

## Structures de données et algorithmes

### Coordonnateur du cours

**BEAUDRY, Eric**  
 beaudry.eric@uqam.ca  
 (514) 987-3000 #4005  
 PK-4635

### Groupes

20	BEAUDRY, Eric	beaudry.eric@uqam.ca	(514) 987-3000 #4005	PK-4635
	Mardi, de 13h30 à 16h30	Salle (cours)	Jeudi, de 13h30 à 15h30	Salle PK-S1570 et PK-S1560 (atelier)
30	BEAUDRY, Eric	beaudry.eric@uqam.ca	(514) 987-3000 #4005	PK-4635
	Mercredi, de 18h00 à 21h00	Salle (cours)	Jeudi, de 18h00 à 20h00	Salle PK-S1570 (atelier)

### Description du cours

Approfondir les connaissances des structures de données et des algorithmes et les appliquer à la résolution de problèmes. Connaître et savoir utiliser des bibliothèques publiques ou normalisées. Rappels sur les types abstraits de données et sur la complexité des algorithmes. Abstractions de données et de contrôle. Collections et les structures de données nécessaires à leurs réalisations. Arbres, tables, graphes. Utilisation de bibliothèques publiques ou normalisées. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques :

INF1130 Mathématiques pour informaticien ou MAT1060 Mathématiques algorithmiques ; INF2120 Programmation II

### Objectifs du cours

Introduction aux notions de la programmation orientée objet ; utilisation de celles-ci, telles qu'exprimées au moyen du langage C++, pour l'étude et la réalisation de structures de données avancées et des algorithmes associés. Comprendre et maîtriser les structures de données mentionnées dans la description du cours. Atteinte d'un niveau de compréhension permettant de choisir la représentation appropriée pour la solution d'un problème. Être en mesure de comparer l'efficacité des diverses structures d'information pouvant être utilisées dans une application donnée.

### Contenu du cours

**Introduction et rappels.** Types abstraits de données. Abstraction. Encapsulation. Principes de génie logiciels : qualités d'un logiciel, modularité et généricité.

**Introduction au langage C++.** Fichiers d'entête et sources. Fondements du langage. Mots réservés. Types de base. Variables. Portée des variables. Énoncés et expressions. Opérateurs. Instructions de contrôle d'exécution. Entrées et sorties. Tableaux. Pointeurs et références. Fonctions et types de passage de paramètres. Gestion de la mémoire. Mécanisme de classe. POO en C++. Mécanisme de gabarits (templates) en C++. Gestion d'erreurs et exceptions.

**Algorithmes.** Complexité temporelle et spatiale. Notation grand O. Analyse empirique et asymptotique. Algorithmes de tri. Études de cas : algorithmes de tri et algorithmes numériques.

**Structures de données linéaires.** Tableaux génériques. Piles. Files. Listes simplement et doublement chaînées. Itérateurs de liste. Applications.

**Structures de données avancées.** Arbres. Définitions. Parcours. Arbres binaires de recherche. Arbres équilibrés. Arbres AVL. Arbres rouge-noir. Itérateurs. Arbres B. Monceaux. Files prioritaires. Arbres spécialisés : arbre d'expressions, arbres d'intervalles et codes de Huffman. Applications.

**Adressages dispersé et tables de hachage.** Définitions. Fonction de hachage. Collisions. Gestion des collisions. Applications.

**Bibliothèques normalisées.** Standard Template Library (STL). Applications.

**Graphes.** Définitions. Représentations. Parcours de graphes : recherche en profondeur; recherche en largeur. Calcul des plus

courts chemins : algorithmes de Dijkstra et de Floyd-Washall. Arbre de recouvrement minimal : algorithmes de Kruskal et de Prim-Jarnik. Applications.

Contenu détaillé à : <http://ericbeaudry.ca/INF3105/> .

## Modalités d'évaluation

Description sommaire	Date	Pondération
Quiz		5 %
Examen mi-session	Dimanche, 30 octobre 9:30 - 12:30	20 %
Examen final	Dimanche, 18 décembre 9:30-12:30	25 %
TP 1		15 %
TP 2		20 %
TP 3		15 %

### Seuils de passage

Pour obtenir une note de passage (D ou mieux), l'étudiant doit obtenir une moyenne cumulée aux examens et aux travaux pratiques d'au moins 50 %. Si l'un de ces seuils n'est pas atteint, la mention échec (E) sera automatiquement attribuée au cours, et ce, quelles que soient les notes pouvant avoir été obtenues dans l'autre partie. Toutefois, obtenir 50 % ou plus aux examens et aux travaux pratiques ne garantit pas l'obtention d'une note de passage (D ou mieux). La qualité du français est sujette à évaluation.

### Travaux pratiques, travail d'équipe et méthode de travail

Les travaux pratiques doivent être soumis à l'aide du système Oto. Les soumissions envoyées par courriel ne seront pas acceptées.

À moins d'indications contraires, les travaux pratiques peuvent être faits individuellement ou en équipe de deux (2). Le travail en équipe ne vise pas à réduire la charge de travail. Il vise plutôt à favoriser les discussions et l'entraide. Tous les membres de l'équipe doivent contribuer à toutes les parties du travail, et non à seulement quelques une. Ainsi, se répartir des tâches entre coéquipiers n'est pas une méthode de travail d'équipe adéquate dans ce cours. Par exemple, s'il faut écrire un ensemble de classes et de fonctions {A, B, C, D}, il n'est pas permis d'attribuer {A,C} au premier membre et {B,D} au deuxième. Les deux coéquipiers doivent travailler ensemble sur {A, B, C, D}. Tous les membres de l'équipe doivent être en mesure de comprendre et d'expliquer l'ensemble du travail. **La participation inadéquate est considérée comme du plagiat.** Ajouter le nom d'un autre étudiant sur son travail, sans que celui ait participé adéquatement, est aussi considéré comme une infraction académique.

En cas de doute sur l'originalité des travaux remis, le professeur convoque les étudiants concernés à son bureau. Le professeur peut également convoquer quelques étudiants au hasard vers la fin de la session afin de vérifier leur niveau de compréhension. Les étudiants ayant un écart anormalement élevé entre leurs notes aux TPs et aux examens seront systématiquement convoqués. Après avoir rencontré les étudiants, si des doutes persistent, le professeur peut attribuer la note I (incomplet) et signaler des (possibles) infractions académiques.

### Retards

Une pénalité linéaire de 5% de la note maximale par heure de retard s'applique. Cela implique une note de zéro (0) après 20 heures de retard. L'heure officielle est celle du serveur `oto.labunix.uqam.ca`. Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de gérer son temps et de faire des copies de sauvegarde de ses travaux. Le bris de son ordinateur personnel, la perte d'une clé USB, une panne d'électricité ou d'accès Internet ne sont pas des justifications valables pour un retard.

### 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, 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 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

NO Beaudry, É. -- *Notes de cours : INF3105 - Structures de données et algorithmes* --

VR Goodrich, M.T., Tamassia, R., Mount, D. -- *Data Structures & Algorithms in C++* -- **Second edition, Wiley, 2011, 714 pages.**

VC Liberty, J., Jones, B., Rao, S. -- *Le langage C++ : Initiez-vous à la programmation en C++* -- **Édition mise à jour avec la norme C++11. Pearson, 2012, 794 pages.**

VC Gabrini, P. -- *Structures de données avancées avec la STL; POO en C++* -- **Loze-Dion, 2005, 438 pages.**

VC Stroustrup, B. -- *The C++ Programming Language : Special Edition* -- **4th edition, Addison-Wesley Professional, 2013, 1368 pages.**

VC Weiss, M.A. -- *Data Structures and Algorithm Analysis in C++* -- **Addison-Wesley, 2006, 586 pages.**

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

C : complémentaire - O : Obligatoire - R : recommandé