

Algorithmes et programmation

Code (51MT2) AP3, 6 ECTS, Semestre S3

Prérequis : Informatique S1 **Évaluation :** Contrôle continu et examen final

Mentions concernées : MIASHS, Mathématiques

Horaires hebdomadaires : 2 h CM + 3 h TD/TP

Objectifs

Concevoir et mettre en oeuvre un algorithme, c'est-à-dire une méthode effective et mécanique de résolution de problèmes. L'informatique a donné à cette branche millénaire des mathématiques une importance primordiale. Ce cours présente quelques méthodes de conception usuelles, élémentaires et fécondes, illustrées en langage JAVA. Le cours insiste sur les méthodes de rangement, de recherche, d'indexation et de calcul élémentaire. Le cours vise aussi à habituer l'étudiants à l'usage d'un environnement de développement intégré (IDE).

Programme

Introduction à la conception d'algorithmes à partir d'exemples scolaires (les opérations arithmétiques, opérations matricielles élémentaires). On insistera sur l'intérêt de la conception récursive des algorithmes, sur l'intérêt d'une description en pseudo-code comme préparation à la programmation.

Opérations sur les entiers représentés en binaire. C'est l'occasion de facturer le nombre d'opérations élémentaires effectuées par un algorithme.

Les tris par comparaison illustrent l'intérêt d'une démarche rigoureuse dans la construction d'un algorithme. Des tris naïfs (insertion et sélection), on passe aux tris par comparaison performants (fusion, en tas) dont la correction est établie et les performances analysées (dans le pire des cas).

La mise en oeuvre des structures de données récursives (listes, arbres binaires) fournit le prétexte à introduire les types références (classes de JAVA) et à familiariser les étudiants avec la manipulation des objets, des constructeurs, et à manipuler les types comme des types abstraits au travers d'une interface.

Pour préparer aux cours de Licence 3, le cours introduira la plus élémentaire des méthodes de résolution de problèmes : la programmation dynamique.

Le cours propose un point de vue algorithmique sur la résolution de systèmes linéaires, et les opérations matricielles. La décomposition LUP fournit à la fois un principe simple et puissant de résolution directe de systèmes linéaires, mais aussi une illustration de l'élégance et de l'efficacité de la conception récursive des algorithmes.

L'usage d'un environnement de programmation intégré (IDE) sera introduit en travaux pratiques. On insistera sur l'intérêt d'un débogueur graphique, et sur l'usage des tests unitaires.