

**Sigle : INF1683 Gr. 01**

**Titre : Introduction à l'apprentissage automatique**

**Session : Hiver 2025 Horaire et local**

**Professeur : Yapi, N'Dah Daniel**

**1. Description du cours paraissant à l'annuaire :**

**Objectifs**

Au terme de ce cours, l'étudiant.e comprendra l'apprentissage automatique et ses sous-domaines. Il/elle sera familier.ère avec quelques algorithmes usuels en apprentissage automatique. Il/elle saura choisir le bon algorithme à utiliser pour un cas donné et aura acquis l'aptitude pour analyser les résultats des algorithmes d'apprentissage automatique.

**Contenu**

Notions d'apprentissage automatique: supervisé, non-supervisé et semi-supervisé. Apprentissage supervisé: régression et classification. Étude de quelques algorithmes d'apprentissage supervisé: KPPV, arbres de décision, réseaux de neurones. Apprentissage profond. Méthodes ensemblistes : forêts aléatoires, gradient boosting, model averaging. Apprentissage non-supervisé: regroupement et réduction de dimensions. Étude de quelques algorithmes d'apprentissage non-supervisé: K-Moyennes, ACP, auto-encodeurs. Étude d'applications de l'apprentissage automatique: cybersécurité, vision artificielle, traitement des langages naturels. Ce cours comporte des séances obligatoires de travaux dirigés (TD).

[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, non supervisé et par renforcement
- 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.
- Lectures et discussions
- Séances de travaux dirigés avec Python (8 séances de 2 heures chacune).
- Les bibliothèques python suivantes pourront être utilisées : Tensorflow, Keras, scikit-learn et PyTorch

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

Sur rendez-vous par courriel : yapida01@uqo.ca.

**5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :**

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p><b>Introduction à l'apprentissage automatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes et applications de l'apprentissage automatique.</li> </ul>	16 janv 2025

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Types d'apprentissage automatique.</li> <li>Rappel sur le calcul des probabilités et statistique</li> </ul>	
2	<p><b>Préparation des données</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Collecte des données</li> <li>Prétraitement des données</li> <li>Ingénierie des caractéristiques (Feature engineering)</li> </ul> <p><b>Travaux dirigés 1 mardi 28 janv</b> : introduction à python - Préparation des données</p>	23 janv 2025
3	<p><b>Apprentissage supervisé : régression linéaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Régression linéaire simple.</li> <li>Régression linéaire multiple.</li> <li>Sous-apprentissage et sur-apprentissage en régression</li> <li>Validation de la régression.</li> </ul> <p><b>Travaux dirigés 2 mardi 04 fév</b> : régression</p>	30 janv 2025
4	<p><b>Cours en non présentiel</b> <b>Apprentissage supervisée : classification linéaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction à la classification de données</li> <li>Classification binaire et classification multi-classes</li> <li>Classification linéaire par les moindres carrés</li> <li>Classification par les plus proches voisins</li> </ul> <p><b>Travaux dirigés 3 mardi 11 fev</b>: classification</p>	06 fév 2025
5	<p><b>Apprentissage supervisée : classification par arbres de décision</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Principe d'un arbre de décision</li> <li>Mesure de discrimination d'un attribut (entropie, index Gini)</li> <li>Validation d'un arbre de décision</li> <li>Interprétation d'un arbre de décision</li> </ul> <p><b>Travaux dirigés 4 mardi 18 fev</b> : classification</p>	13 fév 2025
6	<p><b>Cours en non présentiel</b> <b>Apprentissage supervisée : méthodes ensemblistes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Principes de la classification ensembliste</li> <li>Bagging versus boosting</li> <li>Introduction aux forêts aléatoires</li> </ul> <p><b>Travaux dirigés 5 mardi 25 fev</b> : classification</p>	20 fév 2025
7	<b>Examen de mi-session</b>	27 fév 2025
8	<b>Semaine d'études</b>	06 mars 2025
9	<p><b>Apprentissage supervisée : classification par réseaux de neurones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction aux réseaux de neurones</li> </ul>	13 mars 2025

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entraînement d'un réseau de neurones</li> <li>• Réseaux de neurones profonds</li> </ul> <b>Travaux dirigés 6 mardi 18 mars: réseaux de neurones</b>	
10	<b>Apprentissage non supervisé : regroupement de données</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction aux regroupements de données</li> <li>• Méthode des k-moyennes</li> <li>• Evaluation du regroupement de données</li> </ul> <b>Travaux dirigés 7 mardi 25 mars: regroupement</b>	20 mars 2025
11	<b>Cours en non présentiel</b> <b>Apprentissage non supervisé : réduction et visualisation de données</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse en composantes principales</li> <li>• Méthode T-SNE</li> <li>• Auto-encodeur</li> </ul> <b>Travaux dirigés 8 mardi 01 avril mars: réduction et visualisation de données</b>	27 mars 2025
12	<b>Systèmes de recommandation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrage collaboratif.</li> <li>• Filtrage basé sur le contenu.</li> </ul> <b>Travail dirigés 9 mardi 06 avril : Etude de cas de systèmes de recommandation</b>	03 avr. 2025
13	Éthique et aspects légaux de l'apprentissage automatique	10 avr. 2025
14	<b>Présentation des projets</b>	17 avr. 2025
15	<b>Examen final</b>	24 avr. 2025

## 6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération
Devoirs et travaux pratiques	15 %
Projet de session	20 %
Examen de mi-session	30 %
Examen final	35 %

- Un projet à réaliser en duo ou individuellement sera assigné aux étudiant(e)s au cours de la session. Il devra être remis à la fin de celle-ci. Le travail sera effectué progressivement, en suivant les concepts abordés tout au long de la session.
- Tout appareil électronique personnel (cellulaires et autres outils de communication, lecteurs MP3...) est interdit pendant les examens et l'utilisation non autorisée d'un tel dispositif électronique sera considérée comme une fraude selon le terme de la procédure concernant les infractions relatives aux études et sanctions.

- Aucun délai pour les devoirs ne sera négociable (sauf force majeure) et une note de zéro (0) sera attribuée. Le rapport doit être remis via le site Moodle du cours.

## 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](mailto:Biph@uqo.ca)

## 8. Principales références :

1. S. Rogers et M Girolami. A first Course in Machine Learning, CRC press, 2017.
2. E. Alpayedin. Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 4th Edition, 2020.
3. Yuxi Hayden Liu. Python Machine Learning by Example. Packt, 2020.
4. MASSIH-REZA AMINI. Apprentissage machine : de la théorie à la pratique. EYROLLES, 2015.
5. C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2006
6. C.D. Manning, P. Raghavan et H. Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008.
7. : M. Mitchell, Intelligence artificielle : triomphes et déceptions, traduit par Christian Jeanmougin, Dunod, 2021

## 9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>