

## Mathématiques pour informaticien

### Coordonnateur du cours

**BERGERON, Anne**  
 bergeron.anne@uqam.ca  
 (514) 987-3000 #8214  
 PK-4320

### Groupes

20	DRIOUCH, Elmahdi	driouch.elmahdi@uqam.ca	(514) 987-3000 #3699	PK-4115
	Mardi, de 18h00 à 21h00 Salle SH-3620 (cours)		Lundi, de 18h00 à 20h00 Salle SH-3620 (atelier)	
30	BERGERON, Anne	bergeron.anne@uqam.ca	(514) 987-3000 #8214	PK-4320
	Mercredi, de 9h30 à 12h30 Salle SH-3620 (cours)		Lundi, de 13h30 à 15h30 Salle SH-3620 (atelier)	

### Description du cours

Connaître les notions de base de la logique et les notions mathématiques qui sous-tendent la programmation, en particulier celles qui sont utilisées dans la vérification de programmes et l'analyse de la complexité des algorithmes.

- Rappel des notions suivantes: théorie naïve des ensembles, opérations sur les ensembles, cardinalité d'un ensemble, ensembles dénombrables, relations (fonctions, relations d'ordre, relations d'équivalence et partitions)
- Algèbre relationnelle et applications aux bases de données
- Introduction à la logique propositionnelle et au calcul des prédicats
- Preuves par induction
- Sémantique d'un petit langage de programmation
- Écriture de boucles simples à partir d'invariants
- Introduction à la vérification de programmes
- Preuves de boucles à l'aide d'invariants
- Notions élémentaires sur la complexité temporelle et spatiale des algorithmes
- Notation asymptotique
- Algorithmes de fouille et de tri
- Analyse de la complexité d'algorithmes récursifs
- Équations de récurrence
- Graphes orientés, graphes non orientés, arbres, arborescences
- Chemins dans un graphe, hauteur d'une arborescence et exemples d'applications à l'analyse d'algorithmes
- Parcours de graphes

### Objectifs du cours

L'objectif principal du cours est de connaître les notions mathématiques de base utiles pour la conception d'algorithmes et le développement de programmes. En particulier, les étudiants devraient être en mesure d'utiliser ces notions dans les activités de programmation suivantes:

- la définition de structures
- la définition de fonctions, d'opérations et de relations,
- les techniques de représentation de structures,
- le développement d'algorithmes,
- les preuves d'arrêt et d'exactitude,
- l'analyse de complexité d'algorithmes

## Contenu du cours

---

Notions de base : Calcul propositionnel, calcul des prédicats et théorie naïve des ensembles. Définitions et preuves par induction. Stratégies de preuve.

Relations : Définitions et représentations. Propriétés des relations et principaux types de relations.

Fonctions : Définitions et représentations. Opérations sur les fonctions. Récursion.

Graphes : Définitions et représentations. Parcours d'un graphe. Arbres et forêts.

Introduction à l'analyse d'algorithmes : Notion générale d'algorithme. Preuves d'arrêt et d'exactitude. Complexité spatiale et temporelle d'un algorithme. Algorithmes récursifs et équations de récurrence.

Note: une liste d'exercices est suggérée pour chaque séance. Le contenu pourrait varier selon le groupe dans lequel vous êtes inscrit.

1

- Section 1.1 numéros 6, 7, 15, 17, 22
- Section 1.2 numéros 7, 9, 12, 13
- Section 1.3 numéros 5, 6, 13, 22, 23, 26, 27

2

- Section 1.4 numéros 4, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 20, 24
- Section 1.5 numéros 1, 3, 5, 6, 18, 19, 24, 30

3

- Section 1.6 numéros 2, 5, 6, 8, 9, 14, 15, 16, 19
- Section 1.7 numéros 5, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19

4

- Section 2.3 numéros 9, 17, 27, 28
- Section 3.1 numéros 1, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17

5

- Section 1.8 numéros 1, 2, 13, 15, 19, 20, 21

6

- Section 2.1 numéros 1, 3, 4, 7, 9, 20
- Section 2.2 numéros 1, 3, 4, 7, 8, 9

7

- Section 2.3 numéros 8, 10, 11, 13, 14, 24
- Section 3.2 numéros 7, 8, 12, 13, 14, 15, 19, 34

8

- Section 3.3 numéros 1, 5, 7, 20, 21, 23, 26, 27, 31, 36, 37, 38, 39, 40
- Section 3.4 numéros 2, 4, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16

9

- Section 6.1 numéros 2, 3, 4, 6, 15, 17, 19, 20, 21
- Section 6.3 numéros 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17

10

- Section 6.4 numéros 16, 17, 19, 20, 25, 27, 29
- Section 6.5 numéros 1, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 22, 25

11

- Section 7.1 numéros 2, 10
- Section 7.2 numéros 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17

12

- Section 7.3 numéros 1, 3, 5, 7, 10, 11, 16, 17, 21
- Section 7.4 numéros 1, 3, 4, 5, 6, 10

## Modalités d'évaluation

Description sommaire	Date	Pondération
Devoir 1	Vendredi 17 octobre à 16h00	15 %
Examen commun intra	Dimanche 26 octobre de 9h30 à 12h30	35 %
Devoir 2	Vendredi 5 décembre à 16h00	15 %
Examen commun final	Dimanche 14 décembre de 9h30 à 12h30	35 %

L'énoncé des devoirs est distribué 3 semaines avant la date de remise du travail. Aucun devoir n'est accepté après la date et l'heure de remise (16h00), puisque des solutionnaires seront publiés à ce moment. L'utilisation de livres et de documentation personnelle est permise aux examens. Les calculatrices ainsi que les téléphones cellulaires sont strictement interdits durant les examens. Les examens et les devoirs sont individuels. En cas de plagiat ou de fraude, la sanction peut aller de la note zéro pour le travail ou l'examen, jusqu'à l'exclusion de l'université.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, consultez le site suivant :

<http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html>

### 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

VO ROSEN, Kenneth H. -- *Mathématiques discrètes* -- 2e édition, Chenelière/McGraw-Hill, 2001.

VC WALSH, Timothy -- *Notes de cours INF1130: Mathématiques pour informaticien* -- UQAM, Automne 2003.

UO [www.info2.uqam.ca/~inf1130](http://www.info2.uqam.ca/~inf1130)  
Site web du cours

VC ARNOLD, A. et GUESSARIAN, I. -- *Mathématiques pour l'informatique* -- Masson, 1993, 349 p.

VC LIPSCHUTZ, S. -- *Mathématiques discrètes* -- Série Schaum, McGraw-Hill, Paris 1990, 248 p.

VC LIPSCHUTZ, S. -- *Mathématiques pour informaticien* -- Série Schaum, McGraw-Hill, Paris, 1983, 349 p.

VC ROSEN, Kenneth H. -- *Discrete Mathematics and its Applications* -- 6th edition, McGraw-Hill, 2003.

VC STANAT, D.F., et MCALLISTER, D.F. -- *Discrete Mathematics in Computer Science* -- Prentice Hall, 1977, 401p.

A : article - C : comptes rendus - L : logiciel  
S: Standard - U : uri - V : volume

C : complémentaire - O : Obligatoire - R : recommandé