

Pourquoi cette UE ?

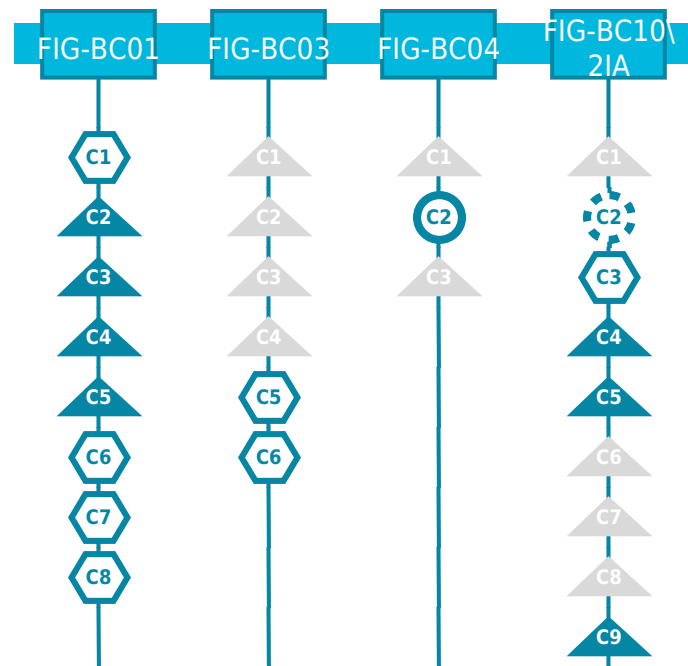
L'apprentissage profond (Deep Learning) est un des domaines les plus dynamiques de l'IA. Il regroupe différents développements en lien avec les réseaux de neurones artificiels, des modèles particulièrement performants - voire inégalés - pour de nombreuses tâches complexes. De la vision par ordinateur à la robotique, en passant par le traitement du langage naturel, la détection d'anomalies, l'optimisation industrielle, les systèmes embarqués intelligents ou encore la santé, les applications du Deep Learning se multiplient à grande vitesse. Comprendre et maîtriser l'apprentissage profond est donc aujourd'hui un véritable atout stratégique.

Éléments constitutifs de l'UE

			coefficient
2IAiasd_9_6-1 Apprentissage profond			1
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS	
50	35	4	

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



- BC1 L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
- BC1 L'UE contribue à ce bloc de compétences
- C1 Compétence non adressée dans cette UE
- C1 Compétence mise en œuvre dans cette UE
- C1 Compétence enseignée dans cette UE
- C1 Compétence évaluée dans cette UE
- C1 Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

2IAiasd_9_6 Apprentissage Profond	FIG
2IAiasd_9_6-1 Apprentissage profond	S9

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cette unité d’enseignement vise à initier les étudiants aux principes fondamentaux de l’apprentissage profond (Deep Learning), un domaine clé de l’intelligence artificielle moderne. Elle leur permettra de : - Comprendre les bases théoriques des réseaux de neurones profonds et de leurs principales architectures (MLP, CNN, RNN, Transformers). - Appliquer les techniques modernes d’entraînement, de régularisation et de spécialisation (fine-tuning) des modèles. - Maîtriser les outils de développement et de prototypage avec PyTorch, une des bibliothèques standard de l’industrie et de la recherche. - Mettre en œuvre des solutions concrètes à des problèmes réels de traitement de données (images, texte...). L’UE est structurée autour de cinq axes progressifs : fondations théoriques, architectures, entraînement de modèles, transfert et adaptation, et mise en œuvre pratique.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Bases en Python Mathématiques pour l’IA : algèbre linéaire, dérivées partielles, probabilités Notions fondamentales d’apprentissage automatique (régression, classification, surapprentissage

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	15
Cours intégré (cours + TD)	
TD	9
TP	7
Projets	9
Travail en autonomie encadré	8
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	35

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Définir l'apprentissage profond et situer le domaine en IA.
- Détailler les architectures standard de réseaux de neurones (MLP, CNN, RNN, Transformer).
- Modéliser des problèmes complexes à l'aide de réseaux de neurones.
- Implémenter et entraîner des réseaux de neurones complexes.
- Exploiter des bibliothèques spécialisées (PyTorch, Transformers).
- Réutiliser des architectures existantes et des modèles pré-entraînés.
- Appliquer une démarche d'ingénieur rigoureuse et responsable.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cours magistraux.
Travaux dirigés
Travaux pratiques.
Projet

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Evaluation individuelle (50%)
Projet en groupe (50%)

2IAiasd_9_6 Apprentissage Profond	FIG
2IAiasd_9_6-1 Apprentissage profond	S9

Plan de cours

Introduction générale à l'apprentissage profond

- Historique et évolutions récentes.
- Positionnement du Deep Learning dans le champ de l'IA et par rapport au Machine Learning "classique".

Rappels sur les réseaux de neurones multicouches (MLP)

- Neurone artificiel.
- Architecture des perceptrons multicouches.
- Modélisation de problèmes de régression et classification.
- Entraînement (fonction de perte, retropropagation, descente de gradient stochastique, mini-batches).
- techniques de régularisation : dropout, batch normalization.
- Implémentation Pytorch.

Architectures spécialisées : CNN, RNN et Transformers

- Réseaux convolutifs (CNN)
- Réseaux récurrents (RNN, LSTM, GRU)
- Modèles à base de transformeurs (Transformers)

Exemples de modélisation pour différents domaines.

Projet

Ressources et références

Support de présentation