

## IA et machine learning

 Composante  
École Nationale  
Supérieure des  
Ingénieurs en  
Arts Chimiques



Volume horaire  
24h

### En bref

- › **Code:** LPVGA4MA
- › **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

- Comprendre les principes et enjeux de la Data Science et IA
- Intégrer les projets en Data-driven et IA/ML-driven
- Sélectionner des techniques de l'IA et différentier les types d'apprentissage automatique (ML)
- Programmer et paramétriser un algorithme ML (k-nn, k-means, réseaux de neurones, ...)
- Maîtriser le langage Python et ses librairies DS/IA/ML
- Identifier les problèmes qui peuvent être résolus par des approches de machine learning
- Formaliser les problèmes en termes de machine learning
- Identifier les algorithmes classiques les plus appropriés pour les problèmes et les mettre en œuvre
- Implémenter les algorithmes afin d'en comprendre les tenants et aboutissants
- Evaluer et comparer de la manière la plus objective possible les performances de plusieurs algorithmes de machine learning pour une application particulière

### Syllabus

I - Rappel algorithme et Python

II - Introduction DS & IA

III - Définitions et historique de l'IA

IV - Périmètre et techniques de l'IA (ML)

V - Apprentissage Automatique

Conclusion et perspectives

Annexe - Apprentissage semi-supervisé et par renforcement

---

## Informations complémentaires

5 CM entrecoupés de TD en salle informatique (dont certain en autonomie)

L'environnement est basé sur Anaconda (Python 3, Spyder, Orange, Jupyter) et les librairies SciPy, matplotlib, NumPy, OpenCV, scikilearn, ...

Evaluation sous forme d'épreuve écrite individuelle

La série de problèmes à résoudre est:

- un ensemble de (petits) exercices "révision" (théorème de Fermat, Algorithme Hongrois, Résolution d'une équation différentielle, MasterMind, ...)
- un ensemble d'exercices en traitement d'images
- ML apprentissage supervisé (classification binaire). Cas des K-plus proches voisins (K-NN) sur des données simples puis sur le diagnostic du cancer
- la classification non-supervisée. Cas des K-Means
- les Réseaux de Neurones : Régression et classification. Comparaison avec les modèles standards sur des données immobilières

---

## Bibliographie

- Algorithmique, Cormen, Leiserson et al., Dunod, 2010 (A7media)
- The quest for artificial intelligence a history of ideas and achievements, Cambridge University Press, Nils J. Nilsson, 2010
- A (Very) Brief History of Artificial Intelligence, Bruce G. Buchanan, AI Magazine Vol. 26 Number 4, 2006
- L'intelligence de l'intelligence artificielle. Boris Barraud. L'intelligence artificielle - Dans toutes ses dimensions, L'Harmattan, 2019
- Le Machine Learning avec Python, C. Muller, O'Reilly, 2018
- Donner un sens à l'intelligence artificielle: pour une stratégie nationale et européenne, rapport de Cédric Villani, novembre 2018
- Renouveau de l'IA et de l'apprentissage automatique, rapport de l'Académie des technologies, Mars 2018
- Prioux N., Ouaret R., Belaud J.P. et al., Environmental assessment coupled with machine learning for circular economy, Clean Technologies and Environmental Policy, vol. 25, no 2, 689-702, 2023
- Prioux N., Ouaret R., Belaud J.P., Machine Learning Based Framework for Biorefinery Environmental Assessment, Chemical Engineering Transactions, 96, 517-522., 2022
- Prioux N., Ouaret R., Belaud J.P., Environmental assessment of glucose production using neuronal networks, Chemical Engineering Transactions, 105, 301-306, 2023