

# Introduction to Machine Learning

## Syllabus

### Course Info

- **Instructors:** Bens Bernard, MScs in Data Science/ML
- **Meetings:**
  - **Zoom/Classroom**
  - TBD
  - Occasional recitations are on TBD and will be announced ahead of time.
  - **Homework Handouts:** Every 2 weeks

### 1. Course Description

L'apprentissage automatique (Machine Learning) concerne les programmes informatiques qui améliorent automatiquement leurs performances grâce à l'expérience (par exemple, les programmes qui apprennent à reconnaître les visages humains, recommandent de la musique et des films et pilotent des robots autonomes). Ce cours couvre la théorie et les algorithmes pratiques pour l'apprentissage automatique à partir d'une variété de perspectives. Nous couvrons des sujets tels que les réseaux bayésiens, l'apprentissage par arbre de décision (Decision Tree), les machines vectorielles de support (Support Vector Machine), les méthodes d'apprentissage statistique, l'apprentissage non supervisé et l'apprentissage par renforcement (Reinforcement Learning).

. Le cours couvre des concepts théoriques tels que le biais inductif, le cadre d'apprentissage PCA, les méthodes d'apprentissage bayésiennes, l'apprentissage basé sur les marges et le rasoir d'Occam. Les affectations de programmation comprennent des expériences pratiques avec divers algorithmes d'apprentissage. Ce cours est conçu pour donner à un étudiant de deuxième cycle une connaissance approfondie des méthodologies, des technologies, des mathématiques et des algorithmes actuellement nécessaires aux personnes qui font de la recherche en apprentissage automatique.

**Learning Outcomes:** À la fin du cours, les étudiants devraient être en mesure de:

- Mettre en œuvre et analyser des algorithmes d'apprentissage existants, y compris des méthodes bien étudiées pour la classification, la régression, la prédiction structurée, le regroupement et l'apprentissage de la représentation.

- Intégrez plusieurs facettes de l'apprentissage automatique pratique dans un seul système: prétraitement des données, apprentissage, régularisation et sélection de modèles
- Décrire les propriétés formelles des modèles et des algorithmes d'apprentissage et expliquer les implications pratiques de ces résultats.
- Comparer et opposer différents paradigmes d'apprentissage (supervisé, non supervisé, etc.)
- Concevoir des expériences pour évaluer et comparer différentes techniques d'apprentissage automatique sur des problèmes du monde réel.
- Employer la probabilité, les statistiques, le calcul, l'algèbre linéaire et l'optimisation afin de développer de nouveaux modèles prédictifs ou des méthodes d'apprentissage.
- À partir d'une description d'une technique de ML, analysez-la pour identifier (1) le pouvoir expressif du formalisme; (2) le biais inductif implicite dans l'algorithme; (3) la taille et la complexité de l'espace de recherche; (4) les propriétés de calcul de l'algorithme; (5) toute garantie (ou son absence) concernant la terminaison, la convergence, l'exactitude, la précision ou la puissance de généralisation.

## 2. Prerequisites

On s'attend à ce que les élèves entrant dans la classe aient une connaissance pratique préexistante des probabilités, de l'algèbre linéaire, des statistiques et des algorithmes, bien que la classe ait été conçue pour permettre aux étudiants ayant une solide expérience en calcul de rattraper leur retard et de participer pleinement. De plus, des séances de récitation(Sur zoom) seront organisées pour revoir certains concepts de base.

Note: Connaissance en anglais est obligatoire.

## 3. Recommended Textbooks

- **Machine Learning**, Tom Mitchell.
- **Machine Learning: a Probabilistic Perspective**, Kevin Murphy.
- **A Course in Machine Learning**, Hal Daumé III. Online only.
- **Deep Learning 101**,Gautham Ram Prabakaran,Bens Bernard ,Nishant Kumar

## 4. Course Components

### Grading

Les exigences de ce cours consistent à participer à des conférences, à des examens de mi-session et finaux, à des devoirs et à des lectures. La répartition du classement est la suivante:

- 50% Homework Assignments
- 15% Final Exam
- 30% Final project
- 5% Participation

Note: Syllabus is inspired from the course of Professor Tom Micthel from CMU(USA).Moses & Chris from Stanford(USA) and Jie Tang 唐杰 & Jun Zhu from Tsinghua University(China)