

Sigle : INF1683 Gr. 01**Titre : Introduction à l'apprentissage automatique****Session : Hiver 2026 Horaire et local****Professeur : Hocine ATTOUMI****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 :

- Cours magistraux 3h par semaine
- Travaux dirigés obligatoires
- Apprentissage actif et participatif
- Évaluation continue et examens

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

Sur rendez-vous par courriel attoho01@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

| Semaine | Thèmes | Dates |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Introduction à l'apprentissage automatique : <ul style="list-style-type: none"> • Histoire, motivation et problématique • Solution proposée : Apprentissage automatique • Concepts clés et rappels : supervisé, non-supervisé, statistiques et probabilités • Questions interactives de type QCM | 15 Jan. 2026 |
| 2 | Préparation de données : <ul style="list-style-type: none"> • Collecte de données : Sources, qualité et représentativité des données. • Prétraitement des données : nettoyage, transformations, etc. • Ingénierie des caractéristiques : création, extraction et sélection de caractéristiques | 22 Jan. 2026 |

| | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3 | <p>Apprentissage supervisé – Régression :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondements et modèles : régression linéaire simple et multiple, principes et hypothèses. • Optimisation et généralisation : sur-apprentissage, sous-apprentissage et régularisation. • Évaluation et validation : métriques de performance et interprétation des résultats. <p>Travaux dirigés 01 (27 janvier 2026)</p> | 29 Jan. 2026 |
| 4 | <p>Apprentissage supervisé – Classification :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la classification • Algorithmes de classification : régression logistique, et KPPV • Évaluation adaptée : précision, rappel, F1-score, validation croisée, matrices de confusion. <p>Travaux dirigés 02 (03 Février 2026)</p> | 05 Fév. 2026 |
| 5 | <p>Apprentissage supervisé – Classification par arbres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principes des arbres de décision • Critères de division (Gini, entropie) • Évaluation et interprétation : visualisation et analyse des splits. <p>Travaux dirigés 03 (10 Février 2026)</p> | 12 Fév. 2026 |
| 6 | <p>Apprentissage supervisé – Méthodes ensemblistes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe et motivation des méthodes ensemblistes • Types de méthodes ensemblistes : Bagging, Stacking et Boosting. • Introduction aux forêts aléatoires <p>Travaux dirigés 04 (17 Février 2026)</p> | 19 Fév. 2026 |
| 7 | Examen de mi-session | 26 Fév. 2026 |
| 8 | Semaine d'études | 05 Mar. 2026 |
| 9 | <p>Apprentissage supervisé – Classification par réseaux de neurones :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux réseaux de neurones • Fonction coût et optimisation • Entrainement d'un réseau de neurones • Introduction aux réseaux de neurones profonds <p>Travaux dirigés 05 (10 Mars 2026)</p> | 12 Mar. 2026 |
| 10 | <p>Apprentissage non supervisé – regroupement de données :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux regroupements de données • Méthode des k-moyennes • Evaluation du regroupement de données <p>Travaux dirigés 06 (17 Mars 2026)</p> | 19 Mar. 2026 |
| 11 | <p>Apprentissage non supervisé - réduction et visualisation de données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse en composantes principales • Méthode T-SNE • Auto-encodeurs <p>Travaux dirigés 07 (24 Mars 2026)</p> | 26 Mar. 2026 |

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 12 | Etude d'applications – Vision Artificielle : <ul style="list-style-type: none"> Classification d'images Détection d'objets Segmentation d'images Travaux dirigés 08 (31 Mars 2026) | 02 Avr. 2026 |
| 13 | Éthique et aspects légaux de l'apprentissage automatique : <ul style="list-style-type: none"> Biais et équité algorithmique Transparence et explicabilité des modèles Protection des données et vie privée, etc. | 09 Avr. 2026 |
| 14 | Présentation des projets | 16 Avr. 2026 |
| 15 | Examen final | 23 Avr. 2026 |

6. Évaluation du cours :

- Examen de mi-session : 30%**
- Examen final : 40%**
- Projet 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 ou écrivez-nous au Biph@uqo.ca

8. Principales références :

1. S. Rogers et M Girolami. A first Course in Machine Learning, CRC press, 2017.
2. E. Alpaydin. 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>