

**PLAN DE COURS**  
**Hiver 2017**

**Mathématiques algorithmiques**  
**(MAT1060)**

**Département de mathématiques**

---

**Alexandre Blondin Massé, professeur**

Département d'informatique

Bureau : PK-4525

Téléphone : 514-987-3000 ext. 5516

Courriel : [blondin\\_masse.alexandre@uqam.ca](mailto:blondin_masse.alexandre@uqam.ca)

Page web : <http://lacim.uqam.ca/~blondin>

Démonstratrice : Mélodie Lapointe, étudiante au doctorat

## Description officielle

Ce cours vise à introduire des aspects fondamentaux des mathématiques algorithmiques, et certaines notions d'informatique théorique.

Notions de base sur les ensembles et les fonctions. Calculs et constructions récursives. Algorithmes numériques. Concepts élémentaires sur les graphes. Arbres binaires. Graphes planaires, formule d'Euler, colorations. Algorithmes sur les graphes. Introduction aux automates finis. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

## Objectifs du cours

Établir les fondements des mathématiques discrètes et s'initier aux bases de l'informatique théorique : théorie des ensembles, fonctions, récursivité, combinatoire, algorithmes, structures de données, complexité, structures arborescentes et graphes. À la fin du cours, l'étudiant.e sera plus à l'aise pour formuler mathématiquement des problèmes nécessitant l'intervention d'algorithmes pour les résoudre.

## Contenu du cours

### Chapitre 1 : Ensembles et fonctions

- (1) Ensembles
- (2) Fonctions
- (3) Suites
- (4) Dénombrement

### Chapitre 2 : Algorithmes et structures de données

- (1) Algorithmes
- (2) Complexité
- (3) Structures de données

### Chapitre 3 : Récursivité

- (1) Fonctions récursives
- (2) Algorithmes récursifs
- (3) Génération

**Chapitre 4 : Structures arborescentes**

- (1) Arbres
- (2) Arborescences
- (3) Arbres binaires de recherche

**Chapitre 5 : Graphes simples**

- (1) Définitions de base
- (2) Représentation
- (3) Chemins et connexité
- (4) Planarité
- (5) Coloriage

**Chapitre 6 : Graphes orientés**

- (1) Définitions de base
- (2) Chemins et circuits
- (3) Graphes valués
- (4) Composantes fortement connexes
- (5) Automates

**Remarques importantes**

- Lors d'une absence à un cours magistral, il est de votre responsabilité de récupérer les notes de cours présentées en classe pour vous assurer d'être à jour avec le contenu de la matière, qui évolue rapidement.
- Il est également impératif de travailler par soi-même la matière à l'extérieur des heures de cours : on ne peut pas apprendre les mathématiques seulement en les *lisant*, il faut aussi les *faire* !
- Bien que la présence aux séances d'exercices n'est pas obligatoire, toute matière vue durant celles-ci pourra être évaluée en examen. Il est donc fortement encouragé d'y participer.

**Références**

Il n'y a pas de **manuel obligatoire** à acheter pour suivre le cours. La principale référence sera les notes de cours données en classe. Voici quelques références complémentaires :

- François Bergeron, *Mathématiques algorithmiques*, <http://bergeron.math.uqam.ca/wp-content/uploads/2016/08/MathAlgo.pdf>.

- Kenneth H. Rosen, *Mathématiques discrètes, 2e édition*, Chenelière/McGraw-Hill, 2001.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest et Clifford Stein, *Introduction to Algorithms, 3rd edition*, MIT Press, 2009.
- Diverses ressources sur SageMath, <http://www.sagemath.org/help.html>.

## Modalités d'évaluation

Les étudiants seront évalués à l'aide d'examens et de devoirs :

- Deux (2) examens intra (le meilleur comptera pour 25% et l'autre pour 15%), qui se tiendront les **15 février 2017** et **29 mars 2017**.
- Un (1) examen final de 30%, qui se tiendra le **26 avril**.
- Trois (3) devoirs de 10% chacun, pour un total de 30% de la note finale. Les dates de remise seront spécifiées en temps et lieu.

Chaque devoir inclura au moins une question informatique, c'est-à-dire que les étudiants seront appelés à concevoir des algorithmes en utilisant le logiciel SageMath (<http://www.sagemath.org>).

Toute absence à un examen sans justification valable entraînera automatiquement la note 0 pour cette évaluation. Une pénalité de 20% par jour de retard sera appliquée pour la remise des devoirs.

## Critères d'évaluation

Lors de l'évaluation des devoirs et des examens, les critères suivants seront pris en considération :

- *Exactitude de la solution*. La solution est correcte et complète. La solution est générale et toutes les étapes du raisonnement sont justifiées, en citant les résultats démontrés pertinents lorsque nécessaire. Les algorithmes résolvent le problème en toute généralité. Les calculs sont exacts.
- *Clarté de la solution*. La solution est bien écrite, lisible et concise. Elle utilise correctement la notation mathématique. Toutes les variables sont bien définies et utilisées. La solution ne contient pas de détails inutiles ou de notation superflue et n'est pas redondante.
- *Qualité des explications*. Lorsqu'un algorithme est présenté ou que des calculs sont effectués, ceux-ci doivent être d'abord expliqués en français afin de comprendre pourquoi ils sont détaillés. En particulier, éviter d'utiliser des abréviations et des quantificateurs dans le texte courant.
- *Qualité du français*. La qualité du français sera également prise en considération. Une pénalité allant jusqu'à 10% du total pourrait être appliquée.

## RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE

Face à l'importance et à l'ampleur du phénomène de la tricherie et du plagiat dans les universités, ici et à l'étranger, l'UQAM a amorcé, en janvier 2007, une démarche visant à promouvoir le respect de l'intégrité académique. Dans ce contexte et inspirée d'une philosophie de « tolérance zéro », la Commission des études de l'UQAM a modifié son Règlement sur les infractions de nature académique (R. 18) à sa réunion du 2 décembre 2008.

Endossant cette philosophie de « tolérance zéro » relativement aux actes de plagiat, de fraude et de tricherie, la Faculté des sciences de l'UQAM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQAM, toute candidate, tout candidat s'engage à suivre les politiques et règlements de l'Université, la Faculté souhaite informer ses étudiants des différents articles de ce règlement, des actes répréhensibles et des sanctions applicables.

Un extrait de ces articles se trouve ci-dessous. Le Règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html>

Tous ces efforts visent à assurer la validité de la formation dispensée par la Faculté, ainsi qu'un traitement équitable de tous afin de maintenir la qualité de ses diplômés.

Article 2 - Infractions de nature académique	Article 3 - Sanctions
<p><b>2.1 Infraction</b>            Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement.</p> <p><b>2.2 Liste non limitative des infractions</b>            Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité;</li> <li>b) le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence;</li> <li>c) l'autoplégat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis 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;</li> <li>d) la possession ou l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen;</li> <li>e) la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques;</li> <li>f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne;</li> <li>g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;</li> <li>h) l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation;</li> <li>i) la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;</li> <li>j) 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.</li> </ul>	<p><b>3.1 L'attribution de la mention «P»</b>            L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention «P» au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention «P» n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier.            Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes.</p> <p><b>3.2 La mise en probation et autres sanctions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la mise en probation;            La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement.            La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complautomnees. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention «P» est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée.            Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes :</li> <li>b) l'échec au cours ou à l'activité créditée;</li> <li>c) l'obligation de réussir de trois à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation; les cours doivent être identifiés;</li> <li>d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs;</li> <li>e) son expulsion définitive de l'Université.</li> </ul>

## **PLAGIAT**

### **Règlement no 18 sur les infractions de nature académique**

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, constituent 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 le 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, manœuvre 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-crédit, 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

Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : [www.integrite.uqam.ca](http://www.integrite.uqam.ca)

### **Politique 16 sur le harcèlement sexuel**

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.

La Politique 16 identifie les comportements suivants comme du harcèlement sexuel :

1. Manifestations persistantes ou abusives d'un intérêt sexuel non désirées.
2. Remarques, commentaires, allusions, plaisanteries ou insultes persistants à caractère sexuel portant atteinte à un environnement propice au travail ou à l'étude.
3. Avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées.
4. Avances physiques, attouchements, frôlements, pincements, baisers non désirés.
5. Promesses de récompense ou menaces de représailles, implicites ou explicites, représailles liées à l'acceptation ou au refus d'une demande d'ordre sexuel.
6. Actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme.
7. Manifestations de violence physique à caractère sexuel ou imposition d'une intimité sexuelle non voulue.
8. Toute autre manifestation à caractère sexuel offensante ou non désirée.

Pour plus d'information :

[http://www.instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Documents/Politique\\_no\\_16.pdf](http://www.instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Documents/Politique_no_16.pdf)

Pour rencontrer une personne ou faire un signalement :

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement :

514-987-3000, poste 0886

<http://www.harcelement.uqam.ca>