

Sigle : INF6083 Gr. 01**Titre : Sujets spéciaux – Systèmes de recommandation****Session : Hiver 2026 Horaires et local****Professeur : Tajeuna, Etienne****1. Description du cours paraissant à l'annuaire :****Objectifs**

Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur un (ou des) sujet(s) spécifique(s) pertinent(s) à son programme.

Contenu

Présentation d'une activité portant sur un (ou des) sujet(s) non couvert(s) dans les autres cours du programme. Activité offerte par un professeur ou une équipe de professeurs. Cette activité traite d'un ou de sujets d'intérêt et apporte une contribution particulière à la formation de l'étudiant. Le contenu de ce cours doit faire l'objet d'une approbation préalable par le Comité de programme.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Pour le thème **Systèmes de recommandation et apprentissage machine : principes et méthodes**, les objectifs sont de permettre aux étudiantes et étudiants de maîtriser les fondements, les techniques et les enjeux associés aux systèmes de recommandation. Le cours aborde les approches classiques (basées sur le contenu, collaboratives et hybrides) ainsi que les méthodes avancées (apprentissage profond, graphes, contextualisation). Les questions d'évaluation des systèmes de recommandation en mode hors ligne et en ligne seront également discutées.

Contenu spécifique

Concepts fondamentaux nécessaires à la compréhension et à la mise en œuvre de systèmes de recommandation (mesures de similarité, techniques de classification, de régression, de regroupement et de factorisation des matrices, ainsi que structures de graphes). Étude des approches de recommandation basées sur le contenu, collaboratives et hybrides, présentées à la fois sous l'angle des méthodes classiques (statistiques) et des méthodes avancées (apprentissage machine). Introduction aux approches contextuelles et sémantiques à titre illustratif. Méthodes d'évaluation des systèmes de recommandation : évaluation hors ligne à l'aide de métriques issues de l'apprentissage machine, et évaluation en ligne à travers des expérimentations utilisateur (tests A/B et variantes). Applications pratiques dans divers contextes numériques (commerce électronique, médias, réseaux sociaux, etc.).

Objectifs spécifiques

- Familiariser l'étudiant(e) avec les concepts fondamentaux et les techniques nécessaires à la conception de systèmes de recommandation (mesures de similarité, classification, régression, regroupement, factorisation de matrices, structures de graphes).
- Présenter les principales approches de recommandation : basées sur le contenu, collaboratives et hybrides, ainsi que leurs variantes avancées issues de l'apprentissage machine.
- Introduire les approches contextuelles et sémantiques des systèmes de recommandation, illustrées par des cas d'usage dans divers domaines (commerce électronique, médias numériques, réseaux sociaux).
- Initier l'étudiant(e) aux méthodes d'évaluation des systèmes de recommandation, incluant l'évaluation hors ligne (métriques de l'apprentissage machine) et l'évaluation en ligne (tests A/B et expérimentations utilisateur).
- Permettre à l'étudiant(e) de mettre en pratique l'ensemble des connaissances et techniques acquises durant le cours via des projets intégrateur portant sur la conception, l'implémentation et l'évaluation d'un système de recommandation.

3. Stratégies pédagogiques :

Les formules pédagogiques suivantes seront utilisées :

Logistique du cours

- Accès à Moodle sur le Web pour la récupération des notes de cours, des énoncés de travaux, des consignes spécifiques, des soumissions des travaux et des résultats d'évaluation.

Plan synthétisé du cours

Les thèmes suivants seront étudiés :

- **Concepts fondamentaux pour la recommandation :**
 - Mesures de similarité (cosinus, corrélation de Pearson, Jaccard, etc.),
 - Techniques de classification, régression et regroupement appliquées à la recommandation,
 - Factorisation de matrices et décomposition en valeurs singulières (SVD),
 - Structures de graphes et représentations relationnelles.
- **Approches de recommandation :**
 - Recommandation basée sur le contenu,
 - Recommandation collaborative (user-based et item-based),
 - Recommandation hybride,
 - Recommandation contextuelle et sémantique (survol et illustrations).
- **Fonctions de prédiction et de score :**
 - Similarité et voisinage,
 - Estimation des notes et prédictions top-N,
 - Intégration de modèles statistiques et d'apprentissage machine.
- **Évaluation des systèmes de recommandation :**
 - Évaluation hors ligne : métriques classiques (RMSE, MAE) et classification (précision, rappel, score F1, etc.),
 - Évaluation en ligne : tests A/B,
 - Considérations pratiques : biais, cold start.

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

Bureau : A2222

Courriel : etiennegael.tajeuna@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Présentation du cours. Chap. 1- Introduction – concepts de base – Partie 1 <ul style="list-style-type: none">• Mesures de similarité.• Représentation par structure de graphe.• Méthodes de décomposition des matrices.	12 janvier 2026
2	Chap. 1- Introduction – concepts de base – Partie 2 <ul style="list-style-type: none">• Méthodes de regroupement.• Classification.• Régression.	19 janvier 2026

3	Chap. 1- Introduction – concepts de base – Partie 3 <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation hors ligne. • A/B test. Présentation projet P1.	26 janvier 2026
4	Chap. 2- Filtrage basé sur le contenu <ul style="list-style-type: none"> • Représentation vectorielle (profil) item / utilisateur. • Classement des items / items. • Fonctions de prédiction et score. • Avantages et limites. 	02 février 2026
5	Chap. 3- Filtrages basés sur la connaissance, le contexte, les structures de graphe. <ul style="list-style-type: none"> • Filtrage basé sur la connaissance <ul style="list-style-type: none"> ○ Représentation des connaissances. ○ Modélisation par attributs et pondérations. ○ Méthodes déterministes de recommandation. • Filtrage contextuel (Context-aware) <ul style="list-style-type: none"> ○ Représentation statistique du contexte (temps, lieu, séquence). ○ Pré-filtrage et post-filtrage. • Filtrage basé sur les graphes <ul style="list-style-type: none"> ○ Modélisation utilisateurs-items sous forme de structure de graphe. ○ Mesures statistiques issues des graphes appliqués à la recommandation. 	09 février 2026
6	Chap. 3- Filtrages basés sur la connaissance, le contexte, les structures de graphe. (Suite et fin) Présentation Projet P2.	16 février 2026
7	Préparation examen de mi-session	23 février 2026
8	Semaine d'études	02 au 06 mars 2026
9	Examen de mi-session	09 mars 2026
10	Chap. 3- Filtrage collaboratif -- Partie 1. <ul style="list-style-type: none"> • Introduction au filtrage collaboratif <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe fondamental : l'hypothèse du goût partagé. ○ Différences avec le filtrage basé sur le contenu. • Modélisation des données utilisateur-item <ul style="list-style-type: none"> ○ Matrice de notation (matrice creuse). ○ Notations implicites vs explicites. ○ Problèmes de sparsité et de « démarrage à froid » (cold-start). • Filtrage collaboratif basé sur les utilisateurs (User-based CF) <ul style="list-style-type: none"> ○ Définition du voisinage d'utilisateurs. ○ Calcul des prédictions. • Filtrage collaboratif basé sur les items (Item-based CF) <ul style="list-style-type: none"> ○ Construction de la matrice de similarité entre items. ○ Pondération et agrégation des scores. ○ Comparaison avec l'approche user-based. • Fonctions de prédiction et d'agrégation 	16 mars 2026

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Moyennes pondérées, ajustement des biais. ○ Approches top-N (classement des items). • Avantages et limites du filtrage collaboratif <ul style="list-style-type: none"> ○ Points forts (diversité, effet de groupe). ○ Limites classiques (sparsité, cold-start, scalabilité). <p>Présentation Projet P3.</p>	
11	<p>Chap. 4- Filtrage hybride – Partie 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction au filtrage hybride <ul style="list-style-type: none"> ○ Motivation : combiner plusieurs approches pour pallier leurs limites des systèmes de recommandation. ○ Différences avec les approches simples (contenu ou collaboratif). • Catégories de systèmes hybrides <ul style="list-style-type: none"> ○ Pondération (Weighted hybrid) : combinaison linéaire de scores issus de différentes méthodes. ○ Mélange (Switching) : sélection d’une méthode selon le contexte ou la disponibilité des données. ○ Cascade : une méthode fournit un ensemble réduit d’items qu’une autre raffine. ○ Caractéristiques combinées (Feature combination) : enrichissement des données d’entrée en combinant des attributs utilisateur et item. ○ Méthodes mixtes (Mixed hybrid) : recommandations simultanées de plusieurs méthodes. 	23 mars 2026
12	<p>Chap. 4- Filtrage hybride – Partie 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation et calcul statistique <ul style="list-style-type: none"> ○ Stratégies de normalisation des scores. ○ Méthodes d’agrégation pondérée. • Évaluation des systèmes hybrides <ul style="list-style-type: none"> ○ Comparaison de la performance par rapport aux approches simples. ○ Impact sur la précision, la diversité et la couverture. ○ Considérations pratiques. • Avantages, limites et perspectives <ul style="list-style-type: none"> ○ Avantages : réduction du cold-start, meilleure couverture. ○ Limites : complexité accrue, choix des poids/stratégies. ○ Perspectives d’évolution vers des approches plus dynamiques. <p>Présentation projet P4 (présentation d’articles)</p>	30 mars 2026
13	Lundi de Pâques	06 avril 2026
14	Exposés	13 avril 2026
15	Examen final	20 avril 2026

6. Évaluation du cours :

L'étudiant(e) dans ce cours sera évalué(e) par les examens de mi-session et final, ainsi que par des travaux pratiques. La pondération de la note finale sera comme suit :

- Examen de mi-session : **20 %**
- Examen final : **30 %**
- Projets (04): **50 % (10 % + 10 % + 15 % + 15 %)**

Les travaux pratiques comprendront les volets suivants : prise en main des concepts de base et manipulation des données (*TP 1 – 10 %*); mise en œuvre d’un système de recommandation basé sur le contenu (*TP 2 – 10 %*); développement d’un

système de recommandation hybride accompagné d'une évaluation hors ligne (TP 3 – 15 %); *présentation sous forme d'exposés des travaux de recherche récents en système de recommandation (TP 4 – 15 %).*

Les projets se feront par des équipes de deux à trois étudiants et le libellé du projet **PX**(= 1, 2, 3, 4) par l'équipe **N** doit être **INF6083-PX-EquipeN**. La pénalité de retard pour la remise d'un travail est de **2 points** par jour (y compris les jours fériés et les fins de semaine).

Des consignes sur l'échéancier et la réalisation des projets seront précisées.

Des consultations de groupes seront organisées sur rendez-vous afin de guider et d'orienter les étudiant(e)s dans la réalisation de leurs travaux.

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 :

Notes de cours disponibles sur Moodle (principale référence)

1. Practical recommender systems, Kim Falk, Manning publications.
2. Recommender Systems: The Textbook, by Charu C. Aggarwal.
3. Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher & J. Pal. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2017.
4. Hands-On Recommendation Systems with Python: Start building powerful and personalized recommendation engines with Python.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>