

|        |  |                       |                     |         |
|--------|--|-----------------------|---------------------|---------|
| GROUPE | 40 WALSH, Timothy<br>Jeudi, de 18h00 à 21h00 | walsh.timothy@uqam.ca | (514) 987-3000 6139 | PK-4735 |
|--------|--|-----------------------|---------------------|---------|

**DESCRIPTION**

Rappels sur l'analyse des algorithmes: notations asymptotiques, types d'analyse (pire cas, cas moyen), équations de récurrence et techniques de résolution. Stratégies de conception d'algorithmes séquentiels (diviser pour régner, programmation dynamique, algorithmes voraces): algorithmes déterministes d'exploration d'espaces combinatoires (marche arrière, avec séparation et évaluation progressive).

Sujets divers: Algorithmes parallèles, algorithmes probabilistes (méthode Monte-Carlo, chaînes de Markov), heuristiques et algorithmes d'approximation pour problèmes difficiles.

- OBJECTIFS**
- Le cours vise à initier les étudiant(e)s aux principes de base de la conception et de l'analyse des algorithmes, tant séquentiels *que* parallèles. À la fin du cours, l'étudiant(e) devrait être capable ...
- de comprendre et d'expliquer les principales caractéristiques des différents modèles de machines et d'algorithmes séquentiels et parallèles;
  - d'analyser la complexité et l'efficacité des différents types d'algorithmes, tant séquentiels que parallèles;
  - de concevoir, en utilisant un certain nombre de stratégies de base, des algorithmes efficaces, séquentiels ou parallèles, pour divers types de problèmes;
  - de coder un algorithme parallèle à l'aide d'un langage simple de programmation parallèle.

| ÉVALUATION                     | Description sommaire | Date | Pondération |
|--------------------------------|----------------------|------|-------------|
|                                | Examen               |      |             |
| 2 TPs comptant pour 15% chacun |                      |      | 30%         |
| Projet                         |                      |      | 40%         |

Le projet consiste d'une présentation orale suivie d'une présentation écrite sur un sujet choisi par l'étudiant(e) en consultation avec le professeur et peut être fait par une équipe de 2 étudiants.

**CONTENU**

Caractérisation d'un algorithme. Preuve qu'un algorithme est correct. Analyse de complexité au pire cas avec des exemples des algorithmes efficaces: évaluation des puissances, le plus court chemin dans un graphe non pondéré et pondéré, le flot maximum dans un réseau, le plus court arbre de recouvrement dans un graphe pondéré, la multiplication des matrices, la transformée rapide de Fourier (FFT) et la multiplication des grands entiers, tri par fusion et quelques algorithmes géométriques. Analyse de complexité au cas moyen: tri rapide et la génération des objets combinatoires. Borne inférieure sur la complexité d'un problème: tri et quelques problèmes géométriques reliés au tri. Modèles de computation. Les classes P, NP et NP complet. Le théorème de Cook sur la NP complétude du problème de satisfaisabilité et des transformations polynomiales qui dérivent la NP complétude d'un problème de celle d'un autre. Des compromis faits pour gérer des problèmes difficiles.

- RÉFÉRENCES**
- VO T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest – *Introduction à l'algorithmique* – Dunod, 1994.  
En vente à la COOP
  - VO T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest – *Introduction to Algorithms* – McGraw-Hill, 1990.  
En vente à la COOP
  - NO **Notes de cours**
  - VC G. Brassard et P. Bratley – *Algorithmique, conception et analyse* – Masson, U. de M., 1987.
  - VC A.V. Aho, J.E. Hopcroft, and J.D. Ullman. – *The Design and analysis of computer algorithms* – Addison-Wesley, 1974.
  - AC Quelques articles scientifiques

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –  
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé