

3MD4010 - Algorithmes stochastiques

Responsables : **Frederic PENNERATH**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE METZ**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **20**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours s'inscrit dans le prolongement des cours de modélisation statistique ModStat1 et ModStat2. Alors que ces deux premiers cours traitent de modèles relativement simples pour lesquels une estimation exacte existe, le cours "Algorithmes stochastiques" s'intéresse à l'estimation et l'inférence bayésienne dans le cas de modèles complexes comme les réseaux de neurones profonds. Le cours traitera ainsi des algorithmes d'inférence dans les réseaux bayésiens puis des techniques de résolution approchées fondées sur l'échantillonnage et l'inférence variationnelle. Deux applications de ces techniques seront abordées dans le domaine de l'apprentissage profond : l'apprentissage profond bayésien et les autoencodeurs variationnels. Le cours abordera en complément une autre application de l'aléatoire en algorithmique que sont les techniques de data sketching, utilisées pour répondre à des problèmes algorithmiques de façon approchée à l'aide d'algorithmes de complexité spatiale constante.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM10

Prérequis :

- Avoir suivi les cours "Apprentissage automatique" et "Modèles statistiques 1"

Plan détaillé du cours (contenu) :

Volume : 9h de cours, 3h de TD, 6h de TP, 2h d'examen écrit

Cours :

- Inférence dans les réseaux bayésiens (1,5h)
- Echantillonnage (3h)
- Inférence variationnelle (1,5h)
- Apprentissage profond bayésien et autoencodeurs variationnels (1,5h)
- Data sketching (1,5h)

TD :

- Réseaux bayésiens (1,5h)
- Echantillonnage (1,5h)

TP :

- Echantillonnage (1,5h)
- Programmation statistique (1,5h)
- Apprentissage profond bayésien (1,5h)
- Data sketching (1,5h)

Examen écrit (2h)

Déroulement, organisation du cours :

Chaque séance de cours dure 1,5h et est suivi d'une séance de TP de 1,5h de mise en application de certaines notions vues en cours.
Programmation en Python.

Organisation de l'évaluation :

Examen écrit sans documents portant sur des questions de cours et des exercices.

Moyens :

- Enseignants: Frédéric Pennerath (Cours, TD, TP), Joel Legrand (TP)
- TP sur PC Linux / Python
- 2 groupes de TP
- 2  tudiants max par PC

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

- Mettre en oeuvre les techniques d'inférence approximative pour exploiter des modèles statistiques complexes.
- Appréhender le contexte général ainsi que le fonctionnement des algorithmes mis en jeu dans différents domaines du traitement de données.

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

- C1.3 - Solve the problem with approximation, simulation and experimentation
- C6.5 - Use all types of data, structured or unstructured, including massive
- C6.6 - Understanding the digital economy

Bibliographie :

- Supports de présentation du cours.
- "Machine Learning - A Probabilistic Perspective" de Kevin Murphy (MIT Press, 2012)
- "Bayesian Reasoning and Machine Learning" de David Barber (Cambridge University Press, 2012)