

**Professeur:** Mounir BOUKADOUM  
**Bureau:** PK-4640  
**Tél.:** 987-3000 poste 4565  
**Courriel:** [boukadoum.mounir@uqam.ca](mailto:boukadoum.mounir@uqam.ca)

---

### **Objectif du cours**

Introduire les principes théoriques et pratiques servant au traitement de l'information avec l'emphase sur différentes approches de l'intelligence computationnelle, mimétique, connexionniste et par métaheuristiques ; comparer différentes techniques et indiquer leur pertinence pour résoudre des problèmes de l'informatique cognitive et de l'intelligence artificielle. Des exemples d'applications sont donnés pour chaque paradigme couvert et des outils de simulation sont présentés et discutés. Le cours favorise aussi les discussions de groupe et l'approfondissement des concepts par des lectures et des projets guidés.

---

### **Description selon l'annuaire**

Réseaux de neurones spécialisés (cellulaires, à bases radiales, à délais); réseaux bayésiens; chaînes de Markov simples et cachées; systèmes à logique floue; systèmes neuro-flous; algorithmes évolutionnaires, intelligence en essaim ; apprentissage symbolique, induction d'arborescence de décision et de règles. Utilisation pour l'extraction de la connaissance et la fouille de données. Des exemples d'applications seront présentés en reconnaissance vocale, traitement de la langue, régression non linéaire et en classification.

### **Préalables**

DIC9250, Génie cognitif

---

### **Contenu du cours**

- Approches mimétiques et symbolisme classique en intelligence artificielle
- Compléments sur les réseaux de neurones artificiels (à bases radiales, à délais, chaotiques, à impulsions)
- Machine à vecteurs de support et séparateurs à vastes marges (SVM)
- Apprentissage automatique extrême
- Systèmes à logique floue, neuro-flous et arbres de décision flous
- Modèles probabilistes (chaînes de Markov, chaînes de Markov cachées, réseaux bayésiens)
- Algorithmes évolutionnaires (Algorithmes et programmation génétique)
- Intelligence collective (colonies de fourmis et essaims particuliers)
- Approches mixtes et hybrides
- Utilisation pour l'extraction de la connaissance et la fouille de données.

## Références

Obligatoires :

- [1] Recueils de transparents et annexes disponible sur le site web.
- [2] Michael Negnevitsky, Artificial intelligence, a guide to intelligent systems, Addison Wesley, 2005 (*Un livre d'introduction que j'aurais aimé écrire ; couvre plusieurs des sujets du cours dans un langage accessible*)

Recommandés (demandent de bonnes bases en mathématiques) :

- [1] Ethem Alpaydin, Introduction to Machine Learning, MIT press, 2004 (*Un autre excellent livre d'introduction ; couvre plusieurs sujets complémentaires au livre de Negnevitsky, dont les Modèles de Markov*)
- [2] Richard O. Duda, Peter E. hart et David G. Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001 (Une vraie encyclopédie, mais un peu théorique, malgré une mise en page qui laisse penser autrement)
- [3] Simon Haykin, Neural networks, a comprehensive foundation, Prentice hall, 1999 (Une autre encyclopédie, un peu aride à mon avis)

---

## Organisation

Le cours est organisé sous forme d'enseignement magistral et de discussions en séance de 3 heures par semaine. Il est attendu que l'étudiant fournira un effort hebdomadaire personnel de 3h ou plus en dehors des heures de cours.

Outre l'enseignement magistral et les discussions en séance, la présentation de rapports d'analyse d'articles complète l'apprentissage. L'objectif du travail d'analyse d'articles est : 1) approfondir les connaissances reliées à un des paradigmes couverts dans le cours en faisant la lecture d'au moins trois articles de recherche (ou un livre récent) portant sur un sujet spécifique ; 2) pratiquer les capacités de présentation orale devant un auditoire. Finalement, un travail pratique complète l'analyse d'article. Les travaux individuels se résument donc comme suit :

1. Lire trois articles de recherche ou plus (ou un livre récent) dans le cadre d'un des buts suivants :
  - Approfondissement des connaissances sur un paradigme vu en classe ;
  - Amélioration d'une méthodologie vue en classe (e.g. passage d'un classifieur binaire à un classifieur multi-classes);
  - Étude d'une méthodologie mentionnée mais non couverte en séance ;
  - Applications dans un domaine donné.
2. Réaliser des expériences de simulation portant sur le sujet
3. Rédiger un rapport final.
4. Faire une présentation orale de 20 mn.

Il est encouragé que cette activité soit reliée au projet de thèse de l'étudiant.

---

## Évaluation

1 présentation orale vers la fin de la session	30%
1 rapport écrit sur la présentation	30%
1 Examen de compréhension générale à la fin de la session	40%

### Barème :

A :  $\geq 85\%$ , B :  $[75\%, 85\%]$ , E :  $< 75\%$