

Université de  
Sherbrooke

**Département d'informatique**  
**IGL 601 / IGL 711 – Techniques et outils de développement**  
**Plan d'activité pédagogique**  
Hiver 2023

---

**Enseignant**

Michel Céré

Courriel : [Michel.Cere@USherbrooke.ca](mailto:Michel.Cere@USherbrooke.ca)

Local :

Téléphone :

---

Disponibilités : Sur rendez-vous, la personne enseignante sera disponible en personne avant et après les séances ou par vidéoconférence Teams à tout autre moment. Lors de ces rencontres, la caméra vidéo ainsi que le son audio seront obligatoires.**Responsable(s)** : Direction du département

---

**Site web du cours** : <https://moodle.usherbrooke.ca>

---

**Horaire**

Exposé magistral :	Lundi	10h30 à 12h20	salle D3-2037
	Vendredi	13h30 à 16h20	salle D4-1017/D4-1023/D3-2035
Exercices/laboratoires :	Vendredi	13h30 à 16h20	salle D4-1023/D4-1017

---

**Description officielle de l'activité pédagogique<sup>1</sup>**

Cibles de formation :	Utiliser et planifier l'utilisation des principaux outils de développement dans le cadre de projets de grande envergure.
Contenu :	Gestion de configuration : planification, gestion, techniques et outils. Validation et vérification : planification, gestion, techniques et outils. Automatisation des essais : planification, gestion, techniques et outils. Techniques de rédaction de cahiers d'essai.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 2 heures d'exercices par semaine 4 heures de travail personnel par semaine
Préalable	IFT 232
Particularités	Aucune

---

<sup>1</sup><https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/igl601>

# 1 Présentation

Cette section présente les cibles de formation spécifiques et le contenu détaillé de l'activité pédagogique. Cette section, non modifiable sans l'approbation du comité de programme du Département d'informatique, constitue la version officielle.

## 1.1 Mise en contexte

Les projets de génie logiciel se distinguent d'autres types de projets notamment par l'importance qu'y occupent les processus de vérification et de validation et, corollairement, ceux de la gestion des sources, des anomalies, des configurations et des essais. Plusieurs techniques utilisées au sein de ces processus sont aussi propres au génie logiciel. La réalisation de projets d'envergure passe donc par la maîtrise de ces processus, de leurs techniques et de leur planification.

## 1.2 Cibles de formation spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable :

1. Comprendre le processus de gestion des sources ;
2. Comprendre les différentes composantes d'un système d'intégration continue ;
3. Comprendre le processus de vérification et validation ;
4. Comprendre l'importance des différentes méthodologies de travail d'équipe ;
5. Connaître un nombre d'outils utiles au développement logiciel.

### 1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Travaux
1	Méthodologie de travail : Agile et approches incrémentales ; Méthodes séquentielles. Pipeline de développement.	3	4	✓
2	Travail d'équipe : Télétravail ; Communication intraéquipe ; Revue de code ; Normes de développement ; Prise de décision technique.	3	4	
3	Gestion des sources : Gestion des conflits ; Systèmes centralisés ; Systèmes distribués ; Outils ; Modèle de travail.	6	1	
4	Système de production (build system) : Bibliothèque statique et dynamique, Recompilation minimale ; Parallélisation ; Architecture et algorithme ; Automatisation ; Plateforme ; Restrictions.	6	2	✓
5	Intégration continue (IC) : Automatisation ; Outils ; <i>DevOps</i> ; Gestion de la configuration ; Gestion de dépendances ; Isolation (machine virtuelle et conteneur).	6	2	✓
6	Jeux de tests : Unitaire ; Intégration ; Fonctionnel ; À données aléatoires ; Performance ; Test A/B.	6	3	✓
7	Techniques et outils de tests : Couverture de code ; Classification ; Intégration dans un IC ; Analyseurs de code (statiques et dynamiques) ; Métriques ; TDD.	3	3	
8	Éléments de programmation : Travailler avec des projets hérités ( <i>legacy code</i> ) ; Contrats ; Couplage ; Programmation défensive ; Dette technique ; Gestion d'erreurs ; SOLID.	4	5	

1. Le cours doit comprendre au moins quatre travaux pratiques couvrant tous les sujets marqués «✓» dans le tableau.

## 2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux. Cette section doit être cohérente avec le contenu de la section précédente.

### 2.1 Méthode pédagogique

Plusieurs méthodes pédagogiques seront utilisées pendant le cours, notamment celles qui sont décrites ci-dessous.

Dans un premier temps, il est fortement recommandé d'être présent en classe lors du cours, au risque de ne pas être en mesure de capter les subtilités de certains concepts et ne pas bénéficier des exemples, discussions, modèles et schémas qui seront présentés par la personne enseignante.

Principalement, la méthode traditionnelle (magistrale) sera utilisée pour l'enseignement de concepts clés pendant le cours. Sur Moodle, les étudiantes et les étudiants retrouveront du matériel complémentaire ou la source du matériel présenté en classe par le biais de "manuel Moodle", de capsule vidéo ou de liens vers du contenu en ligne.

La méthode démonstrative ainsi que la méthode interrogative seront utilisées par le biais d'échanges, de discussions ou de débats qui auront lieu en classe. Le matériel complémentaire sur Moodle servira à compléter ou approfondir les notions, mais ne remplacera pas ce qui sera vu en classe.

La méthode découverte sera principalement utilisée lors des travaux. L'étudiante et l'étudiant se verront présenter les notions essentielles en classe ou par le biais de lectures sur Moodle et ils devront ensuite cheminer dans la réalisation du travail.

Enfin, les séances de laboratoires permettront d'aborder plus en détail certaines notions vues en classe ou d'aborder de nouveaux sujets pertinents pour l'atelier qui suivra.

### 2.2 Calendrier

Semaine	Date	Thème
1	2023-01-02	Laboratoire et 8
2	2023-01-09	Laboratoire et 3
3	2023-01-16	Laboratoire et 4
4	2023-01-23	Laboratoire et 3
5	2023-01-30	Laboratoire, 3 et 7
6	2023-02-06	Laboratoire, 3 et 5
7	2023-02-13	Laboratoire, 3 et 5
8	2023-02-20	Examen périodique
9	2023-02-27	Relâche
10	2023-03-06	Laboratoire et 1
11	2023-03-13	Laboratoire, 1 et 2
12	2023-03-20	Laboratoire, 1 et 2
13	2023-03-27	Laboratoire, 1 et 2
14	2023-04-03	8
15	2023-04-10	Laboratoire, 6 et 7
16	2023-04-17	Révision
17	2023-04-24	Examen final

Le contenu des séances peut varier en fonction de la disponibilité de certains conférenciers ou des laboratoires. Veuillez vous fier à l'agenda sur Moodle pour le contenu détaillé des séances, les lectures, les notes de cours, les dates de remises pour les travaux et les mini-tests.

En cas de reconfinement, les séances auront lieu par le biais de Teams. Il sera très fortement suggéré aux étudiantes et étudiants d'avoir son et vidéo lors de ces rencontres à distances. Nous tenterons de voir comment nous pourrions nous assurer que tous soient en mesure d'accéder à distance aux environnements virtuels des laboratoires.

## 2.3 Évaluation

Laboratoires	25 %
Travail pratique	40 %
Examen intra	15 %
Examen final	20 %

Directives particulières sur les laboratoires avant la semaine de relâche :

1. Il y aura un laboratoire chaque semaine dès la première semaine de cours.
2. Lors de ces laboratoires, la première heure pourrait être consacrée à du contenu théorique.
3. La présence aux laboratoires des semaines 3 à 7 est obligatoire pour obtenir les points prévus par les exercices.
4. Lors de ces laboratoires, les travaux seront faits et à remettre individuellement.

Directives particulières sur les laboratoires après la semaine de relâche

1. Les activités ainsi que la réalisation du TP final devront se faire en équipe de quatre (4) personnes
2. De plus, l'absence de certaines instructions dans les travaux est volontaire puisqu'elle obligera les étudiantes et les étudiants à découvrir certaines réponses par eux-mêmes et à cheminer dans la réalisation des différents travaux. À cet égard, les instructions sur Moodle doivent être lues et suivies rigoureusement. La personne enseignante n'interviendra que s'il estime son assistance indispensable et si les étudiantes et les étudiants démontrent qu'ils ont fait les efforts requis pour adresser leurs difficultés.

### 2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages<sup>2</sup> l'enseignante ou l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

### 2.3.2 Plagiat

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper l'enseignante ou l'enseignant. Vous trouverez en annexe un document d'information relatif à l'intégrité intellectuelle qui fait état de l'article 9.4.1 du Règlement des études<sup>3</sup>. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 9.4.1 du Règlement des études de l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant peut s'exposer à de graves sanctions qui peuvent être soit l'attribution de la note E ou de la note zéro (0) pour un travail, un examen ou une activité évaluée, soit de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au Secrétaire de la Faculté des sciences. Ceci n'indique pas que vous n'avez pas le droit de coopérer entre deux équipes, tant que la rédaction finale des documents et la création du programme restent le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, l'enseignante ou l'enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer les notions ou le fonctionnement du code qu'elle ou qu'il considère comme étant plagié. En cas d'incertitude, ne pas hésiter à demander conseil et assistance à l'enseignante ou l'enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

## 2.4 Échéancier des travaux

Le calendrier de remise des travaux est une proposition qui pourrait être modifiée au besoin durant la session à la discrétion de la personne enseignante. Le calendrier de remises des travaux ainsi que leurs énoncés seront disponibles sur Moodle. La remise de tous les travaux d'équipes ou individuels devra se tel qu'indiqué dans l'énoncé.

1. Il y aura cinq travaux pratiques individuels valant 5 % de la note chacun.
2. Seuls les travaux remis dans le format requis, à l'endroit prévu et avant la date d'échéance seront considérés lors de la correction.
3. Il est possible que les dates de remises de travaux changent.
4. Un travail final s'étalant sur toute la deuxième partie du cours se déroulera en partie dans les laboratoires.
5. Les points seront accordés selon la valeur qui sera associée à chaque énoncé des besoins (sous la forme d'un carnet de produit)
6. Lors des cinq derniers laboratoires de la session, les équipes devront présenter l'avancement de leur TP et démontrer la réalisation de certaines tâches et ainsi cumuler des points chaque semaine.

<sup>2</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/2017-10-27\\_Reglement\\_facultaire\\_-\\_evaluation\\_des\\_apprentissages.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf)

<sup>3</sup><https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

## 2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3<sup>4</sup>, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permise dans le plan de cours.

Dans ce cours, l'usage de téléphones cellulaires, de tablettes ou d'ordinateurs est autorisées. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

Tel qu'indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3<sup>5</sup>, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

**Note :** L'utilisation du courriel est recommandée pour poser vos questions à l'extérieur des périodes de cours.

Les communications auront lieu principalement par courriel lorsqu'elles s'adressent aux étudiantes et aux étudiants du cours. Lorsque la personne enseignante s'adresse à l'un des groupes, les communications seront alors via Teams.

La personne enseignante ne peut garantir une réponse rapide par courriel. Cependant, les communications via Teams seront adressées en priorité.

## 3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Plusieurs des logiciels nécessaires pour le cours sont tous disponibles sous licences libres (*open source*) et accessible à toutes les personnes étudiantes. La liste des logiciels sera fournie au cours de la session.

Certains logiciels demanderont l'obtention d'une licence académique de la part de toutes les personnes étudiantes et à la responsabilité de celles-ci.

Il est possible qu'il soit demandé aux personnes étudiantes d'obtenir des serveurs distants de type IAAS. Les coûts associés seront à la charge et sous la responsabilité de celles-ci.

Finalement, plusieurs articles en ligne seront fournis aux personnes étudiantes pour lecture. Ces liens seront disponibles sur Moodle.

## 4 Références

- [1] *Pro Git*, APress édition, 2014. <https://git-scm.com/book/en/v2>.
- [2] BASS, LEN AND WEBER, INGO M. AND ZHU, LIMING : *DevOps : a software architects perspective*. Pearson Education, Inc., 2015.
- [3] CRISPIN, LISA AND GREGORY, JANET : *Agile testing a practical guide for testers and agile teams*. Addison-Wesley, 2014.
- [4] HUMBLE, JEZ AND FARLEY, DAVID : *Continuous delivery*. Addison-Wesley, 2011.
- [5] LARMAN, CRAIG : *Agile and Iterative Development : a Managers Guide*. Addison-Wesley, 2004.
- [6] LASTER, BRENT : *Professional Git*. Wrox a Wiley Brand, 2017.
- [7] MCCONNELL, STEVE : *Code complete*. Microsoft Press, 2016.
- [8] NAIK, KSHIRASAGAR AND TRIPATHY, PRIYADARSHI AND YU, LIAN : *Ruan jian ce shi yu zhi liang bao zheng : Li lun yu shi jian = Software testing and quality assurance ; theory and practice*. Dian zi gong ye chu ban she, 2013.
- [9] UTTING, MARK AND LEGEARD, BRUNO : *Practical Model-Based Testing A Tools Approach*. Elsevier Science, 2010.

<sup>4</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/Sciences\\_Reglement\\_complementaire.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf)

<sup>5</sup><https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

## L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

---

### Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

#### 9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
  - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
  - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
  - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
  - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
  - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

#### Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets;
- reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire;
- utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources;
- résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source;
- traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets ;
- utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord);
- acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien;
- utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplagiat).

---

## Autrement dit : mentionnez vos sources

---