

Université de  
Sherbrooke

## Département d'informatique IFT 785 – Approches orientées objets

### Plan d'activité pédagogique

Hiver 2026

---

<b>Enseignant</b>	Hubert Kenfack Ngankam
Courriel :	<a href="mailto:hubert.kenfack.ngankam@usherbrooke.ca">hubert.kenfack.ngankam@usherbrooke.ca</a>
Local :	D6-0013
Téléphone :	+1 819 821-8000 x65174
Disponibilités :	Disponible sur prise de rendez-vous par courriel ou par Teams

---

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

---

<b>Horaire</b>	Exposé magistral :	Mercredi	10 h 30 à 12 h 20	salle D3-2032
		Jeudi	16 h 30 à 17 h 20	salle D4-0023/D3-2032

---

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

Cibles de formation :	Connaître les concepts des approches orientées objets ; concevoir le développement de systèmes informatiques dans une optique orientée objets ; comparer des méthodes et outils orientés objets afin de pouvoir choisir ceux qui conviennent le mieux dans le développement de systèmes particuliers.
Contenu :	Concepts de base : objet, acteur, agent, classe, message, héritage, délégation, instanciation, clonage, spécialisation, différenciation, classe abstraite, généricité, polymorphisme, persistance. Méthodes d'analyse et de conception orientées objets, comme OOD, HOOD, OMT, OOSE, OOAD et RDD. Langages orientés objets, tels que Smalltalk, C++, Eiffel, CLOS, ABCL. Outils pour le développement orienté objets.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 6 heures de travail personnel par semaine
Particularités	Aucune

---

<sup>1</sup><https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/ift785>

# 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

Le cours gradué IFT 785 - Approches orientées objets explore des notions avancées liées à la programmation par objets :

- Les concepts fondamentaux : classes et instances vs prototypes, instanciation vs clonage, héritage vs délégation, réflexivité et métaclasse, etc ;
- Le développement de cadres d'application ;
- La culture de développement objet : programmation agile, patrons de conception, reusinage et tests ;
- Le Prolongements de la programmation objet et de la réflexivité à travers la programmation par acteurs et la programmation par aspects.

## 1.2 Cibles de formation spécifiques

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

1. maîtriser les concepts fondamentaux de différents paradigmes liés à la programmation par objets, en particulier Java, la programmation par acteurs et la programmation par aspects ;
2. décrire, utiliser et comparer des méthodes et outils de conception objets, par exemple UML et la programmation agile ;
3. décrire et appliquer les principaux patrons de conception ;
4. décrire et appliquer les procédures de factorisation de programmes orientés objets ;
5. appliquer et intégrer les procédures de tests dans les programmes objets ;
6. utiliser et concevoir des cadres d'application orientés objets ;
7. manipuler la réflexivité et le concept de métaclasse.

## 1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs
1	Concepts de base en programmation orientée objet (POO) : objet, acteur, agent, classe, message, héritage, délégation, instanciation, prototype, clonage, spécialisation, différenciation, classe abstraite, généricité, polymorphisme, persistance	6	1
2	Méthodes et outils d'analyse et de conception orientées objets : UML, programmation extrême, patrons de conception, réusinage, tests unitaires	15	2, 3, 4, 5
3	Concepts avancés en POO : cadres d'application, métaclasse, réflexivité, introspection.	6	6, 7
4	Programmation par objets et concurrence : Actalk, ACTORS, ABCL	3	1, 7
5	Programmation par aspects : aspects, réflexivité, tissage.	3	1, 7

## 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

Une semaine comprend trois heures de présence en classe réparties dans une proportion de deux heures de cours magistral et d'une heure de travaux dirigés. Une approche d'apprentissage par la pratique structurée en plusieurs phases sera utilisée : 1) La phase conceptuelle se basera sur la présentation des concepts orientés objets (ex : classe, héritage, encapsulation) et sur l'utilisation de métaphores du monde réel pour expliquer les concepts. 2) La phase démonstrative mettra l'accent sur la programmation active par l'enseignant. 3) La phase pratique guidée avec des mini-exercices progressifs où les étudiants codent pendant que l'enseignant circule. 4) La phase projet où chaque étudiant développe son projet personnel avec validation préalable de l'enseignant sur la portée et la nature du projet.

Dix mini-exercices sous forme de travaux pratiques et un projet seront réalisés pour approfondir les connaissances pratiques. L'objectif de la démarche est de permettre une progression du simple au complexe. Une alternance théorie/pratique ; un apprentissage actif par la réalisation des projets et des feedbacks constants avec collaboration entre pairs.





### 2.2 Calendrier

Semaine	Commençant le	Thème	Révisions	Devoirs
1	2026-01-05	1, 2 et 3		
2	2026-01-12	Laboratoire et 3		Remise Devoir 1
3	2026-01-19	Laboratoire, 2 et 3		Remise Devoir 2
4	2026-01-26	Laboratoire, Projet, 2 et 3	Les mises en situation dans la salle d'apprentissage actif. Les situations seront disponibles le jour même.	Remise Devoir 3
5	2026-02-02	Laboratoire, Révision et 2		
6	2026-02-09	Laboratoire, 2 et 3		Remise Devoir 4
7	2026-02-16	Laboratoire et 2	Les mises en situation dans la salle d'apprentissage actif. Les situations seront disponibles le jour même.	Remise Devoir 5
8	2026-02-23	Semaine des examens périodiques		
9	2026-03-02	Relâche		
10	2026-03-09	Laboratoire, 2 et 3	Les mises en situation dans la salle d'apprentissage actif. Les situations seront disponibles le jour même.	Remise Devoir 6
11	2026-03-16	Laboratoire, Révision, 2 et 3		Remise Devoir 7
12	2026-03-23	Laboratoire et 3		Remise Devoir 8

Table 2 :

Semaine	Commençant le	Thème	Révisions	Devoirs
13	2026-03-30	Laboratoire et 4		Remise Devoir 9
14	2026-04-06	Laboratoire, Révision et 5		Remise Devoir 10
15	2026-04-13	Examen		
16	2026-04-20	Semaine des examens finaux		
17	2026-04-27	Semaine des examens finaux		

## 2.3 Évaluation

Type de l'évaluation	Pondération	Utilisation des IAG <sup>1</sup>
Devoirs (10)	30 %	Libre 
Projet	20 %	Libre 
Examen intra	20 %	Interdite 
Examen final	30 %	Interdite 

<sup>1</sup> Référez-vous à la page "Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative" à la fin du document.

Chaque devoir (travaux pratiques) doit être remis sous forme de code source en respectant rigoureusement les consignes présentées dans l'énoncé. L'évaluation s'appuiera sur une grille de critères fournie à la fin de chaque énoncé. Trois éléments auront un poids particulier :

- la clarté du code,
- l'atteinte des objectifs d'apprentissage,
- la pertinence de l'algorithmique utilisée pour résoudre le problème.

Les travaux pratiques s'appuieront principalement sur l'apprentissage collaboratif, la revue de code et l'apprentissage basé sur les problèmes. Les projets, quant à eux, mettront davantage l'accent sur l'apprentissage par projet et l'analyse d'études de cas. La personne étudiante devra proposer un projet, qui sera validé en accord avec l'enseignant. Ensemble, ils définiront les livrables ainsi que la portée du travail. **Chaque projet est réalisé individuellement dans un délai de trois semaines.**

La réalisation des **devoirs en groupe est obligatoire**. Il est d'ailleurs fortement recommandé d'effectuer l'ensemble des travaux pratiques en équipe. Toute remise individuelle entraînera une pénalité de cinq (5) points sur la note globale du devoir — et ce, pour chaque remise effectuée seule.

Toutes les remises doivent être déposées sur le GitLab du cours.

**TP et Projets :** pénalité de 10 % par jour de retard, jusqu'à un maximum de trois (3) jours. Au-delà, la note attribuée sera de zéro (0).

En classe, la collaboration en équipes est encouragée.

Enfin, tout acte de plagiat entraînera automatiquement la note de zéro (0), en plus d'une sanction académique. Les discussions sur les concepts sont permises, mais **le partage de code est strictement interdit**.

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

Conformément à l'article 17 du Règlement facultaire d'évaluations 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

Devoirs	Sujet	Réception	Remise	Points
Devoir 1	Du procédural à l'objet	2026-01-14	2026-01-15	3
Devoir 2	Création des tests unitaires	2026-01-21	2026-01-22	3
Devoir 3	Refactorisation Initiale	2026-01-28	2026-01-29	3
Devoir 4	Design Pattern - Patterns de création : Singleton	2026-02-11	2026-02-12	3
Devoir 5	Design Pattern - Patterns de création : Factory Method/Abstract Factory	2026-02-18	2026-02-19	3
Devoir 6	Design Pattern - Patterns structurels : Composite	2026-03-11	2026-03-12	3
Devoir 7	Design Pattern - Patterns structurels : Décorateur	2026-03-18	2026-03-19	3
Devoir 8	Design Pattern - Patterns comportementaux : État	2026-03-25	2026-03-26	3
Devoir 9	Design Pattern - Patterns comportementaux : Stratégie	2026-04-01	2026-04-02	3
Devoir 10	Métaclases et réflexivité	2026-04-08	2026-04-09	3

<sup>2</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/2017-10-27\\_Reglement\\_facultaire\\_-\\_evaluation\\_des\\_apprentissages.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/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 autorisé. 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 :** Je réponds aux questions posées par courriel à l'extérieur des périodes de cours.

## 3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Les artefacts du cours sont disponibles sur le WEB. Le manuel sur lequel est basé le cours est celui de <https://refactoring.guru/fr>

---

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

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

## Délits relatifs aux études

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

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, des passages ou idées tirés de l'œuvre d'autrui ou du contenu, de toute forme, généré par un système d'intelligence artificielle (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source et la référence adéquate);
- b) commettre un autoplage, 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 forme d'aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle (incluant l'assistance provenant d'un système d'intelligence artificielle), pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
- e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel non autorisé de toute forme (incluant le matériel numérique et celui généré par un système d'intelligence artificielle) 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;
- k) posséder ou avoir à sa portée un appareil électronique ou numérique interdit durant une activité d'évaluation;

[...]

Un [guide sur l'intégrité intellectuelle](#) vous est rendu disponible par le service des bibliothèques et des archives de l'Université de Sherbrooke, afin de bien comprendre les différents délits et ainsi éviter d'être aux prises avec un dossier disciplinaire et une ou des sanctions.

Les mesures pouvant être imposées à titre de sanctions disciplinaires sont les suivantes :

- a) la réprimande simple ou sévère consignée au dossier étudiant pour la période fixée par l'autorité disciplinaire ou à défaut, définitivement. En cas de réprimande fixée pour une période déterminée, la décision rendue demeure au dossier de la personne aux seules fins d'attester de l'existence du délit en cas de récidive;
- b) l'obligation de reprendre une production ou une activité pédagogique, dont la note pourra être établie en tenant compte du délit survenu antérieurement;
- c) la diminution de la note ou l'attribution de la note E ou 0;

[...]

# Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative

Autorisés ou pas dans les situations d'apprentissage et d'évaluation ?

## NIVEAU 0

## NIVEAU 1

## NIVEAU 2

## NIVEAU 3

## NIVEAU 4

L'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative (IAg) est limitée, voire complètement interdite parce que la personne enseignante considère que l'usage de ces outils nuit au développement de compétences essentielles. Ces compétences peuvent être disciplinaires, comme elles peuvent être d'ordre méthodologique, rédactionnel ou informationnel. Considérant que l'utilisation des IAg requiert un esprit critique, il peut s'agir d'une situation d'apprentissage ou d'évaluation sans IAg qui vise à développer celui-ci.

Dans ces situations, **la personne étudiante produit le travail.**

L'utilisation prononcée des IAg est permise parce que la personne enseignante considère que les personnes étudiantes sont en mesure d'exercer un esprit critique et sont capables de juger de la qualité des contenus produits par les IAg. Ou encore, l'utilisation est encouragée parce que la situation d'apprentissage ou d'évaluation proposée contribue à développer leur esprit critique.

Dans ces situations, l'IAg produit le travail préliminaire, alors que **la personne étudiante s'assure de sa qualité en l'améliorant.**



### Utilisation interdite

Le **NIVEAU 0** signifie que l'**utilisation est interdite**.

Ceci signifie que si la personne enseignante a un motif de croire qu'il y a eu l'utilisation d'une IAg dans une situation d'évaluation, elle doit dénoncer les faits auprès de la personne responsable des dossiers disciplinaires universitaires. Il s'agit d'un délit relatif aux études tel que stipulé dans le [Règlement des études](#).



### Utilisation limitée

Le **NIVEAU 1 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée uniquement pour assister l'apprentissage dans le domaine disciplinaire ou des langues**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation peut être considérée comme un délit. Par exemple :

Domaine disciplinaire :

- S'inspirer
- Générer des idées
- Explorer un sujet pour mieux le comprendre
- Générer du matériel pour apprendre

Domaine des langues :

- Identifier ses erreurs et se les faire expliquer
- Reformuler un texte
- Générer un plan pour aider à structurer un texte
- Traduire un texte



### Utilisation guidée

Le **NIVEAU 2 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée pour améliorer un travail produit par la personne étudiante**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit. Par exemple :

- Analyser des contenus
- Obtenir une rétroaction
- Évaluer la qualité de son travail à partir de critères
- Demander à être confronté relativement à ses idées, à sa démarche
- Diriger les processus de résolution de problèmes



### Utilisation balisée

Le **NIVEAU 3 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée pour produire un travail qui sera amélioré**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de citer selon les normes<sup>1</sup> le contenu généré par l'IAg ou de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit. Par exemple :

- Résumer ou rédiger des parties d'un texte
- Générer un texte ou un modèle d'une production et l'adapter
- Réaliser des calculs mathématiques
- Produire du code informatique
- Résoudre des problèmes complexes
- Répondre à une question
- Générer des images, ou autres contenus multimédias



### Utilisation libre

Le **NIVEAU 4 D'UTILISATION** signifie qu'**aucune restriction spécifique n'est imposée**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de citer selon les normes<sup>1</sup> le contenu généré par l'IAg ou de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit.

Ce niveau inclut tout ce qui précède, de l'exploration à la production, ainsi que toute autre tâche particulière jugée complexe.

## À considérer avant l'utilisation d'outils d'intelligence artificielles génératives

Si, en tant que personne étudiante envisagez d'utiliser un outil d'intelligence artificielle générative (IAG) lorsque l'évaluation autorise les niveaux 1 à 4 d'utilisation mentionnés précédemment.

Dans ce cas, gardez à l'esprit les éléments clés suivants.

- Vous assumez la responsabilité de tout le contenu produit, avec ou sans IAG, et intégré à votre production.
- Les produits des outils d'IAG peuvent très souvent comporter **des erreurs ou des faussetés** (hallucinations) : on doit donc impérativement valider tout contenu généré par ces outils.
- Dans l'état actuel de la Loi sur le droit d'auteur du Canada, les **productions faites par l'IAG sont du domaine public**, puisque les outils d'IAG ne sont pas reconnus comme des auteurs au sens de la Loi et que les contenus générés ne répondent pas aux critères d'une œuvre protégée, notamment aux critères d'originalité.
- L'entreprise qui fournit le service pourrait émettre certaines exigences dans ses conditions d'utilisation. Comme l'algorithme et le code informatique appartiennent à l'entreprise qui les a développés, nous devons tenir compte de ces conditions. Celles-ci pourraient également fournir des précisions relatives à la **réutilisation des données soumises (confidentialité)**.

## Comment déclarer l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle générative

Dans l'esprit d'une conduite intègre et responsable, vous devez TOUJOURS mentionner de façon explicite toute utilisation de l'intelligence artificielle, conformément au Règlement des études (9.4.1 Délits relatifs aux études). De plus, à des fins pédagogiques, il est recommandé de toujours intégrer à la production les requêtes, de même que les réponses intégrales générées par les outils d'IAG. Celles-ci pourront être intégrées directement dans le corps du texte ou en note de bas de page. Les réponses longues pourraient être insérées en annexe de votre document ou dans des documents supplémentaires, selon les directives de la personne enseignante.

L'utilisation de ces deux documents s'avèrera utile, ils se trouvent sous licence libre, donc vous pouvez utiliser les tableaux et les adapter selon votre besoin:

1. [Modèle de citation](#) : Ce formulaire, à remplir par l'enseignant, donne un exemple aux étudiants de citation de l'IAG dans la réalisation d'un travail évalué ou non.
2. [Déclaration d'usage](#) : Ce formulaire, à remplir par les étudiants, doit être remis avec une réalisation afin de déclarer l'usage de l'IAG dans la réalisation, qu'elle soit évaluée ou non.

## Référence

La Faculté des sciences tient à remercier le SSF pour la production des documents.

- Cabana, M. et Côté, J.-A. (2024). Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).
- Cabana, M. et Beaudet, M. (2024). Directives de déclaration de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une production étudiante. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).
- Cabana, M. (2024). Formulaire de déclaration de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une production étudiante. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).