

Sigle : INF6343 Gr. 01**Titre : Intelligence artificielle distribuée****Session : Automne 2021 Horaire et local****Professeur : Davoust, Alan****1. Description du cours paraissant à l'annuaire :****Objectifs**

Dans le contexte de l'intelligence artificielle, permettre aux étudiant(e)s de maîtriser les principaux défis liés à l'interaction d'agents autonomes. Présenter aux étudiant(e)s les principales théories et outils pour opérationnaliser ces interactions, notamment les protocoles formels, la théorie des jeux, et l'apprentissage multi-agent.

Contenu

La notion d'agent et d'architecture multi-agents dans le contexte de l'intelligence artificielle distribuée. Les principaux défis des interactions entre agents : coordination, communication, apprentissage. Modèles d'organisations multi-agents : institutions électroniques, protocoles formels. La notion de machine sociale. Modélisation des interactions entre agents : théorie des jeux coopératifs et non coopératifs. Mécanismes de coordination : choix collectif, mécanismes d'incitation, systèmes de réputation. Aspects algorithmiques des décisions collectives, concepts d'équité. Apprentissage par renforcement, apprentissage multi-agent. Applications dans différents domaines, dont la cyber sécurité, les réseaux et la robotique.

Descriptif – Annuaire**2. Objectifs spécifiques du cours :**

Un agent dit « intelligent » doit être capable de prendre des décisions de manière autonome. Le principal objectif du cours est de familiariser les étudiant.e.s avec les théories et les algorithmes de qui peuvent être utilisés pour les décisions individuelles et collectives d'agents intelligents :

- Fondements de la théorie de la décision
- Théorie des jeux
- Théories du choix collectif (algorithmes de vote et de répartition de ressources)
- Bases de l'apprentissage par renforcement et multi-agent

À l'issue de ce cours, les étudiant.e.s seront capables d'analyser un problème de décision sous l'angle d'un agent rationnel et stratégique, et connaîtront les critères pertinents pour évaluer ou comparer des algorithmes de décision.

Ils seront aussi sensibilisés aux problématiques posés par les systèmes socio-techniques et à quelques méthodes d'analyse de tels systèmes, issues du domaine des systèmes multi-agents.

3. Stratégies pédagogiques :

- La matière sera principalement dispensée à travers des cours magistraux (3 h / semaine, en présentiel) comprenant des activités interactives : la participation des étudiant(e)s sera fortement sollicitée
- Lectures et étude autonomes : afin de pouvoir consacrer plus de temps à des activités interactives, il est important que les étudiant(e)s préparent chaque séance de cours en utilisant les ressources fournies
- Devoirs et projet : les devoirs et projet sont des instruments d'apprentissage plus que d'évaluation. Le but est de permettre aux étudiant(e)s d'approfondir et de mettre en pratique certaines parties du cours, selon leurs intérêts.

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

- Mardi 10h-12h ou sur rendez-vous
- Courriel : alan.davoust@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<i>Introduction et présentation du cours</i> <i>Agents</i> <ul style="list-style-type: none"> • Notion d'agent « intelligent » • Agents stratégiques et notion d'utilité • Théorie de la décision : préférences, probabilités, et utilité 	09 sept. 2021
2	<i>Agents</i> <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes multi-agents : organisations, protocoles, normes sociales 	16 sept. 2021
3	<i>Théorie des jeux</i> <ul style="list-style-type: none"> • Jeux en forme normale, dominance, équilibres de Nash 	23 sept. 2021
4	<i>Théorie des jeux</i> <ul style="list-style-type: none"> • Équilibres en stratégies mixte • Jeux en forme extensive, minimax 	30 sept. 2021
5	<i>Théorie des jeux</i> <ul style="list-style-type: none"> • Jeux de congestion • Jeux bayésiens • Jeux répétés 	07 oct. 2021
6	Semaine d'études	14 oct. 2021
7	<i>Apprentissage multi-agent</i> <ul style="list-style-type: none"> • Rationalité limitée et apprentissage 	21 oct. 2021

	<ul style="list-style-type: none"> • Théorie des jeux évolutionnaire • Confiance et réputation 	
8	<i>Apprentissage multi-agent</i> <ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage par renforcement • Algorithmes d'apprentissage multi-agent 	28 oct. 2021
9	<i>Théorie du choix collectif</i> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmes de vote 	04 nov. 2021
10	<i>Théorie du choix collectif</i> <ul style="list-style-type: none"> • Protocoles d'allocations de ressources • Encans • Concepts d'équité 	11 nov. 2021
11	<i>Sujets d'approfondissement : présentations par les étudiants</i>	18 nov. 2021
12	<i>Social computing</i> Réseaux sociaux, communautés électroniques, collaboration à grande échelle	25 nov. 2021
13	<i>Social computing</i> Problématiques éthiques des réseaux humains-machines	02 dec. 2021
14	Examen final	09 dec. 2021
15	Présentations de projets	16 dec. 2021

6. Évaluation du cours :

- 2 devoirs : 30%
- Projet : 30%
- Examen : 40%

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](#)
- Absence aux examens : [cadre de gestion](#), [demande de reprise d'examen \(formulaire\)](#)

À l'UQO, **les violences à caractère sexuel, c'est tolérance zéro!**

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel : parce que **le respect, c'est l'affaire de tout le monde!**

N'oubliez pas de faire la formation obligatoire :

uqo.ca/bimi/formation-obligatoire

Pour de plus amples renseignements :

bimi@uqo.ca



8. Principales références :

Volumes de référence pour le cours :

1. Y. Shoham, K. Leyton-Brown. Multiagent Systems : Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge University Press, 2009. <http://www.masfoundations.org/>
2. Multiagent systems, edited by Gerhard Weiss. MIT Press, 2013, 2nd edition. ISBN 978-0-262-01889-0

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>