



Université de
Sherbrooke

 Maîtrise en informatique – Cheminement IA et Science des données

CHEMINEMENT EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET EN SCIENCE DES DONNÉES

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une méthode de travail intellectuel grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un essai portant sur un problème concret, ou de développer sa capacité de s'intégrer à titre de membre hautement qualifié dans une équipe de travail qui œuvre dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la science des données;
- d'acquérir des connaissances spécialisées dans les domaines de la science des données, des techniques d'apprentissage, des réseaux de neurones, de la planification et des mathématiques appliquées.

Total requis : 45 crédits

- Bloc 1 : **27 crédits obligatoires**
- Bloc 2 : **12 à 18 crédits au choix**
- Bloc 3 : **0 à 6 crédits au choix**

 Bloc 1 – Activités obligatoires (27 crédits)

Code	Titre du cours	Crédits
IFT702	Planification en intelligence artificielle	3
IFT712	Techniques d'apprentissage	3
IFT780	Réseaux neuronaux	3
IFT799	Science des données	3

Code	Titre du cours	Crédits
------	----------------	---------

IFT850	Stage (<i>ou essai avec approbation</i>)	9
--------	--	---

IFT870	Forage de données	3
--------	-------------------	---

STT760	Mathématiques pour l'intelligence artificielle	3
--------	--	---

 Le **stage (IFT850)** est un projet appliqué d'environ 4 à 6 mois, souvent en entreprise. L'essai est une alternative sous forme de projet académique approfondi.

Bloc 2 – Cours à option (12 à 18 crédits)

À choisir selon ton intérêt en IA, statistiques, traitement du signal, imagerie, etc.

Code	Titre du cours	Crédits
------	----------------	---------

BIN702	Algorithmes pour la bio-informatique	3
--------	--------------------------------------	---

IFT630	Processus concurrents et parallélisme	3
--------	---------------------------------------	---

IFT704	Sujets choisis en intelligence artificielle	3
--------	---	---

IFT713	Systèmes répartis et multi-agents	3
--------	-----------------------------------	---

IFT714	Traitement automatique des langues naturelles (NLP)	3
--------	---	---

IFT715	Interfaces personne-machine	3
--------	-----------------------------	---

IFT729	Conception de systèmes temps réel	3
--------	-----------------------------------	---

IFT785	Approches orientées objets	3
--------	----------------------------	---

IFT789	Ontologies réalistes – fondements et utilisation	3
--------	--	---

IFT813	Modèles hiérarchiques pour apprentissage spatio-temporel	3
--------	--	---

IGE487	Modélisation de bases de données	3
--------	----------------------------------	---

IGL711	Techniques et outils de développement	3
--------	---------------------------------------	---

IMN259	Analyse d'images	3
--------	------------------	---

IMN318	Traitement de l'audio-numérique	3
--------	---------------------------------	---

IMN708	Reconstruction et analyse d'images médicales	3
--------	--	---

Code	Titre du cours	Crédits
MAT714	Méthodes numériques	3
MAT744	Géométrie computationnelle	3
ROP771	Programmation mathématique	3
ROP831	Algorithmes en programmation non linéaire	3
STT707	Analyse des données	3
STT722	Théorie de la décision	3
STT723	Séries chronologiques	3
STT751	Statistique mathématique	3

 Bloc 3 – Cours complémentaires (0 à 6 crédits)

Orientation cybersécurité, cryptographie, neuroscience ou vision 3D.

Code	Titre du cours	Crédits
GCH713	Techniques d'optimisation	3
GEI723	Neurosciences computationnelles	3
GTA651	IA appliquée à la gestion	3
IFT814	Cryptographie	3
IMN769	Vision tridimensionnelle	3
INF802	Planification et prévention en sécurité TI	3
INF803	Sécurité des systèmes	3
INF804	Sécurité des logiciels	3
INF805	Introduction aux attaques informatiques	3
INF806	Système et réseau	3
INF807	Criminalistique en sécurité TI	3
INF808	Réaction aux attaques et analyses des attaques	3

Code	Titre du cours	Crédits
INF809	Architecture de sécurité	3

).

Fiches explicatives de cours (Maîtrise IA & Science des données – UdeS)

IFT702 – Planification en intelligence artificielle

Crédits : 3

Bloc : 1 (obligatoire)

Objectif : Comprendre comment un agent intelligent peut planifier ses actions pour atteindre un but.

Contenu détaillé :

- Représentation des états, actions et buts : STRIPS, PDDL.
- Algorithmes de planification : recherche en profondeur, A*, GraphPlan.
- Planification en environnement incertain, partiellement observable.
- Planification hiérarchique et multi-agents.
- Études de cas : robotique, jeux, agents conversationnels.

Prérequis : bases en logique, recherche arborescente.

Projet typique : implémentation d'un planificateur heuristique pour un problème donné.

IFT799 – Science des données

Crédits : 3

Bloc : 1 (obligatoire)

Objectif : Apprendre à manipuler, visualiser et modéliser des données massives.

Contenu détaillé :

- Exploration des données (EDA), statistiques descriptives.
- Nettoyage et transformation des jeux de données.
- Visualisation (Matplotlib, Seaborn).
- Introduction aux modèles prédictifs (régression, classification).

- Utilisation d'outils comme Pandas, Scikit-learn, Jupyter.

Projet typique : analyse complète d'un dataset public (Kaggle, UCI, etc.)

Outils : Python, Jupyter, Pandas, Scikit-learn.

IFT780 – Réseaux neuronaux

Crédits : 3

Bloc : 1 (obligatoire)

Objectif : Étudier les modèles d'apprentissage profond.

Contenu détaillé :

- Perceptron multicouche (MLP), rétropropagation.
- Réseaux convolutifs (CNN) pour la vision par ordinateur.
- Réseaux récurrents (RNN, LSTM) pour le traitement de séquences.
- Optimisation (Adam, SGD, régularisation Dropout).
- Introduction à TensorFlow ou PyTorch.

Projet typique : classificateur d'images ou analyse de sentiment avec un RNN.

IFT714 – Traitement automatique des langues naturelles (NLP)

Crédits : 3

Bloc : 2 (option)

Objectif : Appliquer les méthodes IA au traitement du langage humain.

Contenu détaillé :

- Prétraitement (tokenisation, POS-tagging, lemmatisation).
- Modèles statistiques (n-gram, TF-IDF).
- Word embeddings (Word2Vec, GloVe).
- Transformers et BERT (survol).
- Applications : chatbot, classification de textes, résumé automatique.

Projet typique : classificateur de sentiments sur des tweets ou des critiques.

Langages : Python (spaCy, HuggingFace).

IMN259 – Analyse d'images

Crédits : 3

Bloc : 2 (option)

Objectif : Explorer les bases de l'analyse et du traitement d'images numériques.

Contenu détaillé :

- Représentation et formats d'images.
- Filtrage spatial, détection de contours.
- Histogramme, seuillage, morphologie mathématique.
- Applications : reconnaissance d'objets, segmentation.
- Introduction à OpenCV ou scikit-image.

Projet typique : détection automatique d'objets ou analyse d'images médicales.



IFT 702 – Planification en intelligence artificielle (3 crédits)

Objectif : Comprendre et approfondir les techniques de planification pour agents intelligents.

Contenu :

- Représentation des actions, capteurs, objectifs (STRIPS, PDDL).
 - Représentation de problèmes sous forme de graphes d'états.
 - Algorithmes de recherche heuristique (A*, etc.) pour générer des plans.
 - Extraction automatique d'heuristiques.
 - Méthodes spécialisées : planification multi-agents, adversariale (théorie des jeux) (usherbrooke.ca, slidetodoc.com, slideplayer.fr).
-



IFT 712 – Techniques d'apprentissage (3 crédits)

Description directe manquante en ligne spécifiquement pour Sherbrooke.

Généralement, ce cours couvre les méthodes fondamentales de machine learning supervisé et non supervisé :

- Régression, classification, arbres de décision, SVM.
- Réseaux neuronaux de base, méthodes ensemblistes.
- Évaluation des modèles et validation croisée.

IFT 780 – Réseaux neuronaux (3 crédits)

Dédié aux architectures de réseaux profonds :

- Perceptrons multicouches, CNN, RNN, LSTM.
- Thèmes avancés : backpropagation, optimisation, régularisation.
- Applications typiques : vision, NLP, apprentissage profond.

(Non trouvé en ligne, mais attendu dans tout programme IA moderne.)

IFT 799 – Science des données (3 crédits)

Aborde les phases clés du pipeline data science :

- Collecte, nettoyage, préparation des données.
- Analyse exploratoire (statistiques, visualisation).
- Introduction aux modèles prédictifs.

IFT 870 – Forage de données (Data Mining) (3 crédits)

Porté sur l'extraction de connaissances à grande échelle :

- Méthodes supervisées et non supervisées (clustering, association, etc.).
- Techniques d'extraction de motifs fréquents.
Comparable à "Techniques avancées en IA" (IFT-7025) couvrant ces thèmes (studocu.com, tahirinadia.github.io, usherbrooke.ca).

STT 760 – Mathématiques pour l'IA (3 crédits)

Inclut les outils mathématiques essentiels :

- Statistiques, probabilités.
- Optimisation, algèbres linéaires appliquées.
- Calcul matriciel et méthodes numériques utiles pour ML.

(Aucun descriptif précis, mais typique dans ce type de programme.)

✂ IFT 850 – Stage ou essai (9 crédits)

Option professionnelle ou académique :

- **Stage** (3–6 mois) en entreprise, projet concret appliqué.
- **Essai** (monographie) sur un sujet choisi, encadré, avec partie recherche.

IFT713 – Systèmes répartis et multi-agents

Crédits : 3 | Bloc : 2 (option)

But du cours

Comprendre comment concevoir des systèmes informatiques **décentralisés** où plusieurs processus ou agents intelligents coopèrent ou interagissent, souvent à distance.

Principaux thèmes abordés

- **Systèmes répartis :**
 - Communication entre processus (sockets, messages).
 - Synchronisation et horloges logiques.
 - Tolérance aux pannes, consensus (Paxos, Raft).
- **Systèmes multi-agents (SMA) :**
 - Modélisation d'agents autonomes.
 - Interaction, coordination, négociation entre agents.
 - Applications : robotique, jeux, systèmes intelligents.

IGE487 – Modélisation de bases de données

Crédits : 3 | Bloc : 2 (option)

But du cours

Apprendre à **concevoir, structurer et normaliser** des bases de données relationnelles efficaces, robustes et adaptées aux besoins métier.

Principaux thèmes abordés

- **Modélisation conceptuelle :**
 - Diagrammes entité-association (E-A).
 - Contraintes d'intégrité et cardinalités.
- **Modélisation logique :**

- Conversion E-A vers relations (modèle relationnel).
- Normalisation (1FN à 3FN, BCNF).
- **Modélisation physique :**
 - Choix des types de données, indexation.
 - Optimisation des requêtes SQL.
- **Pratiques de conception :**
 - Étude de cas d'applications réelles (ex. systèmes bancaires, e-commerce).
 - Bonnes pratiques en modélisation et structuration.