'inspirant de [2] et [3] ;
- implémentation des heuristiques ;
- évaluation des performances des heuristiques par rapport à une estimation du minimum global obtenu avec des techniques issues de l'IA comme les Monte Carlo Tree Search.

## *Conditions du stage et candidatures*

Durée 5 à 6 mois

Gratification environ 580 euros par mois.

Lieu LIP6, Paris

Encadrants (et contacts) [claire.hanen@lip6.fr](mailto:claire.hanen@lip6.fr) et [emmanuel.hyon@lip6.fr](mailto:emmanuel.hyon@lip6.fr)

Les candidats auront des compétences avérées en JAVA et en Recherche Opérationnelle

Envoyer CV et relevé de notes aux deux encadrants.

## *Bibliographie*

[1] N. Benammar, Ph. Chrétienne, E. Hyon, A. Jean-Marie : "Approches par horizon roulant pour un problème de planification stochastique", ROADEF 2020.  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02967919/document>.

[2] Q. Liu et al, « Algorithms for the variable-sized bin packing problem with time windows ». Computers & Industrial Engineering Volume 155, May 2021

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835221000796?via%3Dihub>

[3] V. Jost et al, « Batch processing with interval graph compatibilities between tasks », *Discrete Applied Math* 2008.

[4] Philippe Baptiste, Philippe Chrétienne, Jie Meng-Gerard, Francis Sourd. On maximizing the profit of a satellite launcher: selecting and scheduling tasks with time windows and setups. *Discrete Applied Mathematics*, 2009, 157 (17), pp.3656-3664. [hal-01185137](#)