

Sigle : INF1853 Gr. 20

Titre : Introduction à l'intelligence artificielle

Session : Automne 2024 Horaire et local

Professeur : St-Onge, Etienne

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Au terme de ce cours, l'étudiant.e sera familiarisé.e avec les principaux concepts et techniques de l'intelligence artificielle (IA) et saura appliquer ces techniques pour concevoir des systèmes intelligents.

Contenu

Concepts fondamentaux et historique de l'IA. Concepts d'agents intelligents (environnements stochastiques, statiques, dynamiques, etc.). Systèmes à bases de connaissances : systèmes experts, systèmes à raisonnement par cas. Structures de représentation des connaissances : systèmes à base de règles, graphes conceptuels. Techniques de raisonnement : rappels de la logique des prédicats, logique clausale, techniques d'inférence. Résolution de problèmes par recherche : exploration informée et non informée, exploration en situation d'adversité, traitements évolutionnaires (algorithmes génétiques, algorithmes de colonies de fourmis, etc.). Méthodes d'apprentissage automatique : réseaux de neurones, arbres de décision, etc. Applications : traitement du langage naturel, vision artificielle, assistants intelligents, tutoriels intelligents, etc. Ce cours comporte des séances obligatoires de travaux dirigés (TD).

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Les objectifs spécifiques seront :

1. Acquérir des connaissances sur les techniques de résolution propres aux systèmes intelligents
2. Maîtriser le fonctionnement et appliquer les méthodes de résolution de problèmes basées sur diverses approches telles que raisonnement, logique des prédicats, heuristiques de recherche, apprentissage, etc.
3. Être capable de comparer et distinguer les méthodes de résolution par l'intelligence artificielle selon les types de problèmes et les contraintes des solutions à chercher
4. Être capable de choisir le type de représentation des connaissances qui sera adéquat pour la méthode de résolution qui sera identifiée
5. Être capable d'identifier les techniques IA dans une application donnée
6. Expérimenter des outils de résolution de problèmes par des techniques d'intelligence artificielle

3. Stratégies pédagogiques :

- Le cours sera donné en présentiel, par le biais de cours magistraux.
- Avec des travaux pratiques, des exemples d'applications et des démonstrations
- Ce cours sera également basé sur une stratégie d'apprentissage par projet.

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur demande. L'étudiant(e) peut envoyer un courriel pour fixer un rendez-vous : etienne.st-onge@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p>Introduction à l'Intelligence Artificielle (Ch. 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et objectifs • Origines, historique et courants • Tests sur l'IA : le test de Turing • Exemples d'applications <p>Agents intelligents (Ch. 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivations et définition • Types d'environnements et d'agents <p>TD #1 : Introduction à Python et Numpy</p>	<p>4 sept. 2024</p> <p>5 sept. 2024</p>
2	<p>Méthodes de recherche (Ch. 3, 4, 5) (global Ch. 3, 4, 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche heuristique <ul style="list-style-type: none"> ○ Recherche dans un graphe, Algorithme A* • Recherche locale <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Hill-climbing</i>, <i>Simulated annealing</i>, Algorithmes génétiques • Jeux à deux adversaires <ul style="list-style-type: none"> ○ Algorithmes minimax et élagage alpha-beta <p>TD #2 : Exemples et applications – A*</p>	<p>11 sept. 2024</p> <p>12 sept. 2024</p>
3	<p>Logique des prédicats du premier ordre (Ch. 7, 8, 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, Systèmes experts • Raisonnement déductif et règle d'inférence • Preuve par résolution, Substitution, Unification <p>Test #1</p>	<p>18 sept. 2024</p>
4	<p>Raisonnement probabiliste (Ch. 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Théorie des probabilités <ul style="list-style-type: none"> ○ Calcul et distributions ○ Règles et théorème de Bayes ○ Indépendance <p>TD #3 : Démonstrations – Logique du premier ordre</p>	<p>25 sept. 2024</p> <p>26 sept. 2024</p>
5	<p>Réseaux bayésiens (Ch. 13, 14, 15**)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Inférence bayésienne ○ Réseaux bayésiens dynamiques ○ Chaîne de Markov <p>TD #4 : Calcul de probabilité et réseaux bayésiens</p>	<p>02 oct. 2024</p> <p>03 oct. 2024</p>
6	<p>Traitement automatique de la langue (Ch. 23, 24) (global Ch. 24, 25)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage et classification • Extraction d'information et modélisation du langage <p>Test #2</p>	<p>9 oct. 2024</p>

7	Semaine d'études	16 oct. 2024
8	Apprentissage automatique supervisé – <i>Machine Learning</i> (Ch. 19) <ul style="list-style-type: none"> • Approche k plus proche voisins – k <i>nearest neighbors</i> • Classification linéaire (Perceptron et régression logistique) • Optimisation – descente de gradients 	23 oct. 2024
	TD #5 : Exemples et applications - apprentissage supervisé	24 oct. 2024
9	Réseau de neurones artificiels - <i>Artificial Neural Network</i> (Ch. 19, 20, 21) <ul style="list-style-type: none"> • Principes • Fonctions d'activations • Rétropropagation du gradient (<i>backpropagation</i>) 	30 oct. 2024
	TD #6 : Démonstration – propagation et rétropropagation	31 oct. 2024
10	Apprentissage par renforcement – <i>Reinforcement Learning</i> (Ch. 22) <ul style="list-style-type: none"> • Système de récompense • Programmation dynamique adaptative • Différence temporelle 	6 nov. 2024
	TD #7 : Exemples - apprentissage par renforcement	14 nov. 2024
11	Apprentissage par renforcement – <i>suite</i> (Ch. 22) <ul style="list-style-type: none"> • Dilemme exploitation vs exploration 	13 nov. 2024
	Test #3	
12	Apprentissage non supervisé (Autre) <ul style="list-style-type: none"> • Extractions de caractéristiques • Partitionnement - clustering • Arbre de recherche & arbre de décision 	20 nov. 2024
	TD #8 : Exemples - apprentissage non supervisé	21 nov. 2024
13	Apprentissage automatique - suite <ul style="list-style-type: none"> • Suite et révision 	27 nov. 2024
14	Présentations orales et remise du rapport du projet de session	4 déc. 2024
15	Examen final	11 déc. 2024

6. Évaluation du cours :

- Tests : 40 %
- Projet de session : 30 %
- Examen final : 30 %

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

Tolérance **ZÉRO** en matière de violence à caractère sexuel.

Le Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH) a pour mission d'accueillir, soutenir et guider toute personne vivant une situation de harcèlement, de discrimination ou de violence à caractère sexuel. Le BIPH oriente ses actions afin de prévenir les violences à caractère sexuel pour que nous puissions étudier, travailler et s'épanouir dans un milieu sain et sécuritaire.

Vous vivez ou êtes une personne témoin d'une situation de violence à caractère sexuel ? Vous êtes une personne membre de la communauté étudiante ou une personne membre du personnel, autant à Gatineau qu'à Ripon et St-Jérôme, l'équipe du BIPH est là pour vous, sans jugement et en toute confidentialité.

Ensemble, participons à une culture de respect.

Pour de plus amples renseignements, consultez [UQO.ca/biph](https://uqo.ca/biph) ou écrivez-nous au Biph@uqo.ca

8. Principales références :

Références fortement recommandées :

- Artificial Intelligence: A Modern Approach, S.J. Russell and P. Norvig, Pearson
Version française: Intelligence artificielle - une approche moderne; 4^e édition, Pearson.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>