



**Département d'informatique**  
**IFT 232 – Méthodes de conception orientée objet**  
**Plan d'activité pédagogique**  
 Automne 2026

---

|                   |                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Enseignant</b> | Mikaël Fortin                                                                  |
| Courriel :        | <a href="mailto:mikael.fortin@usherbrooke.ca">mikael.fortin@usherbrooke.ca</a> |
| Local :           | D4-1010-14                                                                     |
| Téléphone :       | +1 819 821-8000 x66106                                                         |
| Disponibilités :  | Sur rendez-vous                                                                |

---

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

---

|                |                          |       |                   |               |
|----------------|--------------------------|-------|-------------------|---------------|
| <b>Horaire</b> | Exposé magistral :       | Mardi | 8 h 30 à 10 h 20  | salle D3-2029 |
|                | Exercices/laboratoires : | Jeudi | 13 h 30 à 15 h 20 | salle D4-0023 |

---

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

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cibles de formation : | Spécifier, concevoir et tester des composants logiciels. Tester l'intégration des composants. Mesurer la qualité de la conception. Appliquer le processus de conception au sein d'un cadre documenté et normalisé.                                                                                                                                                                                                                 |
| Contenu :             | Types abstraits algébriques. Critères de conception. Encapsulation, héritage et polymorphisme. Critères de composition en classes, schémas de conception (design patterns) et cadres d'application (frameworks). Documentation de la conception avec la notation UML. Techniques de revue de conception. Tests unitaires. Programmation par composants. Mesure de qualité de la conception. Introduction à la programmation agile. |
| Crédits               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Organisation          | 3.0 heures d'exposé magistral par semaine<br>1.0 heure d'exercices par semaine<br>5.0 heures de travail personnel par semaine                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Préalable             | IFT159                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Particularités        | Aucune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

---

<sup>1</sup><https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/ift232>

# 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

La programmation orientée objet (POO) est un paradigme informatique considéré comme une des innovations les plus importantes en génie logiciel [9]. À travers SIMULA, les origines de la POO remontent aussi loin qu'en 1967. La POO a donné par la suite naissance à d'autres innovations significatives en informatique comme le modèle MVC (1980), les schémas de conception (1991) et le réusinage (1993). La POO repose sur cinq concepts fortement intégrés qu'elle articule en un tout cohérent : objet (encapsulation), classe (instanciation et réutilisation), message (communication), héritage (réutilisation) et méthode (comportement). Comme tout paradigme, la POO a développé sa propre culture, sa propre façon de concevoir le monde : on n'écrit pas un programme objet comme on écrit un programme fonctionnel.

## 1.2 Cibles de formation spécifiques

L'objectif du cours IFT232 est de développer un point de vue intégré et vertical de la culture de la conception par objets : de la conception jusqu'au programme final, à sa maintenance et à son évolution. Le processus de programmation orientée objet implique d'analyser en termes de POO un problème de taille moyenne, de concevoir une solution adaptée, de la programmer en objets et de la faire évoluer et de la valider et d'en juger la qualité à l'aide de critères bien définis.

Il est à noter que le but du cours n'est pas d'apprendre un langage, mais bien le processus menant à résoudre un problème en utilisant les concepts fondamentaux de la conception et de la programmation par objets.

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

1. de maîtriser un langage de spécification ;
2. de maîtriser les concepts de base de la programmation par objets ;
3. de maîtriser le processus de réusinage d'un programme ;
4. de maîtriser la notion de schémas de conception ;
5. de maîtriser les processus de tests ;
6. de connaître diverses approches de la conception orientée objet ;
7. d'être capable d'évaluer la qualité de conception d'un programme.

## 1.3 Contenu détaillé

| Thème | Contenu                                                                                                                                                                                                        | Nbr. d'heures | Objectifs | Lectures <sup>1</sup> |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-----------------------|
| 1     | Programmation par objet : principes de base de la programmation par objets (instanciation, encapsulation, héritage, polymorphisme, transmission de messages, etc.) ; application aux langages de programmation | 8             | 2         | [3]<br>[7] chapitre 7 |
| 2     | Spécifications : types abstraits algébriques ; programmation par contrats ; spécification de programmes : préconditions, postconditions, invariant, etc.                                                       | 3             | 5 et 6    | [7] chapitre 7        |
| 3     | Tests : tests unitaires ; application aux langages de programmation                                                                                                                                            | 4             | 5         | [1]                   |
| 4     | Documentation de la conception : langage unifié de modélisation d'objets (UML : <i>Unified Modeling Language</i> )                                                                                             | 4             | 1         | [2]                   |
| 5     | Réusinage : critères de conception ; qualité de la conception ; techniques de réusinage                                                                                                                        | 4             | 3, 4 et 7 | [4]                   |

| Thème | Contenu                                                                                                                                     | Nbr.<br>d'heures | Objectifs | Lectures <sup>1</sup> |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------------------|
| 6     | Programmation par composants : exemples d'application                                                                                       | 4                | 4 et 6    | [8] chapitre 3        |
| 7     | Schémas de conception : principes généraux ; patron d'état ; patron observateur ; patrons fabrique et fabrique de méthode ; patron commande | 18               | 4 et 7    | [5] chap 1, 3 et 5    |
| 8     | Cadre de travail : principes et applications ; étude de cas                                                                                 | 3                | 4 et 6    | [6]                   |

<sup>1</sup> Les lectures indiquées ne sont là qu'à titre indicatif. L'enseignant est libre de choisir un autre document de référence

## 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 quatre heures de présence en classe. Sur toute la session, il y aura en moyenne trois heures de cours dits théoriques et une heure d'exercices. Des séances de laboratoire de deux heures alternent avec les blocs de cours théoriques. Le cours a une approche pratique et met l'accent sur l'implémentation des solutions conçues. Tout le matériel pédagogique sera placé sur le site moodle du cours.

### 2.2 Calendrier

| Semaine | Commençant le | Thème                           |
|---------|---------------|---------------------------------|
| 1       | 2026-08-31    | 1                               |
| 2       | 2026-09-07    | 1                               |
| 3       | 2026-09-14    | 1 et 4                          |
| 4       | 2026-09-21    | 1                               |
| 5       | 2026-09-28    | 1 et 2                          |
| 6       | 2026-10-05    | 3                               |
| 7       | 2026-10-12    | 5                               |
| 8       | 2026-10-19    | Semaine des examens périodiques |
| 9       | 2026-10-26    | Relâche                         |
| 10      | 2026-11-02    | 5, 7 et 8                       |
| 11      | 2026-11-09    | Examen et 7                     |
| 12      | 2026-11-16    | 6 et 7                          |
| 13      | 2026-11-23    | 7                               |
| 14      | 2026-11-30    | 7                               |
| 15      | 2026-12-07    | 7                               |
| 16      | 2026-12-14    | Semaine des examens finals      |
| 17      | 2026-12-21    | Semaine des examens finals      |

## 2.3 Évaluation

| Type de l'évaluation | Pondération | Utilisation des IAG <sup>1</sup> |
|----------------------|-------------|----------------------------------|
| Devoirs (2)          | 10 %        | Interdite ●                      |
| Laboratoires (7)     | 25 %        | Interdite ●                      |
| Examen intra         | 15 %        | Interdite ●                      |
| Examen intra         | 15 %        | Interdite ●                      |
| Examen final         | 35 %        | Interdite ●                      |

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

Les laboratoires sont conçus pour être réalisés partiellement durant les séances de laboratoire. Ils comprennent un jeu d'exercices plus basiques, réalisables rapidement, ainsi que des exercices plus avancés qui peuvent être terminés durant la semaine suivant la séance de laboratoire. L'évaluation concerne principalement la forme finale du code en termes d'organisation, ainsi que son fonctionnement, vérifié par des tests.

Les devoirs sont des travaux plus longs (1 à 3 semaines) où l'évaluation comprend le fonctionnement du code soumis avec des tests, mais également les choix d'implémentation.

Les exigences précises sont présentées sur les énoncés des travaux et laboratoires.

Des remises en retard sont admissibles, moyennant une pénalité.

Les examens visent à évaluer la compréhension des notions théoriques, ainsi que la capacité à comprendre, modifier et produire du code rapidement.

### 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.

<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/>

## 2.4 Échéancier des travaux

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur turnin web.

## 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 notes de cours seront disponibles sur le moodle du cours.

## 4 Références

- [1] BECK, K. : *Test driven development : by example*. Addison-Wesley, Boston, 2003.
- [2] CHARROUX, OSMANI ET THIERRY-MIEG : *UML 2 : pratique de la modélisation*. Addison-Wesley, 3<sup>e</sup> édition, 2010.
- [3] COINTE, P. : Metaclasses are first class : the ObjVlisp model, 1987.
- [4] FOWLER, M. : *Refactoring, improving the design of existing code*. Addison-Wesley, Reading, MA, 2000.
- [5] GAMMA, HELM, JOHNSON ET VLISSIDES : *Design Patterns*. Addison-Wesley, 1994.
- [6] ROBERTS, JOHNSON, RALPH ET AL. : Evolving frameworks : A pattern language for developing object-oriented frameworks. *Pattern languages of program design*, 3 :471–486, 1996.
- [7] SCHACH, S. R. : *Object-oriented and classical software engineering*. McGraw-Hill, 8<sup>e</sup> édition, 2011.
- [8] WANG, AN, QIAN ET AL. : *Component-Oriented Programming*, volume 319. Wiley Online Library, 2005.
- [9] WHEELER, D. A. : The Most Important Software Innovations. disponible au <http://www.dwheeler.com/innovation/innovation.html>, révisé le 2019-03-16.

<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 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 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](#).