

Sigle : INF6243 Gr.01
Titre : Techniques d'apprentissage
Session : Automne 2025 Horaire et local
Professeurs : Mohamed Lamine Allaoui, Mohand Said Allili

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Permettre aux étudiants de maîtriser les concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique et d'appliquer ces notions à des problèmes concrets. Leur faire acquérir des connaissances sur les techniques d'apprentissage supervisé et non supervisé, les techniques d'apprentissage pour les données textuelles, les algorithmes de classement des pages Web.

Contenu

Concepts d'apprentissage supervisé : classification et régression, frontière de décision et fonctions discriminantes; Arbres de décision et techniques de traitement du sur-apprentissage (overfitting); Apprentissage par ensemble : (bagging), (boosting) et forêt d'arbres; Machine à noyaux : dimension VC et machines à supports vectorielles; Apprentissage non supervisé : (clustering), les mélanges de loi de distribution statistique, carte de Kohonen et algorithme SOFM; Apprentissage de données multidimensionnelles : techniques de réduction de la dimension, classification non supervisée dans les sous-espaces de dimension (subspace clustering); Fouille de données textuelles : modèle TF-IDF et analyse sémantique latente; Prospection du Web : algorithmes HITS et PageRank.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) aura acquis des connaissances sur :

- Les principes de l'apprentissage automatique;
- Les principes de l'apprentissage supervisé et non supervisé;
- Les méthodologies de régression, de classification, ainsi que leur validation;
- Les techniques de groupement de données et de réduction de dimensions;
- Les applications de l'apprentissage automatique.

3. Stratégies pédagogiques :

Les formules pédagogiques suivantes seront utilisées :

- Cours magistraux (3 heures par semaine) en mode présentiel.
- Ateliers pratiques avec Python (5 séances de 2 heures chacune) en ligne.

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

Bureau : A2336
Courriel : mohamedlamine.allaoui@uqo.ca, mohandsaid.allili@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p>Partie I - Introduction</p> <p>Introduction à l'apprentissage automatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données massives (Big data) et apprentissage automatique • Principes et applications de l'apprentissage automatique • Rappel sur le calcul des probabilités et statistique 	05 Sept. 2025

2	Partie I (suite et fin) Introduction à la théorie de l'apprentissage <ul style="list-style-type: none"> • Types d'apprentissage automatique • Minimisation du risque empirique d'apprentissage • Borne sur l'erreur de généralisation d'apprentissage 	12 Sept. 2025
3	Partie II – Ingénierie des caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> • Sélection de caractéristiques • Analyse en composantes principales/indépendantes • TSNE / UMAP • Les auto-encodeurs 	19 Sept. 2025
4	Partie III - Apprentissage supervisé Modèles linéaires pour la régression/classification <ul style="list-style-type: none"> • Régression et classification linéaires • Sous-apprentissage et sur-apprentissage • Validation de l'apprentissage automatique Devoir	26 Sept. 2025
5	Partie III (suite) Classification supervisée I <ul style="list-style-type: none"> • Algorithme des K plus proches voisins (KPPV) • Classification par arbres de décision • Classification de Bayes naïf • Classification par régression logistique • Machine à vecteurs de support (SVM) Atelier 1 : Introduction à python	03 Oct. 2025
6	Préparation examen de mi-session Atelier 2 : Prétraitement et visualisation des données Projet	10 Oct. 2025
7	Semaine d'études	17 Oct. 2025
8	Examen de mi-session	24 Oct. 2025
9	Partie III (suite) Classification supervisée II <ul style="list-style-type: none"> • Réseaux de neurones artificiels • Apprentissage par propagation en arrière • Algorithme de descente du gradient et mini-batch • Apprentissage profond Atelier 3 : Apprentissage supervisé : Régression et classification	31 Oct. 2025

10	<p>Partie IV – Apprentissage non-supervisé</p> <p>Algorithmes de regroupement de données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regroupement hiérarchique de données • Méthode spectrale • Algorithme des K-moyennes • Modèle de mélange Gaussiens • Nombre optimal de groupes • Regroupement par projection <p>Atelier 4 : Apprentissage supervisé : Classification avancée</p>	07 Nov. 2025
11	<p>Partie V – Apprentissage avancé</p> <p>Concepts avancés de régression/classification</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmes de fonctions d'ordonnancement (ranking) • Algorithmes ensemblistes (Boosting vs. Bagging) • Algorithmes semi-supervisés • Apprentissage des représentations <p>Atelier 5 : Apprentissage non-supervisé : Regroupement.</p>	14 Nov. 2025
12	Présentation du Projet	21 Nov. 2025
13	<p>Partie V (suite)</p> <p>Analyse et classification de données textuelles et Web</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse de documents textuels • Modèle TF-IDF et classification vectorielles • Plongement lexical (<i>word embedding</i>) • Algorithmes basés sur l'apprentissage profond 	28 Nov. 2025
14	<p>Partie V (suite et fin)</p> <p>Analyse et classification de données visuelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la vision artificielle • Extraction de caractéristiques visuelles <p>Classification et reconnaissance visuelles</p>	05 Déc. 2025
15	Examen final	12 Déc. 2025

6. Évaluation du cours :

Dans ce cours, l'évaluation des étudiant(e)s se fera à travers un devoir, un projet, ainsi que des examens de mi-session et final. La répartition de la note finale sera la suivante :

- **Devoir : 15 %**
- **Projet : 15 %**
- **Examen de mi-session : 35 %**
- **Examen final : 35 %**

De manière détaillée, l'évaluation des activités sera élaborée comme suit :

- **Activités :**

Au cours du trimestre, les étudiants auront à réaliser un devoir et un projet, dont la difficulté sera adaptée à la progression des cours magistraux. Le devoir prendra la forme d'un livrable comprenant le code et une documentation associée. Le projet comprendra une documentation ainsi qu'une présentation orale, au cours de laquelle les étudiants devront former des groupes (de deux ou trois selon le nombre d'inscrits) et présenter leur travail. Les modalités d'évaluation et les consignes spécifiques seront communiquées lors du lancement de chaque activité.

Tout retard dans la remise d'un travail entraîne une pénalité de **15 % par jour** sur la note attribuée à ce travail, **jusqu'au maximum d'une semaine**.

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 :

1. E. Alpayedin. Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 4th Edition, 2020.
2. Yuxi Hayden Liu. Python Machine Learning by Example. Packt, 2020.
3. MASSIH-REZA AMINI. Apprentissage machine : de la théorie à la pratique. EYROLLES, 2015.
4. C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2006.
5. C.D. Manning, P. Raghavan et H. Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>