

Catalogue des formations INTER proposées par l'institut DATAIA

En collaboration avec CentraleSupélec Exed



université
PARIS-SACLAY

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



CentraleSupélec
EXED

Prérequis : Bac + 5 avec une culture générale en sciences (informatique et/ou mathématique)

1 jour

Niveau : Débutant

Introduction complète à l'intelligence artificielle

IA06

Sessions 2024 : 06/02/2024, 05/04/2024, 11/06/2024

université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

EXED

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



[En savoir plus / S'inscrire](#)

| Introduction complète à l'IA

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant sera en capacité de :

- Comprendre les concepts et les principales méthodologies et technologies de l'Intelligence Artificielle.
- Savoir définir l'intelligence artificielle et décrire son histoire et ses courants.
- Distinguer les différentes méthodes et modèles de l'IA.
- Expliquer les enjeux actuels de l'IA comme l'IA de confiance.

Intervenante



Céline Hudelot

PhD, INRIA et Université Nice Sophia Antipolis
Professeure en informatique à [CentraleSupélec](#) et directrice du laboratoire [MICS](#) (Mathematics Interacting with Computer Sciences).

| Introduction complète à l'IA

Programme détaillé

Module 1 : Une brève introduction à l'intelligence artificielle

- Introduction : Intelligence Artificielle, de quoi parle-t-on ?
 - a. Définitions
 - b. Les différentes approches de l'IA : IA symbolique – IA orientée données
- Comment traiter un problème en IA ?
 - a. Paradigme Modéliser – Inférer- Apprendre
 - b. L'IA vue comme la conception d'agents rationnels
- Une courte histoire de l'IA
 - a. Les pères et les concepts fondateurs
 - b. Les différentes saisons et courants de l'IA
- L'IA aujourd'hui : un rapide tour d'horizon
 - a. Ses succès et ses promesses
 - b. Ses caractéristiques et ses besoins
 - c. Ses limitations

| Introduction complète à l'IA

Programme détaillé

Module 2 : Introduction à l'IA orientée données : les modèles à base d'apprentissage (2H)

- Introduction au travers d'une tâche simple, e.g. reconnaissance d'un objet dans un image
- Principe et fondements de l'apprentissage supervisé
 - a. Régression et classification linéaire
 - b. Minimisation du risque empirique – Techniques d'optimisation
 - c. Généralisation
 - d. Quelques modèles de classification
 - e. Bonnes pratiques pour construire un modèle d'apprentissage
- Apprentissage profond
 - a. Motivations : limites de l'apprentissage « classique » - Apprentissage de représentations
 - b. Réseaux de neurones – Back-propagation
 - c. Panorama des principes architectures : CNN, RNN, Transformers
 - d. Principaux Framework
- Autres paradigmes d'apprentissage
 - a. Apprentissage non-supervisé
 - b. Apprentissage semi-supervisé
 - c. Autres paradigmes
- Conclusion : limitations et enjeux

| Introduction complète à l'IA

Programme détaillé

Module 3 : « Introduction à l'IA symboliques : les différents modèles d'agents »

- Introduction au travers d'une tâche simple, e.g. jouer aux échecs
- Modèles à base d'états
- Modèles à bases de variables
- Modèles à base de connaissances
- Conclusion : limitations et enjeux

Module 4 : « Enjeux et défis actuels de l'IA : vers une IA de confiance »

- Introduction : Motivations – Enjeux sociétaux et réglementaires – IA digne de Confiance
- Robustesse et certification des systèmes d'IA
- IA et intégrité des données
- Explicabilité des systèmes d'IA
- Responsabilité des systèmes d'IA (équité, éthique)

Prérequis : Bac + 5 avec une culture générale en sciences (informatique et/ou mathématique)

1 jour

Niveau : Intermédiaire

Tout comprendre des jumeaux numériques dans l'IA

IA07

Sessions 2024 : 07/03/2024
20/06/2024

université
PARIS-SACLAY

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



CentraleSupélec
EXED



[En savoir plus / S'inscrire](#)

Tout comprendre des jumeaux numériques dans l'IA

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant sera en capacité de :

- Découvrir les concepts de base et les principaux outils liés aux jumeaux numériques et à l'IA
- Différencier les avantages et difficultés pour la mise en place des jumeaux numériques et l'IA

Intervenant



Frédéric Magoulès

PhD, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

Professeur à CentraleSupélec en Mathématiques Appliquées

Fellow of the Institute of Mathematics and its Applications (IMA, United Kingdom)

Fellow of the British Computer Society (BCS, United Kingdom)

Tout comprendre des jumeaux numériques dans l'IA

Programme détaillé

Module 1 : Comprendre l'IA et les jumeaux numériques

- Introduction aux jumeaux numériques :
 - Qu'est-ce que c'est ?
 - C'est quoi un modèle simplifié (surrogate model) ?
- Enjeux et défis :
 - Pourquoi ce (nouveau) besoin ?
 - Quels intérêts ?
 - Quel lien avec la simulation numérique ?
 - Quel lien avec les ressources de calcul (Calcul à Haute Performance) ?
 - Quel lien avec la science des données (Big Data) ?
 - Quel lien avec la réalité virtuelle ?
 - Quel lien avec l'Intelligence Artificielle ?

Tout comprendre des jumeaux numériques dans l'IA

Programme détaillé

Module 2 : Applications des jumeaux numériques et de l'IA dans l'industrie

- Cas d'usages :
 - Méthodologie à suivre
 - Pourquoi ça s'utilise ?
 - Comment ça s'utilise ?
 - Comment mettre en place un jumeau numérique ?
 - Exemple concret dans l'industrie manufacturière
 - Simulation numérique et IA pour la forme des matériaux
 - Exemple concret en médecine (données de santé), dans l'aéronautique, etc.

Prérequis : Bac + 5 avec une culture générale en sciences (informatique et/ou mathématique)

1 jour

Niveau :

Débutant

IA alliée ou ennemie dans la bataille du climat ?

IA08

Sessions 2024 : 27/03/2024, 19/06/2024

université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

EXE

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



[En savoir plus / S'inscrire](#)

IA alliée ou ennemie dans la bataille du climat ?

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant aura la capacité de :

- Décrire les principaux enjeux climatiques et objectifs de développement durable
- Evaluer l'impact de l'IA sur l'environnement
- Exercer son esprit critique sur les potentialités de l'IA dans le contexte de dérèglement climatique.

Intervenant



Gilles Faÿ

PhD, Habilité à diriger les recherches
Professeur à CentraleSupélec en Mathématiques Appliquées
Anciennement Directeur Data Science chez SUEZ

IA alliée ou ennemie dans la bataille du climat ?

Programme détaillé

Module 1 : L'IA et les enjeux climatiques, éléments de contexte

- Enjeux climatiques. Chiffres-clés pour cette formation
- Avancées récentes en IA, prédictions d'évolutions

Module 2 : Les différentes composantes de l'impact environnemental des projets impliquant de l'IA

- Analyse des bénéfices
- Avancées récentes en IA, prédictions

Module 3 : L'IA au service de l'environnement par cas d'usage

- Méthodologie à suivre
 - Identification et priorisation des cas d'usages
 - Analyse des impacts
 - Prérequis, conditions de succès
- Exemples concrets pour les services à l'environnement, les transports ou l'énergie parmi :
 - Vision par ordinateur embarquée et caractérisations des déchets
 - Optimisation de la ressource en eau
 - Image satellitaire et surveillance des émissions

→ étude de cas

Prérequis : Un intérêt pour les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) en général et pour les IA génératives en particulier

1 jour

Niveau :

Débutant

Tout comprendre de ChatGPT Acculturation aux modèles de langue génératifs

DL02

Sessions 2024 : 30/01/2024, 09/04/2024
11/06/2024, 24/09/2024

université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

EXED

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



En savoir plus / S'inscrire



Tout comprendre de ChatGPT

Acculturation aux modèles de langue génératifs

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant aura la capacité de :

- Identifier les situations où les modèles génératifs de langage peuvent être utiles dans des contextes concrets.
- Reconnaître les limites de ces modèles.
- Être attentifs aux éventuels biais associés à leur fonctionnement.
- Manipuler des outils de génération de texte pour les assister au quotidien

Intervenant



Joël Legrand

Enseignant à CentraleSupélec et chercheur au Loria
Responsable du cours de *traitement automatique du langage naturel* dans la mention Science des Données et de l'Information (SDI) de CentraleSupélec.

Tout comprendre de ChatGPT

Acculturation aux modèles de langue génératifs

Programme détaillé

Module 1. Historique et fonctionnement du modèle Transformer

- L'apprentissage automatique
- Les modèles de langue neuronaux, les mécanismes d'attention, les Transformer
- Autres IA-génératives
- Les limites des modèles génératifs (importance des données, hallucinations, ...)

Module 2. Exemple sur des cas d'usage concrets

- Cas d'utilisation spécifiques à l'industrie (assistance à la clientèle, soins de santé éducation, génération de contenu, ...)
- Stratégies d'intégration (dans les sites web, les applications et les flux de travail)

Tout comprendre de ChatGPT

Acculturation aux modèles de langue génératifs

Programme détaillé

Module 3. Les usages avancés des modèles génératifs

- L'Art des prompts efficaces (prompt engineering)
- Adaptation à des besoins spécifiques (fine tuning)

Module 4. Questions légales et éthiques posées par l'IA générative

- Les biais d'apprentissage (stratégies d'identification et d'atténuation des biais)
- Utilisation responsable (importance d'une utilisation éthique et responsable de l'IA, impact de la désinformation)
- Vie privée et sécurité (protection de la vie privée, traitement des données)

Prérequis : Sensibilité au numérique, culture juridique minimum

1 jour

Niveau :

Débutant

Comment respecter le Droit des données personnelles dans l'environnement numérique ?

IA09

Sessions 2024 : 16/01/2024, 14/05/2024

université
PARIS-SACLAY

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



CentraleSupélec
EXE



[En savoir plus / S'inscrire](#)

Comment respecter le Droit des données personnelles dans l'environnement numérique ?

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant aura la capacité de :

- Définir les principales notions de la matière ;
- Se positionner en termes de collecte et de traitement de données personnelles ;
- Évaluer le respect des droits.

Intervenante



Alexandra Bensamoun

Professeure de droit privé, Institut DATAIA, Université Paris-Saclay
Personnalité qualifiée au Conseil Supérieur de la Propriété Littéraire et Artistique (CSPLA, ministère de la Culture)

Comment respecter le Droit des données personnelles dans l'environnement numérique ?

Programme détaillé

MODULE 1 :

- Les champs d'application : matériel, personnel et territorial
- Les obligations et principes : finalité, licéité, minimisation...

MODULE 2 :

- Les droits : oubli, retrait, accès...
- La mise en œuvre
- Exercice pratique
- QCM (attestation)

Prérequis : Sensibilité au numérique, culture juridique minimum

1 jour

Niveau :

Débutant

Régulation des usages de l'intelligence artificielle

IA05

Sessions 2024 : 24/02/2024, 11/06/2024

université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

EXE

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



En savoir plus / S'inscrire

Régulation des usages de l'intelligence artificielle

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant aura la capacité de :

- Définir juridiquement l'IA ;
- Se positionner en termes d'usages ;
- Évaluer de manière prospective le sens de la régulation.

Intervenante



Alexandra Bensamoun

Professeure de droit privé, Institut DATAIA, Université Paris-Saclay
Personnalité qualifiée au Conseil Supérieur de la Propriété Littéraire et Artistique (CSPLA, ministère de la Culture)

Régulation des usages de l'intelligence artificielle

Programme détaillé

MODULE 1 :

- Définitions
- Présentation des différents instruments

MODULE 2 :

- Étude pratique de l'AI Act
- Mise en situation pratique (ex. d'une création culturelle)
- QCM (attestation)

Prérequis : Notions de base en informatique, notions de base en statistiques et probabilité, notions de base en logique, connaissance d'un langage de programmation.

2 jours

Niveau :

Avancé

Expert

Intelligence Artificielle Fondamentaux, perspectives & cas d'usages

IA01

Sessions 2024 : 20-21/03/2024, 12-13/06/2024
18-19/09/2024, 13-14/11/2024

université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

EXED

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



[En savoir plus / S'inscrire](#)

Intelligence Artificielle

Fondamentaux, perspectives & cas d'usages

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant sera en capacité de :

- MAITRISER les enjeux de l'Intelligence Artificielle.
- IDENTIFIER les opportunités à partir de cas d'usage métiers.
- APPLIQUER le vocabulaire lié à cette discipline aux multiples facettes pour pouvoir dialoguer avec les équipes techniques.
- MAITRISER les technologies.

Intervenants



Frédéric PASCAL

PhD, Université Paris X, Nanterre, France
Professeur à CentraleSupélec en Apprentissage Statistiques,
responsable des activités en Intelligence Artificielle de
CentraleSupélec et directeur de l'institut DATAIA



Myriam Tami

PhD, Université de Montpellier, France
Enseignante-chercheuse en intelligence artificielle (Statistical et
Machine Learning), Université Paris-Saclay, CentraleSupélec

Intelligence Artificielle

Fondamentaux, perspectives & cas d'usages

Programme détaillé

Module 1 : Introduction et fondamentaux en apprentissage automatique

- Enjeux et problématiques pour le Machine Learning.
- Introduction aux concepts de base et techniques pertinentes : apprentissage supervisé et non supervisé.
- Classification versus prédiction.
- Classification : classification hiérarchique non supervisée, modèles graphiques probabilistes, classification à partir des méthodes des plus proches voisins, des modèles graphiques probabilistes et de l'analyse discriminante, méthodes à base de machine à vecteurs de support et méthodes à noyaux
- Prédiction : méthode des plus proches voisins, régression linéaire/non-linéaire, régression robuste.

Module 2 : Apprentissage non-supervisé et cas d'usage

- Clustering
- Visualisation et réduction de dimension
- Aide à la décision
- Application à des cas d'usage

Intelligence Artificielle

Fondamentaux, perspectives & cas d'usages

Programme détaillé

Module 3 : Algorithmes et réseaux neuronaux

- Enjeux de l'IA et de l'apprentissage profond
- Sensibilisation aux enjeux de l'apprentissage de représentation via un réseau de neurones
- Introduction des concepts de base de l'apprentissage profond (le perceptron, le perceptron multicouche) sur lesquels sont basés les réseaux neuronaux et leurs architectures
- Présentation du fonctionnement des approches populaires de Deep Learning
- Découverte des avantages et des limites des réseaux neuronaux
- Dans une optique d'approfondissement, nous introduirons les réseaux de neurones convolutionnels (CNN) et les briques de bases de leurs architectures adaptées aux données images.

Prérequis : Notions d'algèbre linéaire, notions de probabilités et statistiques, notions de programmation (python)

5 jours

Niveau :

Avancé

Expert

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Sessions 2024 : 12-13/06/2024, 19-21/06/2024
09-10/10/2024, 16-18/10/2024

université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

EXE

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



[En savoir plus / S'inscrire](#)

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Objectifs

A l'issue de cette formation, le participant sera en capacité de :

- FORMALISER un problème d'apprentissage automatique en vision par ordinateur et traitement du langage naturel
- IDENTIFIER les architectures de réseau les plus appropriées pour répondre à ce problème
- CODER et DEPLOYER la solution identifiée

Intervenants



Jérémie Fix

Enseignant à CentraleSupélec et chercheur au Loria
Responsable du cours de deep learning dans la mention Science des Données et de l'Information (SDI) de CentraleSupélec



Joël Legrand

Enseignant à CentraleSupélec et chercheur au Loria
Responsable du cours de *traitement automatique du langage naturel* dans la mention Science des Données et de l'Information (SDI) de CentraleSupélec.

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Programme détaillé

Module 1 : Introduction aux réseaux de neurones (1 jour)

- Avoir un recul historique sur le développement des approches de deep learning
- Introduction aux modèles linéaires, et aux fonctions de perte, convexité (régression linéaire, régression logistique binaire et multiclasse)
- Apprentissage d'un espace de projection : réseaux RBF, réseaux multicouches non-linéaires,
- Optimisation d'un réseau de neurone par descente de gradient, calcul du gradient par propagation arrière dans un graphe de calcul,
- Optimisation des réseaux de neurones (algorithmes d'optimisation du premier ordre à taux d'apprentissage constant ou adaptatif, initialisation)
- Améliorer la généralisation d'un réseau de neurone en utilisant des techniques de régularisation (L1/L2, early stopping, dropout)
- Être familiarisé avec l'écosystème de développement (frameworks, GPU)

L'après-midi sera dédiée à la réalisation d'un TP d'introduction à pytorch montrant comment proprement structurer son projet et le coder avec les différents briques (chargement des données en minibatch, construction/initialisation d'un modèle, régularisation, boucle d'entraînement, monitoring de l'entraînement, sauvegarde/recharge du meilleur modèle, ..)

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Programme détaillé

MODULE 2 : Réseaux convolutifs et applications (1 jour)

- Introduction à la structure des réseaux convolutifs (CNNs) : un réseau feedforward fortement régularisé,
- Pré-apprentissage/Transfert et augmentation de données,
- Techniques d'interprétation des CNNs,
- Architectures pour la détection d'objets,
- Architectures pour la segmentation sémantique

L'après-midi sera dédiée à la réalisation d'un TP de segmentation sémantique avec un modèle de type U-Net sur les données Stanford-2D-3D-S.

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Programme détaillé

MODULE 3 : Deep Learning pour le traitement automatique du langage naturel (1 jour)

- Se familiariser avec les spécificités des données textuelles
- Connaître les modèles adaptés aux différentes tâches/données
- Connaître les outils permettant de visualiser et préparer des données (jupyter notebook, pandas, matplotlib)
- Représentation de données textuelles sous forme vectorielle
- Introduction aux réseaux de neurones récurrents

L'après-midi sera dédiée à la réalisation d'un TP mettant en application les notions abordées le matin dont l'extraction de représentations de mots (word2vec), l'analyse de sentiments et la génération de texte à l'aide d'un modèle de langage.

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Programme détaillé

MODULE 4: Mécanismes d'attention et Transformeurs (1 jour)

- Introduction aux mécanismes d'attention ainsi qu'aux modèles Transformeurs
- Connaître les outils facilitant la réalisation et le monitoring d'expériences (tensorflow/tensorboard)
- Connaître les outils et modèles disponibles ainsi que les différents acteurs (Huggingface, Facebook AI Research, Google DeepMind, OpenAI, ...)

L'après-midi sera dédiée à la réalisation d'un TP mettant en application les notions abordés le matin dont l'utilisation des transformeurs pour une tâche d'interprétation en langage naturel (NLI) sur le corpus SNLI (Stanford Natural Language Inference)

Génération d'image, vision par ordinateur et modèles de langage naturel (Chat-GPT) : Deep Learning, théorie et pratique

Programme détaillé

MODULE 5 : Cas d'usage (1 jour)

- Mise en pratique sur deux cas d'usages des différentes notions abordées dans la formation
- Savoir entraîner un modèle génératif sur des images
- Savoir construire un agent conversationnel (chat-bot) personnalisé

Modèles génératifs pour l'image: La génération d'image a connu une grande évolution ces dernières années depuis l'introduction des modèles GANs en 2014 et leurs développements successifs (e.g. StyleGAN). Nous disposons aujourd'hui d'algorithmes capables de produire des images réalistes de très grande qualité, ce qui s'accompagne d'ailleurs de questions autour de la génération de fausses informations. La matinée sera consacrée à la présentation de ces avancées sur les modèles génératifs ainsi qu'à une mise en pratique par l'entraînement d'un modèle pour la génération d'images.

Modèles de génération de texte: La récente mise à disposition de ChatGPT par OpenAI a mis en lumière les avancées spectaculaires du traitement automatique du langage naturel de ces dernières années, ainsi que les futurs bouleversement sociétaux induits par cette nouvelle technologie. L'après-midi sera consacrée une présentation de ces modèles, ainsi qu'à la construction d'un agent conversationnel à l'aide d'un modèle transformeur auto-régressif (modèle utilisé par chat-GPT). Pour cela, nous exploiterons un modèle pré-entraîné sur de gros corpus textuels, que nous raffinerons sur un corpus dédié à l'apprentissage d'agents conversationnels.

17 jours

Niveau :

Expert

Executive Certificate

Intelligence Artificielle Sciences des
données IA03

Session 2024 : 27, 28/05/2024
11/06/2024
26, 27, 28/06/2024
09, 10, 11/07/2024
25, 26, 27/09/2024
10, 11/10/2024
22, 23/10/2024
07/11/2024



En savoir plus / S'inscrire

université
PARIS-SACLAY

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société



CentraleSupélec

EXED

Un parcours complet certifiant en IA/SD

Module 1 : Démystification de l'IA/SD et introduction à l'IA symbolique

Module 2 : Régulation des usages de l'IA et SD

Module 3 : Approches probabilistes et apprentissage

Module 4 : Apprentissage statistique

Module 5 : Réseaux Neuronaux et traitement automatique du langage naturel

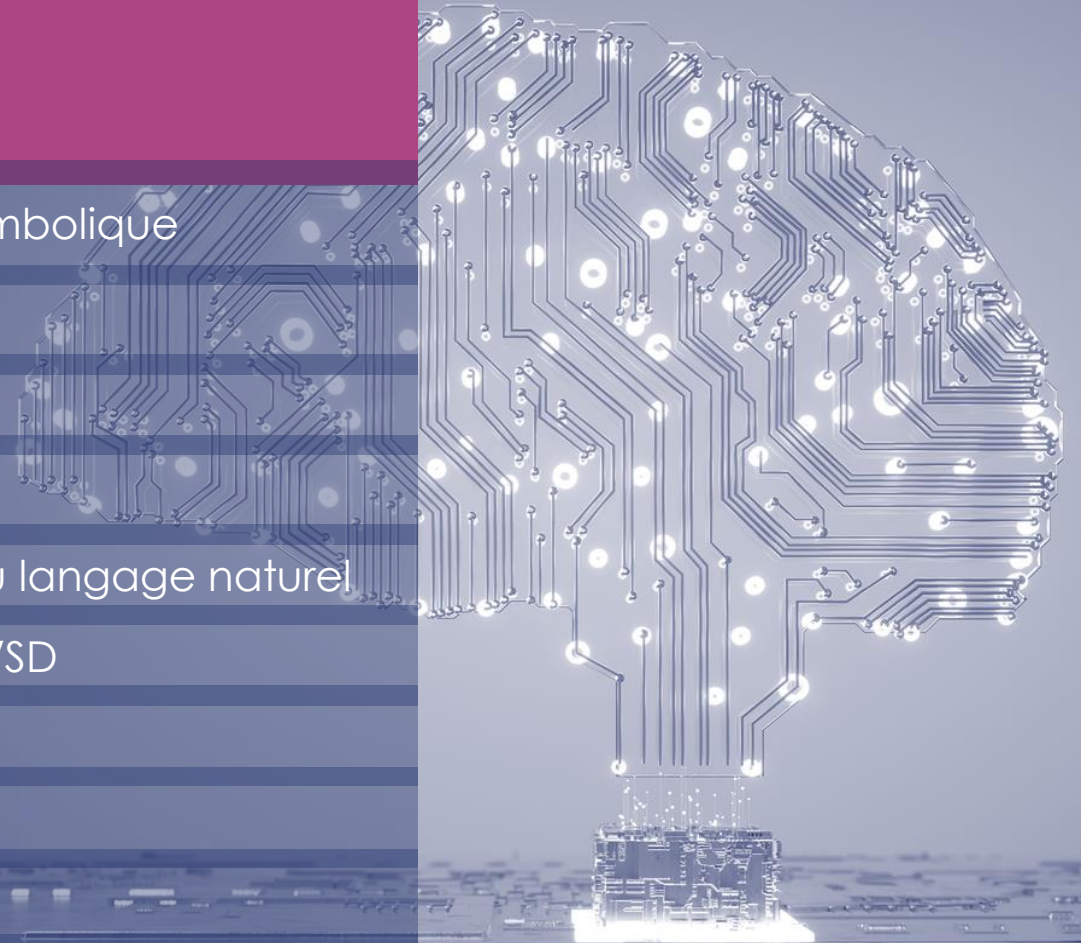
Module 6 : Langages de programmation et plateformes d'IA/SD

Module 7 : Apprentissage par renforcement

Module 8 : Systèmes multi-agents

Module 9 : Déclinaison personnalisée aux secteurs d'activité

Module 10 : Evaluation des solutions



| Contact

université
PARIS-SACLAY

INSTITUT
DATAIA
Science des données, Intelligence & Société


CentraleSupélec
EXE



Alexandra Dasnière

Chargée d'affaires

CentraleSupélec Exed

+33 (0)1 75 31 63 45

alexandra.dasnieres@centralesupelec.fr



Meryem Kafnemer

Responsable de formation continue

SacIAI-School, DataIA

+33 (0)1 75 31 63 53

meryem.kafnemer@centralesupelec.fr