

Partager



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

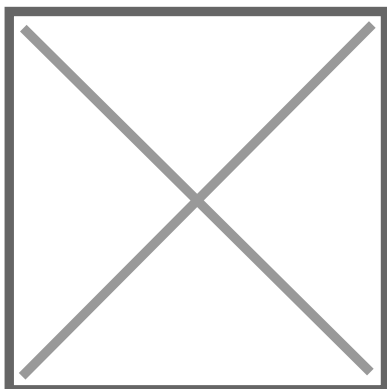
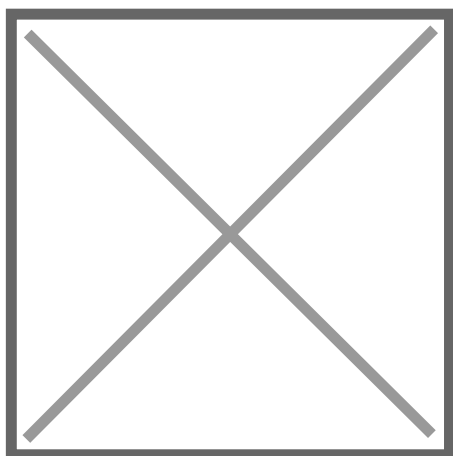
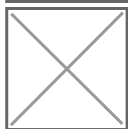
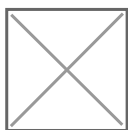
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Ajouter au comparateur

M1 Mathématiques et Intelligence Artificielle



Master

Mention Mathématiques et applications

Langue(s) d'enseignement

Français

Le master Mathématiques et Intelligence Artificielle vise à fournir une compréhension approfondie des fondements théoriques et pratiques des algorithmes d'apprentissage statistique, et à apporter les compétences

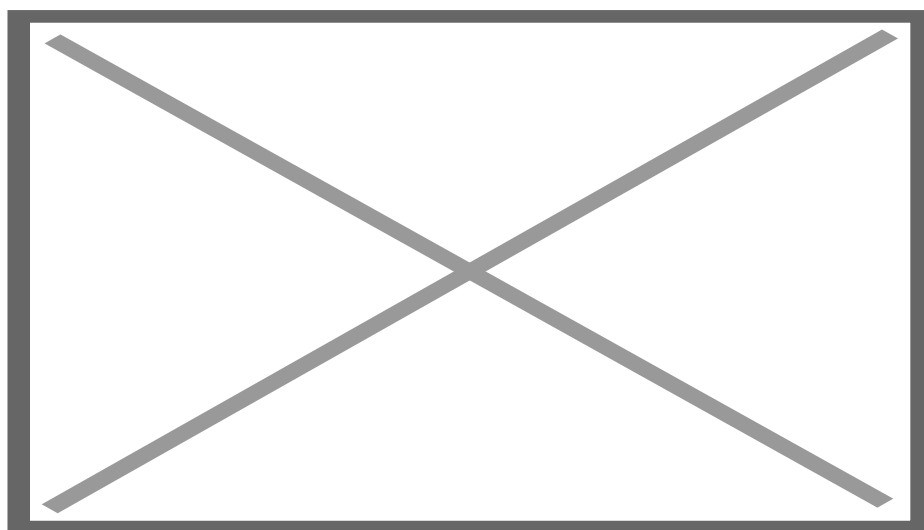
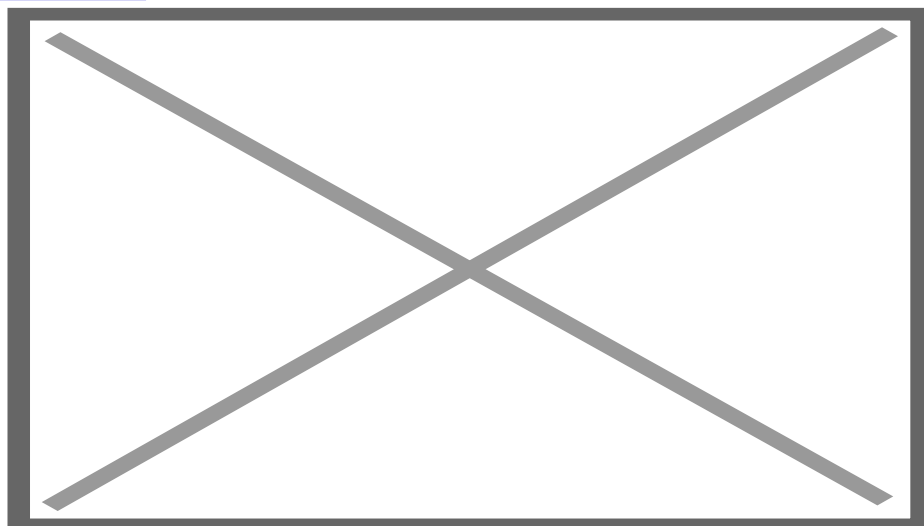
nécessaires à leur analyse critique et à leur mise en oeuvre.

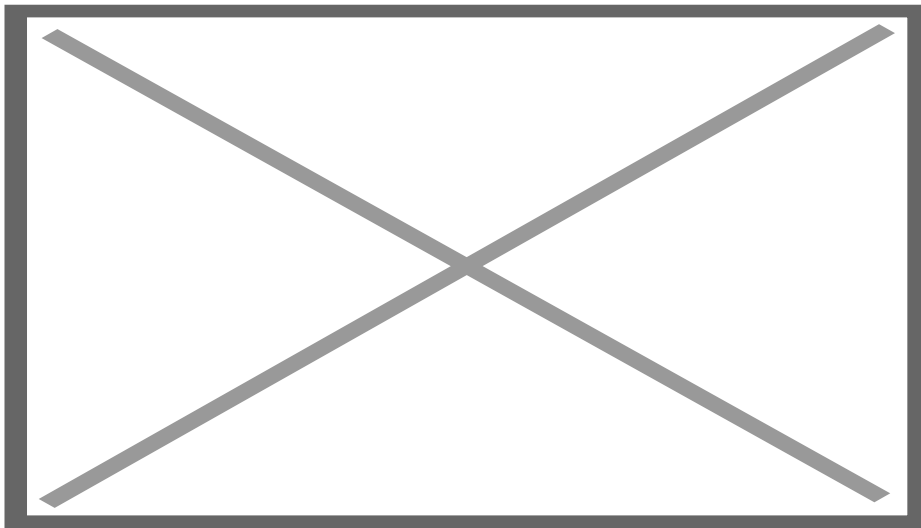
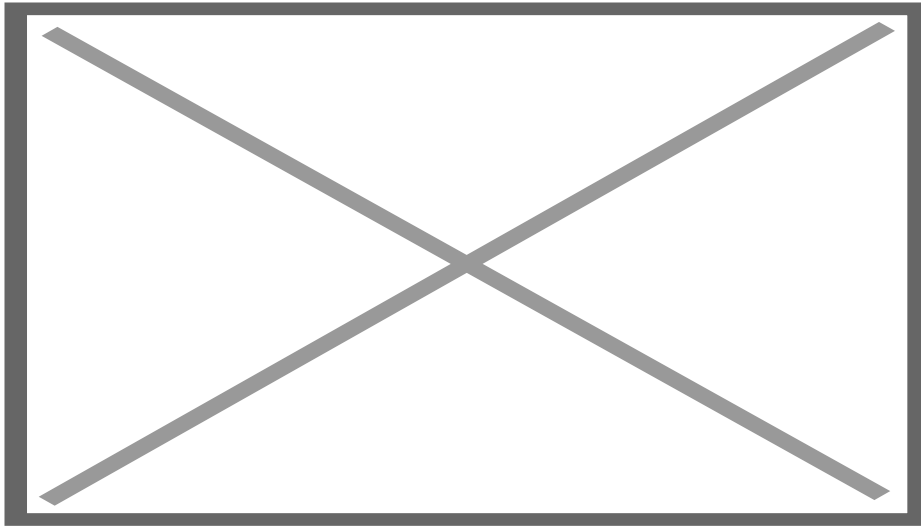
L'accent de la formation est mis sur une très bonne compréhension des méthodes mathématiques couplée avec une expertise en analyse de données et en développement de codes dans des environnements collaboratifs.

L'année est composée de 2 semestres et d'une période de stage de mi-mars à fin août. Le 1er semestre comprend 12 semaines (septembre à décembre), le second semestre comprend 10 semaines (janvier à mi-mars).

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Je candidate](#)





■ ■

Informations

- [Présentation](#)
- [Admission](#)
- [Programme](#)

Présentation

Compétences

Maîtriser et mettre en oeuvre des outils et méthodes mathématiques de haut niveau, en particulier en lien avec le machine learning et l'IA

Objectifs pédagogiques de la formation

Le parcours master M1 Mathématiques et IA est une formation de mathématiques appliquées (cours fondamentaux d'optimisation, de probabilités et de statistiques) qui met l'accent sur l'analyse mathématique et

la mise en oeuvre des algorithmes d'apprentissage statistique les plus performants, avec des technologies informatiques adaptées et sur des exemples réels. La formation est construite en interaction avec le monde de la recherche en entreprise au travers de stages et d'interventions dans la formation.

Objectifs

- Acquérir, comprendre et maîtriser les méthodes mathématiques et les algorithmes d'apprentissage de haut niveau qui portent le développement de l'intelligence artificielle.
- Master recherche ouvert sur l'entreprise, visant à former les étudiant.e.s aux développements de la recherche et aux problématiques du data scientist (intervenants de l'entreprise dans les enseignements et l'encadrement de projets et stages)
- Formation incluant l'acquisition et l'utilisation des outils informatiques récents de l'IA pour le traitement de données massives, l'apprentissage profond et le développement de codes dans un environnement collaboratif (partenariat avec le Master d'Informatique Paris Saclay)

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le site web de cette formation.

Admission

Voie d'accès

Mathématiques

Capacité d'accueil

Places

25

Public visé et prérequis

- Licence de mathématiques ou équivalent.
- Etudiant.es possédant un bagage scientifique solide de niveau L3 Mathématiques ou L3 double diplôme avec Mathématiques
- Etudiant.es ayant de bonnes bases en probabilités, analyse numérique et programmation python.

Période(s) de candidature

Plateforme Inception

Du 15/01/2026 au 16/03/2026

Plateforme MonMaster

Du 17 février au 16 mars 2026

Pour connaître la plateforme sur laquelle vous devez candidater, vous trouverez plus de renseignements sur la page [Candidater à nos masters](#). Vous trouverez ci-dessous la liste des pièces justificatives demandées sur la plateforme Inception.

Pièces justificatives

Obligatoires

Lettre de motivation.

Tous les relevés de notes des années/semestres validés depuis le BAC à la date de la candidature.

Curriculum Vitae.

Facultatifs

Lettre de recommandation ou évaluation de stage.

Lettre de recommandation optionnelle, mais fortement conseillée

Attestation de français (obligatoire pour les non francophones).

Dossier VAPP (obligatoire pour toutes les personnes demandant une validation des acquis pour accéder à la formation) <https://www.universite-paris-saclay.fr/formation/formation-continue/validation-des-acquis-de-lexperience>.

D'éventuelles lettres de recommandation.

Document justificatif des candidats exilés ayant un statut de réfugié, protection subsidiaire ou protection temporaire en France ou à l'étranger (facultatif mais recommandé, un seul document à fournir) :

- Carte de séjour mention réfugié du pays du premier asile
- OU récépissé mention réfugié du pays du premier asile
- OU document du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés reconnaissant le statut de réfugié
- OU récépissé mention réfugié délivré en France
- OU carte de séjour avec mention réfugié délivré en France
- OU document faisant état du statut de bénéficiaire de la protection subsidiaire en France ou à l'étranger.

Programme

Bloc Informatique : 2 Ues au choix

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Base de données	2.5	Semestre 1	10.5		10.5						

Base de données

ECTS : 2.5

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 10.5

Travaux pratiques : 10.5

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

Machine Learning avec Python	2.5	Semestre 1	10.5	10.5
--	-----	------------	------	------

Machine Learning avec Python

ECTS : 2.5

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 10.5

Travaux pratiques : 10.5

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

UE libre du master M1 informatique	2.5	Semestre 2	10.5	10.5
--	-----	------------	------	------

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
----------	------	----------	-------	----	----	--------------	--------------	-----------	---------------	--------	---------

UE libre du master M1 informatique

ECTS : 2.5

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 10.5

Travaux pratiques : 10.5

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

UEs au choix : 1 UE chaque semestre

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Approfondissement statistique et apprentissage non supervisé	5	Semestre 1	24		6						

Approfondissement statistique et apprentissage non supervisé

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Travaux pratiques : 6

Projet tutoré 6

Apprentissage autonome : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[UE libre semestre 2](#)

[\(master math ou autre](#) 5 Semestre 2

[master\)](#)



UE libre semestre 2 (master math ou autre master)

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 2

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Projet de Deep Learning](#)

5

Semestre 2 16

8

16



Projet de Deep Learning

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 16

Travaux pratiques : 8

Projet : 16

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

[UE libre semestre 1](#)

[\(master math ou autre](#)

5

Semestre 1

[master\)](#)



UE libre semestre 1 (master math ou autre master)

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 1

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Mathématiques pour](#)

[l'intelligence](#)

5

Semestre 1 48

[Artificielle 1](#)

Mathématiques pour l'intelligence Artificielle 1

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 48

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

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 / plan / contenus

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Mathématiques pour l'intelligence artificielle 2](#)

5

Semestre 2 40



Mathématiques pour l'intelligence artificielle 2

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 40

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

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 / plan / contenus

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 environnement, mirror descent.

Learning in an unknown environnement.

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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Stage

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Stage	10	Semestre 2									
■											

Stage

ECTS : 10

Semestre calendaire : Semestre 2

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

Bloc Connaissances fondamentales

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Optimisation numérique	5	Semestre 1	18		18						



Optimisation numérique

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux pratiques : 18

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Bases de calcul différentiel de 3ème année de Licence

Programme / plan / contenus

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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Modélisation
statistique](#)

6	Semestre 1	24	12	12
---	------------	----	----	----

Modélisation statistique

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Travaux pratiques : 12

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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.

Objectifs d'apprentissage

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)

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

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

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Probabilités

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Travaux dirigés : 24

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Calcul de probabilités de Licence

Programme / plan / contenus

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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Pré-requis de statistique](#)

1	Semestre 1	12	3
---	------------	----	---

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Pré-requis de statistique

ECTS : 1

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 12

Travaux pratiques : 3

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Bases de probabilités de Licence

Programme / plan / contenus

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Terminale

Bloc Data Science

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Apprentissage statistique supervisé	5	Semestre 2	24								

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Apprentissage statistique supervisé

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Projet tutoré 12

Apprentissage autonome : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Data Challenge de modélisation prédictive](#)

5

Semestre 2 12

12

24

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Data Challenge de modélisation prédictive

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 12

Travaux pratiques : 12

Projet : 24

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Séminaire enjeux](#)

0

Semestre 2

[éthiques de l'IA](#)

■

Séminaire enjeux éthiques de l'IA

ECTS : 0

Semestre calendaire : Semestre 2

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Langue \(Anglais
sauf exception\)](#)

2

Semestre 2 18

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Langue (Anglais sauf exception)

ECTS : 2

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

Introduction au Deep Learning	5	Semestre 2	16	16
---	---	------------	----	----

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Introduction au Deep Learning

ECTS : 5

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 16

Travaux pratiques : 16

Apprentissage autonome : 16

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Lieu(x) d'enseignement

ORSAY

Contact(s)

- **Gilles BLANCHARD**

PR

-

Marie-Anne Poursat

Liens

[Blog Destination études supérieures : quel parcours pour être data scientist?](#)

[Présentation vidéo du master](#)

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