



Université de Paris

# Mathématiques discrètes

## Projet : Les graphes d'intervalles

**Consignes** Le but du projet est de présenter une application dans laquelle les mathématiques discrètes jouent un rôle fondamental.

Le rendu final du projet consistera en un article destiné au grand public au format pdf de 800-1000 mots plus une annexe numérique, qui pourra contenir par exemple une démonstration interactive, une vidéo explicative et/ou des graphiques générés par du code écrit par vous-même ; cette annexe sera rendue sous la forme d'un lien vers un dépôt en ligne. La forme exacte et la technologie utilisée pour l'annexe peut varier et est donc laissée au libre choix des étudiants. L'article et son annexe seront jugés non seulement sur le contenu mais aussi sur la clarté de la présentation, la qualité de rédaction, et la créativité.

**Contenu** Le sujet détaille quelques points à développer mais ceux-ci sont seulement proposés comme point de départ de votre travail. Vous êtes encouragés à développer d'autres pistes en lien avec les mathématiques discrètes. De même, la bibliographie conseillée est un point de départ. Vous pouvez vous appuyer sur d'autres sources sur lesquelles vous porterez un œil critique et que vous prendrez soin de citer correctement.

**Charte de bonne conduite** Lisez attentivement la charte de bonne conduite. Portez une attention particulière à citer toutes vos sources, y compris les exemples et les images que vous utiliserez. L'utilisation d'outils d'IA tels que ChatGPT est formellement interdite. L'équipe pédagogique sera très attentive à tous ces aspects lors de la correction.

**Calendrier** Consultez la page Moodle du cours pour les dates des principales étapes du projet.

## Bref descriptif du sujet

Les graphes d'intervalle sont des graphes qui sont obtenus à partir de segments d'une droite, appelés intervalles. Deux intervalles sont connexes dans le graphe s'ils se chevauchent. Ils sont souvent utilisés pour modéliser des tâches qui doivent être réalisées dans un intervalle de temps fixé. Les graphes d'intervalle admettent des algorithmes efficaces pour de nombreuses tâches comme trouver la plus grande clique, déterminer le nombre chromatique, déterminer l'existence d'un chemin hamiltonien, et de nombreux autres. Les graphes d'intervalle sont une sous-classe des graphes parfaits. Un graphe est parfait si son nombre chromatique (nombre minimum de couleurs pour le colorier) est égal à la taille de sa plus grande clique.

## Bibliographie conseillée

– [https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe\\_d%27intervalles](https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe_d%27intervalles)

– <https://www.gerad.ca/~alainh/Chapitre3.pdf>

## Pistes de développement

1. Présenter le lien entre les graphes d'intervalle et les graphes parfaits.
2. Expliquer un algorithme qui trouve la plus grande clique d'un graphe parfait en temps polynomial.
3. Présenter une application algorithmique à un problème de planification de tâches ou d'allocations de ressources.