

## Conception et analyse des algorithmes

Groupe 40

Jeudi, de 17h30 à 20h30 PK-2205 (cours)

---

### Responsable(s) du cours

---

**Nom du coordonnateur :** BLONDIN MASSÉ, Alexandre**Nom de l'enseignant :** BLONDIN MASSÉ, Alexandre**Local :** PK-4525**Téléphone :** (514) 987-3000 #5516**Courriel :** blondin\_masse.alexandre@uqam.ca**Site Web :** <http://thales.math.uqam.ca/~blondin>

---

### Description du cours

---

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 du cours

---

Le cours vise à initier les étudiant(e)s aux principes de base de la conception et de l'analyse des algorithmes. À la fin du cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de concevoir et d'analyser des algorithmes permettant de résoudre des problèmes donnés de façon exacte et le plus efficace possible. Plus spécifiquement, il sera en mesure

- de concevoir des algorithmes permettant de résoudre plusieurs problèmes issus de la théorie des graphes, de l'optimisation et du traitement du texte à l'aide des méthodes diviser-pour-régner, d'algorithmes gloutons, de la stratégie de séparation et évaluation ainsi que de la programmation dynamique;
- de décrire des algorithmes à l'aide d'une rédaction claire, non ambiguë et complète;
- de démontrer l'exactitude d'un algorithme à l'aide d'une rédaction convaincante, claire et complète;
- d'évaluer l'efficacité des algorithmes conçus en mesurant, entre autres, leur complexité au pire cas, en moyenne ou amortie.

---

### Contenu du cours

---

- Rappel de quelques notions de base (algorithme, analyse des algorithmes, notation asymptotique, complexité temporelle, résolution d'équations de récurrence);
- Stratégie "diviser pour régner" (ex. exponentiation rapide, tri rapide, algorithme de Strassen pour la multiplication de matrices, etc.);
- Programmation dynamique (ex. multiplication chaînée de matrices, problème du havresac, etc.);
- Algorithmes et heuristiques voraces (ex. arbre de recouvrement minimal, codes de Huffman, etc.);

- Algorithmes sur les graphes (Parcours, chemin minimal, flot maximal, etc.);
- Algorithme de type séparation et évaluation progressive (branch and bound);
- Algorithmes probabilistes et complexité moyenne;
- Algorithmique du texte;
- Méta-heuristiques;
- Théorie de la complexité et NP-complétude;
- Analyse amortie;
- Algorithmique des jeux vidéo.

## Modalités d'évaluation

Description	Date	Pondération
Devoir 1	26 septembre	10%
Devoir 2	24 octobre	10%
Devoir 3	21 novembre	10%
Devoir 4	19 décembre	10%
Examen	11 décembre	35%
Présentation	27 novembre et 4 décembre	25%

Les devoirs doivent être rédigés de façon **individuelle**, à **l'ordinateur** et remis en **version papier** à la date demandée. Une pénalité de **20% par jour** (ouvrable ou non ouvrable) sera appliquée pour les retards.

L'examen de fin de session portera sur l'ensemble de la matière vue en classe. Les étudiants auront droit à toute documentation **papier** (notes manuscrites, livres, articles, etc.).

La présentation orale doit être réalisée en équipe de 2 étudiants sur un sujet qui sera précisé vers la mi-session. Elle doit durer entre **20 et 25 minutes** et doit être supportée par des **diapositives** suivies d'une courte démonstration. La note de la présentation sera composée d'une **auto-évaluation**, d'une **évaluation par les pairs** ainsi que d'une **évaluation par le professeur**.

### Politique d'absence aux examens

**L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.**

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen &ndash; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : <http://info.uqam.ca/politiques/>

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : <http://info.uqam.ca/politiques>

## Intégrité académique

**PLAGIAT Règlement no 18 sur les infractions de nature académique. (extraits)**

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html> et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>

## Médiagraphie

UO Site web du cours : - <http://thales.math.uqam.ca/~blondin/fr/inf7440>

VR Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., Stein, C. - *Introduction à l'algorithmique (3ème édition)* - Dunod (2009).

VC Neapolitan, R. et Naimipour, K. - *Foundations of Algorithms Using Java Pseudocode* - Jones and Bartlett Publishers, 2004.

VC Okasaki, C. - *Purely Functional Data Structures* - Cambridge University Press, 1998.

VC Motwani, R. et Raghavan, P. - *Randomized Algorithms* - Cambridge University Press, 2006.

VC Weiss, M.A. - *Data Structures and Algorithm Analysis in C++ (3ème édition)* - Addison Wesley, 2006.

VC Goodrich, M.,T., Tamassia, R. - *Algorithm Design - Foundations, Analysis, and Internet Examples* - Wiley, 2002.

VC Levitin, A. - *Introduction to The Design and Analysis of Algorithms (2ème édition)* - Addison Wesley, 2007.

VC Casanova, H., Legrand, A., Robert Y. - *Parallel Algorithms* - CRC Press, 2009.

VC Knuth, D.E. - *Algorithmes* - CSLI Publications, 2011.

VC Aho, A.V., Hopcroft, J.E., Ullman, J.D. - *Data Structures and Algorithms* - Addison-Wesley, 1983.

VC Lacomme, P., Prins, C., Sevaux, M. - *Algorithmes de graphes (2ème édition)* - Eyrolles, 2003

VC Aho, A.V., Ullman, J.D. - *Foundations of Computer Science* - Computer Science Press, 1992.

VC Baase, S. - *Computer Algorithms: Introduction to the Design and Analysis of Algorithms - (3e édition)*, Addison-Wesley, 2000.

VC Brassard, G., Bratley, P. - *Fundamentals of Algorithmics* - Prentice-Hall, 1996.

VC Brassard, G., Bratley, P. - *Algorithmique: conception et analyse* - Masson, 1987.

VC Goodrich, M.T. and Tamassia, T. - *Data Structures and Algorithms in Java* - John Wiley & Sons, 1998.

VC Graham, R.L., Knuth, D.E., Patashnik, O. - *Concrete Mathematics: a Foundation for Computer Science* - Addison-Wesley, 1994.

VC Harel, D. - *Algorithmics, The Spirit of Computing* - Addison-Wesley, 1987.

VC Johnsonbaugh R. and Schaefer, M. - *Algorithms* - Pearson Education, 2004.

CC Moret, B.M.E. - *Towards a discipline of experimental algorithmics. In Proc. 5th DIMACS Challenge, volume DIMACS Monographs 59, pages 197-213* - American Mathematical Society, 2002.

VC Rosen, K.H. - *Discrete Mathematics and its Applications* - 1995 (version révisée en 1999).

VC Sedgewick, R. - *Algorithms (2e édition)* - Addison-Wesley, 1988.