

Share



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

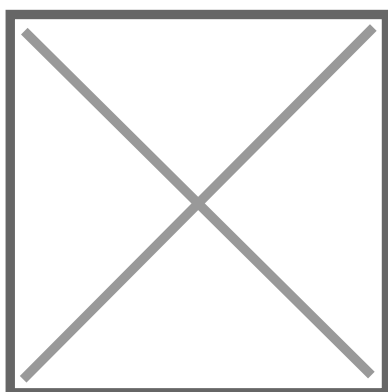
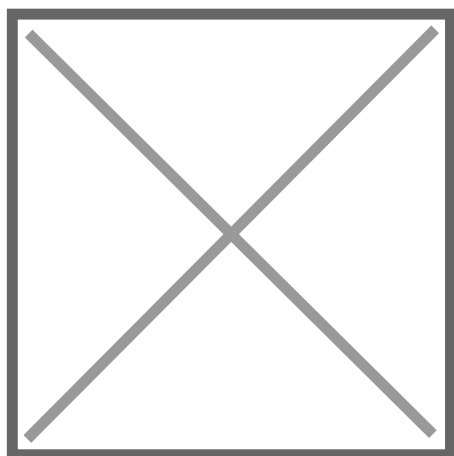
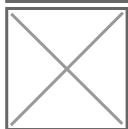
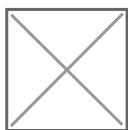
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M1 Mathématiques et Intelligence Artificielle



Master's degree

Specialisation Mathematics and applications

Language(s) of instruction

French

This Master's program "Mathematics and Artificial Intelligence" aims to provide students with a thorough understanding of the theoretical and practical foundations of statistical learning algorithms, and to equip them

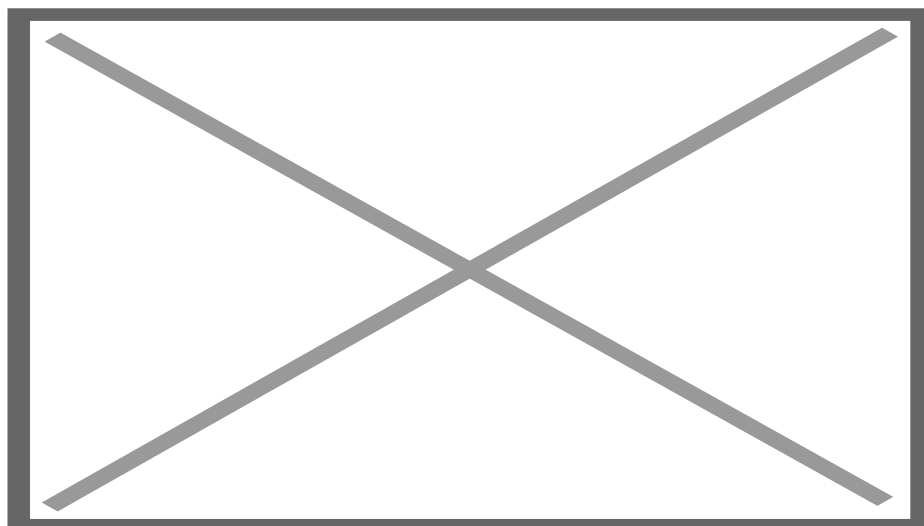
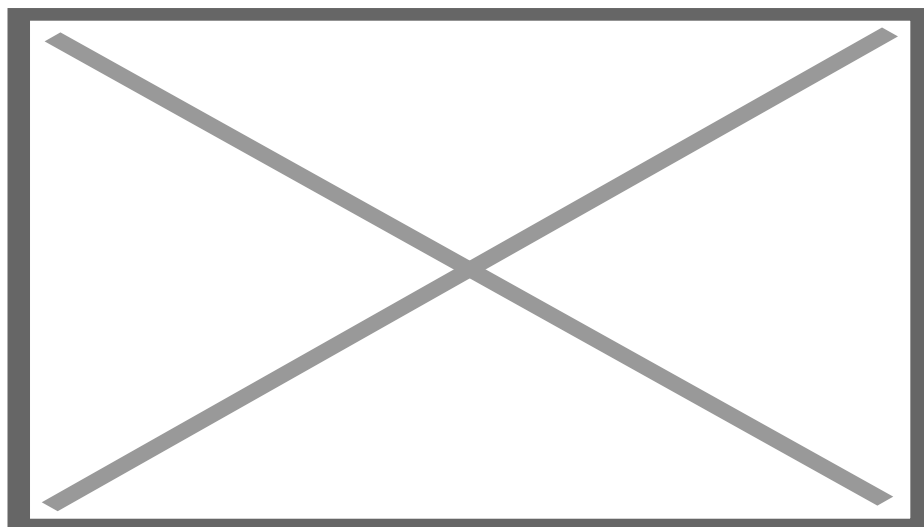
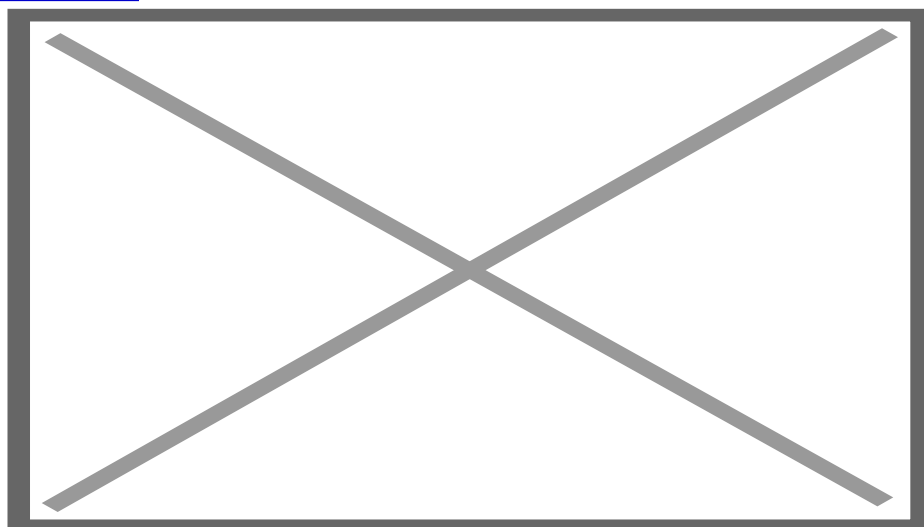
with the skills necessary for their critical analysis and implementation.

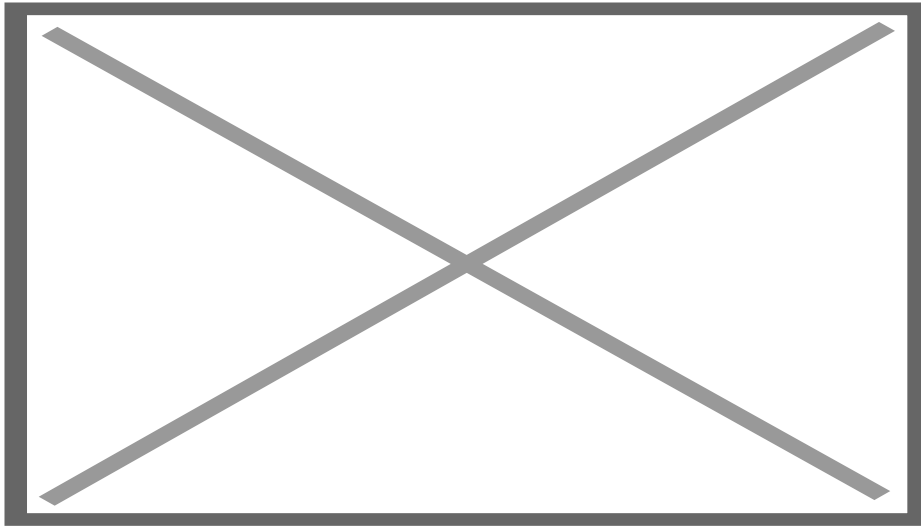
The training program focuses on developing a strong understanding of mathematical methods combined with expertise in data analysis and code development in collaborative environments.

The year consists of two semesters and an internship period from mid-March to the end of August. The first semester lasts 12 weeks (September to December), and the second semester lasts 10 weeks (January to mid-March).

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)





■ ■

Information

- [Overview](#)
- [Application requirements](#)
- [Schedule](#)

Présentation

Skills

To master and implement advanced mathematical tools and methods, particularly in the context of machine learning and AI.

Objectives

The "Mathematics and AI" M1 master's program is an applied mathematics course (fundamental courses in optimization, probability, and statistics) that emphasizes mathematical analysis and the implementation of the most effective statistical learning algorithms, using appropriate computer technologies and real-world examples. The program is designed in collaboration with the world of corporate research through internships and guest lectures.

Objectives

- Acquire, understand, and master the mathematical methods and high-level learning algorithms that drive the development of artificial intelligence.
- Research master's program open to industry, aimed at training students in research developments and data scientist issues (industry representatives involved in teaching and supervising projects and internships).
- Training, including the acquisition and use of the latest AI computer tools for big data processing, deep learning, and code development in a collaborative environment (partnership with the Paris Saclay Master's in Computer Science).

For more information, please visit the website for this program.

Admission

Admission Route

Mathematics

Capacity

Available Places

25

Target Audience and Entry Requirements

- Bachelor's degree in mathematics or equivalent.
- Students with a solid scientific background at the B.A. level in mathematics or a dual B.A. degree with mathematics.
- Students with a good foundation in probability, numerical analysis, and Python programming.

Période(s) de candidature

Inception Platform

From 15/01/2026 to 16/03/2026

Supporting documents

Compulsory supporting documents

Motivation letter.

All transcripts of the years / semesters validated since the high school diploma at the date of application.

Curriculum Vitae.

Additional supporting documents

Letter of recommendation or internship evaluation.

A recommendation letter is optional, but strongly advisable

Certificate of French (compulsory for non-French speakers).

VAP file (obligatory for all persons requesting a valuation of the assets to enter the diploma).

Recommendation letters.

Supporting documents :

- Residence permit stating the country of residence of the first country
- Or receipt of request stating the country of first asylum
- Or document from the UNHCR granting refugee status
- Or receipt of refugee status request delivered in France
- Or residence permit stating the refugee status delivered in France
- Or document stating subsidiary protection in France or abroad
- Or document stating temporary protection in France or abroad.

Programme

Bloc Informatique : 2 Ues au choix

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/practical study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dis
Base de données	2.5	Semestre 1	10.5		10.5				co

Base de données

ECTS : 2.5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 10.5

Practical study : 10.5

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue Intégrale

[Machine](#)

[Learning](#)

[avec Python](#)

2.5	Semestre 1	10.5	10.5
-----	------------	------	------

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dis
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	-----

Machine Learning avec Python

ECTS : 2.5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 10.5

Practical study : 10.5

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue Intégrale

[UE libre du](#)

[master M1](#)

2.5

Semestre
2

10.5

10.5

[informatique](#)

UE libre du master M1 informatique

ECTS : 2.5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 10.5

Practical study : 10.5

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

UEs au choix : 1 UE chaque semestre

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Approfondissement statistique et apprentissage non supervisé	5	Semestre 1	24		6			

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

Approfondissement statistique et apprentissage non supervisé

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 24

Practical study : 6

Tutored project 6

Independant learning: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

1ère partie: approfondissement statistique.

Optimalité des tests de rapport de vraisemblance

Estimation non-paramétrique des fonctions de distribution, de densité, de régression (estimateurs empiriques, estimateurs à noyau)

Applications à l'analyse de données avec R

2ème partie: introduction à l'apprentissage non-supervisé.

Analyse exploratoire multidimensionnelle, méthodes factorielles (ACP,...)

Clustering

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[UE libre semestre](#)

[2 \(master math ou](#)

[autre master\)](#)

5

Semestre

2

UE libre semestre 2 (master math ou autre master)

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Projet de Deep Learning	5	Semestre 2	16		8			

Projet de Deep Learning

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 16

Practical study : 8

Project : 16

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Programme/contents

Analyser et présenter à l'oral un article récent de Deep Learning

Implémenter les algorithmes étudiés sous forme d'application Streamlit

Tester les performances sur données réelles ou simulées

Type of assessment

Evaluation Continue Intégrale

[UE libre semestre](#)

[1 \(master math ou autre master\)](#)

5

Semestre 1

UE libre semestre 1 (master math ou autre master)

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Mathématiques](#)

[pour l'intelligence Artificielle 1](#)

5

Semestre 1 48

Mathématiques pour l'intelligence Artificielle 1

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 48

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Prerequisites

Il est indispensable d'avoir suivi un cours de probabilités de base et d'avoir de bonnes bases en algèbre linéaire.

Un familiarité avec des notions élémentaires de statistiques (modèle statistique, intervalle de confiance, régression linéaire) peut aider, mais n'est pas indispensable.

Programme/contents

Ce cours présente le formalisme et quelques outils mathématiques fondamentaux utilisés en apprentissage statistique, sur lequel se fondent les méthodes d'intelligence artificielle modernes qui sont toutes "entraînées sur des données".

Les thématiques abordées seront notamment:

- Théorie de la décision: fonction de prédiction, modélisation probabiliste, perte et risque, estimateurs, consistance d'un algorithme d'apprentissage.
- Panorama de méthodes de classification linéaire classiques
- Etude de la méthode des plus proches voisins
- Rudiments de la théorie du contrôle de l'erreur de généralisation
- Méthodes à noyaux de Hilbert auto-reproduisants
- Quelques éléments d'analyse des méthodes de réseaux de neurones

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practi class
Mathématiques pour l'intelligence artificielle 2	5	Semestre 2	40					

Mathématiques pour l'intelligence artificielle 2

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 40

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases en probabilités, analyse convexe, algèbre linéaire.

Il est recommandé, mais pas indispensable, d'avoir suivi la première partie du cours Mathématiques pour l'intelligence artificielle (cette partie traitant de thèmes différents).

Programme/contents

Part 1: Sequential learning

Complement on probability: Sub-Gaussian random vector, sub-Exponential random variables, concentration inequalities.

Sequential learning problems, Stochastic Gradient Optimisation, connection with classical optimisation problems.

Learning with expert advices, adversarial environment, mirror descent.

Learning in an unknown environment.

Exploration/exploitation trade-off, Information-Theoretic lower bounds.

Part 2: Matrix analysis for Machine Learning

Matricial problems in ML: dimension reduction, clustering, community detection.

Singular value decomposition, matrix norms, perturbation bounds

Concentration of the operator norm of random matrices, application in ML.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Stage

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	distance learning courses
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------

Stage	10	Semestre 2							
-----------------------	----	------------	--	--	--	--	--	--	--



Stage

ECTS : 10

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Le stage de M1 permet de prendre un premier contact avec le monde professionnel, dans une entreprise ou un laboratoire de recherche, en France ou à l'étranger.

Il doit durer au moins quatre mois, et peut s'étendre de la fin des cours (fin mars) à fin août.

Type of assessment

Evaluation Continue Intégrale

Bloc Connaissances fondamentales

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	distance learning courses
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------

Optimisation numérique	5	Semestre 1	18		18				
--	---	------------	----	--	----	--	--	--	--

Subjects	ECTS	Semester	Lecture study	directed practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dis lea c
■								

Optimisation numérique

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases de calcul différentiel de 3ème année de
Licence

Programme/contents

Le cours a comme objectif l'étude de l'optimisation convexe (sans et sous contraintes) en dimension finie en se focalisant ensuite sur les propriétés de convergence des méthodes numériques d'ordre 1 (simple à programmer) et les applications à des problèmes concrets en lien avec le machine learning. Les principaux thèmes qui seront abordés sont : optimisation convexe lisse sans contraintes, optimisation convexe non lisse par régularisation, optimisation avec contrainte, dualité convexe, algorithmes de descente et algorithmes primaux-duaux.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Modélisation statistique	6	Semestre 1	24	12	12
--	---	------------	----	----	----



Modélisation statistique

ECTS : 6
Semester: Semestre 1
Detail
Lecture: 24
Practical study : 12
Directed study: 12
Language(s) of instruction
Français
Remote teaching
non
Programme/contents

Concepts fondamentaux en statistique: propriétés des estimateurs, intervalles de confiance, tests, maximum de vraisemblance.
Modèle linéaire, sélection de variables, introduction à la régularisation.
Classification paramétrique: règle de Bayes, étude du risque et sur-apprentissage, régression logistique.

Learning objectives

En utilisant les bases théoriques de l'inférence statistique,

- définir une modélisation adaptée à un jeu de données
- construire un estimateur (max. de vraisemblance, moindres carrés) et étudier ses propriétés
- construire les tests de Wald et du rapport de vraisemblance
- évaluer le risque de l'estimation statistique
- estimer une régression linéaire ou logistique avec un logiciel (R)

Type of assessment
Evaluation Continue non Intégrale

Probabilités	6	Semestre 1	24	24
------------------------------	---	------------	----	----



Probabilités

ECTS : 6
Semester: Semestre 1
Detail
Lecture: 24
Directed study: 24
Language(s) of instruction
Français
Remote teaching
non
Prerequisites

Calcul de probabilités de Licence

Programme/contents

L'UE Probabilités vise à donner aux étudiants des bases théoriques d'éléments de probabilités nécessaires à la suite du parcours du Master. On rappellera brièvement quelques éléments de théorie de la mesure. On s'intéressera ensuite aux différents aspects du conditionnement: espérance conditionnelle, loi conditionnelle et densité conditionnelle. Enfin, on étudiera la théorie des chaînes de Markov, en particulier les aspects de convergence et leurs applications.

Type of assessment
Evaluation Continue non Intégrale

Pré-requis de statistique	1	Semestre 1	12	3
---	---	------------	----	---

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	discovery/practical class
■									

Pré-requis de statistique

ECTS : 1

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases de probabilités de Licence

Programme/contents

Bases de l'estimation statistique et des tests statistiques, introduction à R

Type of assessment

Evaluation Terminale

Bloc Data Science

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	discovery/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------

[Apprentissage statistique supervisé](#)

5

Semestre 2

24

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	practical class	directed study/practical class	other
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-----------------	--------------------------------	-------

Apprentissage statistique supervisé

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 24

Tutored project 12

Independant learning: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Au 1er semestre l'accent a été mis sur la construction de modèles prédictifs linéaires (régression ou classification binaire). Dans cet enseignement, nous poursuivons avec des méthodes non-linéaires d'apprentissage supervisé: Méthodes de ré-échantillonnage Arbres de décision et forêts aléatoires Régularisation LASSO Introduction à des problèmes de grande dimension Applications avec R

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Data](#)

[Challenge de modélisation prédictive](#)

5	Semestre 2	12	12
---	------------	----	----



Data Challenge de modélisation prédictive

ECTS : 5
Semester: Semestre 2
Detail
Lecture: 12
Practical study : 12
Project : 24
Language(s) of instruction
Français
Remote teaching
non
Programme/contents

Enseignement de modélisation prédictive construit autour d'un data challenge faisant intervenir des méthodes de machine learning (modèles GLM, GAM ainsi que des méthodes comme les forêts, le boosting, les réseaux de neurones).

Le projet permet également de former les étudiant.e.s aux méthodes de manipulation/mise en forme des données (imputation de valeurs manquantes, outliers...) et d’analyse descriptive.

Type of assessment
Evaluation Continue non Intégrale

[Séminaire enjeux éthiques de l'IA](#)

0 Semestre 2



Séminaire enjeux éthiques de l'IA

ECTS : 0
Semester: Semestre 2
Language(s) of instruction
Anglais
Remote teaching
non
Type of assessment
Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	d
Langue (Anglais sauf exception)	2	Semestre 2	18						
■									

Langue (Anglais sauf exception)

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue Intégrale

[Introduction au Deep Learning](#)

5	Semestre 2	16	16
---	------------	----	----

Introduction au Deep Learning

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 16

Practical study : 16

Independant learning: 16

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Généralités sur le deep learning (convergence du perceptron, backpropagation)

Estimation (Gradients stochastiques, optimiseurs avec momentum et learning rate adaptatif, hyperparamètres du réseau)

Convolutions (origines, principes généraux, pooling, architectures classiques)

Modèles Génératifs (origines, principes généraux, VAE, GAN, diffusions)

Récurrentes (origines, données séquentielles, principes généraux, LSTM, GRU, embeddings, architectures classiques)

Modèles Graphiques (origines, principes généraux, GNN, SAGE, GCN et couches d'attention)

Applications en PyTorch.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Teaching Location(s)

ORSAY

Contact

•

Gilles BLANCHARD

PR

•

Marie-Anne Poursat

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/mathematiques-et-applications/m1-mathematiques-et-intelligence-artificielle>