



Département d'informatique IFT 615 – Intelligence artificielle

Plan d'activité pédagogique Automne 2026

Enseignant	Mohamed Mehdi Najjar
Courriel :	mohamed.mehdi.najjar@usherbrooke.ca
Local :	D4-1010-12
Téléphone :	+1 819 821-8000 x62260
Disponibilités :	À déterminer au début de la session. Au besoin, prendre rendez-vous par courriel.

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

Horaire Exposé magistral : Mardi 13 h 00 à 15 h 50 salle L1-4600/L1-4605/L1-5650/L1-3620/L1-5670/L1-3645/L1-5670

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Cibles de formation :	Connaître les fondements de l'intelligence artificielle. Comprendre les caractéristiques et propriétés des techniques de base utilisées en intelligence artificielle. Savoir choisir et appliquer les différentes approches en fonction du problème à résoudre.
Contenu :	Notions d'agent et d'environnement. Recherche heuristique (A*) et locale. Raisonnement dans un jeu à deux adversaires. Satisfaction de contraintes. Logique de premier ordre. Réseaux bayésiens (dynamiques) et processus de décision de Markov. Apprentissage automatique (perceptron, régression logistique et réseaux de neurones artificiels). Apprentissage par renforcement. Autres sujets d'intelligence artificielle non couverts parmi les précédents.
Crédits	3
Organisation	3.0 heures d'exposé magistral par semaine 6.0 heures de travail personnel par semaine
Préalable	IFT339 et (STT290 ou STT418)
Particularités	Aucune

¹<https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/ift615>

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

L'intelligence artificielle (IA) a le potentiel de transformer la vie humaine comme nulle autre technologie auparavant. Les algorithmes d'IA font des prédictions, automatisent des processus, prennent des décisions et interagissent avec les humains de façon naturelle dans plusieurs secteurs d'activités. Des applications comme Siri, Google Assistant, Alexa, Cortana ou Google Maps, sont déjà bien installées dans notre quotidien. Les voitures sans pilotes et des robots de toutes les sortes sont annoncées pour bientôt. La reconnaissance d'image et la compréhension du langage naturel sont au centre de plusieurs applications dans plusieurs secteurs. Dans le domaine du marketing, l'IA est capable de prédire le comportement d'un consommateur mieux que ce dernier ne saurait le faire lui-même et, même là, on peut dire qu'on n'a rien vu encore. Combinée aux avancées en biotechnologie, l'IA pourra prédire un problème de santé beaucoup plus tôt qu'avec les méthodes actuelles. Les possibilités – positives et négatives – sont sans comparaison dans l'histoire technologique, ce qui fait de l'IA un sujet incontournable, mais pas seulement en informatique. Le cours IFT 615 est une introduction aux principes et techniques algorithmiques de base de l'intelligence artificielle.

1.2 Cibles de formation spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant devrait connaître, comprendre et être capable d'appliquer les algorithmes basés sur :

1. Apprentissage automatique (classification linéaire, minimisation d'une perte, réseaux de neurones, apprentissage supervisé ; apprentissage non supervisé ; apprentissage par renforcement ; approximation de fonction)
2. Raisonnement probabiliste (réseaux bayésiens ; classifieur bayésien naïf ; modèle de Markov caché ; réseaux bayésiens dynamiques ; filtre de particules) ;
3. Recherche heuristique globale (Algorithme A*) ;
4. Recherche locale (algorithmes génétiques ; résolution de problèmes par la satisfaction de contraintes) ;
5. Planification et les jeux compétitifs (fonctions d'évaluation ; théorie des jeux) ;
6. Processus de décision de Markov (itération par valeur ; itération par politique)
7. Raisonnement avec logique de premier ordre (unification et inférence du premier ordre) ;
8. Éthique de l'intelligence artificielle

De plus, à la fin du cours, l'étudiante ou l'étudiant devra posséder une vision générale de ces méthodes et savoir choisir la meilleure méthode pour une situation d'application donnée.

1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Lectures ¹
1	Introduction : qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? notion d'agents et d'environnements.	1	1 à 7	Section 1 et 2 de [1]
2	Apprentissage automatique : formes d'apprentissage, apprentissage supervisé (algorithme des K plus proches voisins, classifieur bayésien naïf, classification linéaire avec le Perceptron, classification linéaire avec la régression logistique, classification par un arbre de décision, minimisation de la perte par la descente du gradient, réseau de neurones artificiels, arbres de décision, apprentissage par renforcement (différences temporelles, Q-apprentissage, SARSA, approximation de fonctions)	12	1	Section 19.1 à 19.7, 19.9, 21.1, 21.4, 22.1 à 21.4 de [1]

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Lectures ¹
3	Raisonnement probabiliste : types d'inférences probabilistes, réseau bayésien, chaîne de Markov, modèle de Markov caché, réseau bayésien dynamique, filtre de particules.	4	2	Section 12, 13, 14.1 à 14.3, 14.5 de [1]
4	Processus de décision Markoviens : problèmes de décisions séquentielles, politiques optimales, algorithmes d'itération par valeur, algorithme d'itération par politique.	3	6	Section 17.1 à 17.2 de [1]
5	Recherche heuristique globale : algorithme A*.	1	3	Section 3 de [1]
6	Recherche heuristique locale : algorithmes (escalade, recuit simulé, génétiques), résolution de problèmes par la satisfaction des contraintes (recherche par retour arrière, heuristiques, recherche locale)	4	4	Section 4.1 à 4.2, 6.1 à 6.4 de [1]
7	Planification et les jeux compétitifs : Minimax, fonction d'évaluation, élagage alpha-beta, recherche arborescente de Monte-Carlo, jeux stochastiques (Expectimax).	4	5	Section 5.1 à 5.5 de [1]
8	Raisonnement logique : syntaxe et sémantique, inférence du premier ordre	3	7	Section 8.2, 9.1 à 9.2 de [1]
9	Éthique de l'intelligence artificielle	1	8	Section 27.3 de [1]
10	Application choisies en intelligence artificielle : Vision par ordinateur, traitement du langage naturel, robotique.	6	1, 2, 3, 5, 7	Section 11, 21.3, 21.6, 23.1, 24, 25, 26 de [1]

¹ 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 typique consiste en trois (3) heures de cours magistral et six (6) heures de travail personnel. Chaque semaine, il y aura des exposés magistraux décrivant la théorie ainsi que des exemples développés au tableau. Des exercices réalisés en classe, seront directement intégrés, au besoin, dans les cours magistraux.

2.2 Calendrier

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

Le calendrier est aussi disponible dans le Moodle du cours.

2.3 Évaluation

Type de l'évaluation	Pondération	Utilisation des IAG ¹
Devoirs (2)	30 %	Interdite 
Examen intra	30 %	Interdite 
Examen final	40 %	Interdite 

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

Le cours comprend également des travaux pratiques (devoirs) à réaliser en laboratoire, avec le langage de programmation Python. Les devoirs devront être réalisés obligatoirement par équipe de deux (2) à quatre (4) personnes. Le nombre exact sera précisé au début de la session selon l'effectif réel. Les devoirs seront à remettre sur la page Moodle du cours, au plus tard à la date butoir indiquée dans le devoir en question. Une (1) seule journée de retard sera tolérée avec une pénalité de 20 % (2 points).

Les critères d'évaluation pour les épreuves (travaux et examens) sont principalement basés sur la structure et clarté du code source (s'il y a lieu), l'exactitude et la précision des réponses aux questions théoriques, la qualité du travail remis ainsi que la pertinence des solutions proposées aux problèmes énoncés. La note de passage est calculée comme suit : (1) le cumul des notes de toutes les évaluations doit être supérieur ou égal à 50 sur 100, et (2) la moyenne des évaluations individuelles doit être supérieure ou égal à 40 % du pointage maximal de ces évaluations. La cote finale sera attribuée dynamiquement par rapport à la performance globale du groupe.

2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du Règlement facultaire d'évaluations des apprentissages² 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 études³. 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.

²https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf

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

2.4 Échéancier des travaux

Devoirs	Sujet	Réception	Remise	Points
TP1	à spécifier	2026-09-14	2026-10-05	15
TP2	à spécifier	2026-10-12	2026-11-23	15

2.4.1 Directives particulières

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur les énoncés, qui seront disponibles sur le Moodle du cours.

2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3⁴, 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 4.2.3⁵, 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.

La messagerie dans le Moodle du cours est destinée aux interactions entre les personnes étudiantes. Communiquer avec l'enseignant exclusivement par courriel (et non pas par Teams).

3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Recommandé

- Version anglaise : *Artificial Intelligence : A Modern Approach (AIMA)* de Stuart Russel & Peter Norvig, *Fourth Edition*, 2020, publiée par Pearson.
- Version française : *Intelligence artificielle : Une approche moderne* de Stuart Russel & Peter Norvig, *4^{ème} Edition*, 2021, publiée par Pearson.

Facultatif

- Capsules du cours IFT615 d'Hugo Larochelle sur [YouTube](#).

4 Références

- [1] STUART J. RUSSEL ET PETER NORVIG : *Artificial Intelligence : a modern approach*. Pearson Education Limited, 4e édition, 2020.

⁴https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf

⁵<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 normes¹ 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 normes¹ 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](#).