



**Département d'informatique
et de mathématique**
Université du Québec à Chicoutimi

PLAN DE COURS

APPRENTISSAGE PROFOND

8INF892
Groupe 01, Groupe 02 et Groupe 11

Hiver 2024

Professeur:

Courriel :

Bureau :

Site Web :

OBJECTIF DU COURS

Acquérir des connaissances fondamentales et appliquées des réseaux de neurones et de l'apprentissage profond. Maîtriser l'élaboration d'architectures complexes, leurs configurations et la sélection des unités/modules appropriés selon le contexte.

DESCRIPTION SOMMAIRE

Présentations des principes théoriques du fonctionnement des neurones artificielles. Techniques et méthodologies liées à l'entraînement des réseaux. Techniques du gradient et optimiseurs (SGD, Adam, RMSProp, Adagrad). Fonctions d'activation et hyperparamètres. Principales architectures de CNN, RNN, GAN, AE, etc. Unités et modules spécialisés pooling, attention, transformeur, réservoir, LSTM, GRU. Autoapprentissage et espaces latents. Modélisation des données complexes pour les réseaux de neurones. Optimisation des hyperparamètres et évaluation des modèles entraînés. Principales bibliothèques pour l'apprentissage profond : Pytorch, Keras/Tensorflow ou autre.

COURS PRÉALABLE

Il n'y a pas de cours préalable à ce cours. Cependant, il est utile d'avoir suivi un cours d'introduction à l'intelligence artificielle (8INF878), en apprentissage automatique classique (8INF867) et de posséder des bases en mathématique.

SITUATION DU COURS DANS LES PROGRAMMES

- 1537 – Maîtrise en informatique (jeux vidéo)
- 3017 – Maîtrise en informatique
- 3037 – Maîtrise en informatique
- 3775 – Diplôme de deuxième cycle en informatique appliquée
- 3081 – Doctorat en sciences et technologies de l'information

FORMULE PÉDAGOGIQUE

La théorie des cours se donnera normalement en présentiel de façon magistrale (selon les conditions sanitaires). Certaines périodes de cours seront réservées pour discuter sur la théorie, offrir des explications supplémentaires ou encore discuter des travaux pratiques. Le plan suivant donne un aperçu de l'organisation des activités d'apprentissages liées aux séances magistrales. Bien que nous tâchions de respecter en gros cette structure générale, les modules particuliers peuvent changer pour répondre aux besoins.

<i>Planification</i>	<i>Contenu spécifique</i>
Semaine #1	Introduction à l'apprentissage automatique Introduction aux outils
Semaine #2	Perceptron et Adaline Algorithme du gradient
Semaine #3	La fonction logit avec logit regression Normalisation Ensembles et gradient boosting
Semaine #4	Apprentissage profond (Deep Learning) Tensorflow et Keras

Semaine #5	Fonctions d'activation et optimisation Mesures de performance & méthodologie d'évaluation
Semaine #6	Réseaux de neurones à convolution Segmentation automatique, description d'images et détection d'objets
Semaine #7	Word Embedding Réseaux de neurones récurrents (LSTM, GRU, LMU)
Semaine #8	Autoencoder VAE Autoapprentissage et techniques liées
Semaine #9	Semaine de relâche
Semaine #10	Travail personnel sur votre projet final
Semaine #11	Modèles génératifs GAN, DCGAN Architectures avancées
Semaine #12	Modélisation des données sous forme de graph Graph Neural Network Convolutions et récurrence dans les GNN
Semaine #13	Unités particulières Mécanisme d'attention Transformers Architectures avancées
Semaine #14	Présentations d'articles
Semaine #15	Présentations d'articles
Semaine #16	Examen final

MODE D'ÉVALUATION

1. Travaux d'autoformation	30%
2. Présentation d'article	10%
3. Projet	25%
4. Examen final	35%

Précision

Aucun retard ne sera accepté. Les travaux en retard se verront attribuer la note 0. Les travaux remis devront être conformes aux exigences de la politique institutionnelle en matière de maîtrise du français écrit du Manuel de Gestion (<https://www.uqac.ca/mgestion/chapitre-3/reglement-sur-les-programmes-detudes/> section 3.1.4-012).

Intervalles des cotes

Le cours utilise le système de notation par défaut recommandé par l'UQAC. **La note de passage minimale est fixée à 70% (C).**

A+	de 95 à 100	4.3	B+	de 84 à 86	3.3	C+	de 74 à 76	2.3
A	de 90 à 94	4.0	B	de 80 à 83	3.0	C	de 70 à 73	2.0
A-	de 87 à 89	3.7	B-	de 77 à 79	2.7	C-	de 67 à 69	1.7
D+	de 64 à 66	1.3	E	59 et moins		I	Incomplet	
D-	de 60 à 63	1.0				S	Satisfaisant	

INFORMATION DES PROCÉDURES ENTOURANT LE COURS

Évaluation en ligne de la qualité de l'enseignement

Les évaluations sont remplies en ligne par les étudiants à partir de leur dossier étudiant informatisé et ce, de la 12e semaine à la 14e semaine inclusivement.

Utilisation des technologies de l'information dans les salles de cours

L'usage est permis si non perturbant.

Nombre d'heures demandées pour un cours

Un crédit est l'unité qui permet d'attribuer une valeur numérique à la charge de travail requise pour atteindre les objectifs particuliers des cours. Un crédit correspond, selon l'estimation de l'Université, à quarante-cinq (45) heures de formation (cours et travail personnel). Donc un cours de trois crédits correspond à 135 heures : 45 heures de cours et 90 heures de travail personnel.

Politique pour personnes en situation d'handicap

Tout étudiant en situation de handicap (permanent ou temporaire) qui pourrait nécessiter des accommodations au cours du trimestre est invité à prendre rendez-vous avec moi en début de trimestre afin que je puisse, au meilleur de mes capacités, répondre aux besoins spécifiques. De plus, je vous invite à consulter le service de soutien disponible à l'UQAC au P1-1040 ou par téléphone au 418-545-5030.

<http://sae.uqac.ca/soutien-situationdehandicap/>

Infraction relative aux études

La « Procédure concernant les infractions relatives aux études et sanctions » définit les infractions comme étant « plagier, copier, frauder, tricher, falsifier un document, de même que toute participation ou tentative de commettre de tels actes, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance ». La procédure sera strictement appliquée et pourra engendrer un échec automatique au cours ou même une suspension du programme d'études. En cas d'incertitude, déclarer l'usage d'une source externe d'aide.

Voici la définition de plagiat que l'on retrouve dans la procédure :

Utiliser totalement ou en partie le texte d'autrui ou tout matériel obtenu par quelque mode que ce soit, notamment par l'utilisation de ressources informatiques, tel Internet, en le faisant passer pour sien ou sans en indiquer les références.

Support informatique et mathématique

Le Département d'informatique et de mathématique (DIM) offre un service gratuit d'aide en informatique accessible à tous les étudiants inscrits dans un cours du DIM. Le service d'aide en informatique est offert sans rendez-vous sur une base hebdomadaire, au trimestre d'automne et au trimestre d'hiver. Les personnes intéressées à utiliser le service peuvent se présenter au local P4-6610.

De plus, à compter du trimestre d'automne 2023, un auxiliaire d'enseignement est disponible pour vous aider sur les aspects techniques et pratiques liés à la réalisation de vos travaux.

RÉFÉRENCES

Ouvrages de référence

- Russell S., Norvig P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 2020.
- Goodfellow I., Bengio Y., *Deep Learning*. The MIT Press, 2016.
- Aggarwal, C. C., *Neural networks and deep learning*. Springer, 2023.
- Raschka S., *Python Machine Learning*, Packt Publishing, 2015.
- Sutton R.S., Barto A.G., *Reinforcement Learning: An Introduction*, A Bradford Book, 1998.
- Sugiyama M., Kawanabe M., *Machine Learning in Non-stationary Environment*, The MIT Press, 2012.
- Witten I.H., Frank E., Hall M.A., Pal C., *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, Morgan Kaufmann, 2016.