

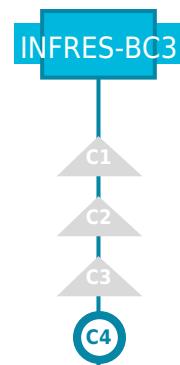
Pourquoi cette UE ?

Le cours développe quelques méthodes mathématiques indispensables pour aborder l'informatique, notamment la manière de représenter des données dans un programme.

Eléments constitutifs de l'UE

	coefficients	
INFRES_6_1-1 Fondement de l'IA	1	
INFRES_6_1-2 Mathématiques pour l'ingénieur : graphes, analyse numérique	1	
INFRES_6_1-3 Traitement numérique de l'information	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
72	43	4

Alignement curriculaire

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

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet enseignement est à destination d'un public qui va utiliser certains modèles existants, il n'a pas vocation à former des « programmeurs » de l'IA à ce stade (ce sera évoqué dans le niveau 2 de fondements de l'IA). La mise en application de certains modèles permettra de se familiariser avec certaines techniques.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales**Modalités d'enseignement et d'évaluation**

	Nb d'heures
Cours	
Cours intégré (cours + TD)	18
TD	
TP	
Projets	7
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	25

Prérequis

Cours de probabilités et statistique, Python

Objectifs pédagogiques

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

- o Comprendre les fondamentaux de l'Apprentissage Machine et de l'Intelligence Artificielle
- o Analyser et préparer des données pour des tâches de l'Apprentissage Machine
- o Appliquer les techniques de base de l'Apprentissage Machine
- o Découvrir et expérimenter avec des modèles existants (avancé ?)
- o Comprendre comment l'IA symbolique peut combler certaines lacunes des approches neuro-statistiques (explicabilité, RAG, etc.)
- o Adopter une approche critique et responsable de l'IA
- o Relier les concepts

Activités

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

Modalités : capsules vidéo + séances en présentiel pour une mise en application (en petits groupes)

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Évaluation écrite de 2 heures
En plus des modalités d'évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l'emploi du temps peuvent avoir lieu. En cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent être individualisées.

Plan de cours

- o Historique / panorama (~1 heure)
- o IA symbolique / logique / ingénierie des connaissances / planification (et un peu de neuro-symbolique ?) (~5 heures)
- o Réseaux de neurones / apprentissage supervisé/non supervisé / Clustering /Classification / Régression / apprentissage par renforcement/validation des modèles (~7 heures)
- o LLM / IA Générative (~2 heures)
- o IA responsable : réglementation / éthique / impact environnemental / données (~5 heures)
- o Données : préparation/collecte/volumes... (~1 heure)
- o Usages : retours d'expérience (~2 heures)

Ressources et références

Les supports pédagogiques sont disponibles en ligne sous Campus

Contexte et enjeux de l'enseignement

Le cours développe quelques méthodes mathématiques indispensables pour aborder l'informatique. Il s'inscrit dans la continuité du semestre précédent

Prise en compte des dimensions socio-environnementales**Prérequis**

Enseignements du semestre précédent.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	
Cours intégré (cours + TD)	22
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	9

Objectifs pédagogiques

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

- Capacité à manipuler le langage symbolique, à gérer un calcul.
- Capacité à traduire en langage mathématique un problème.
- Capacité à communiquer à l'écrit avec rigueur : qualité de la rédaction de la présentation, clarté des raisonnements sont des objectifs fondamentaux.
- Capacité à communiquer à l'oral.

Activités

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

Cours et TD non séparés. La participation des élèves est sollicitée tout au long de la séance.
Des exercices sont à préparer par les élèves en vue de la prochaine séance.
Des devoirs à faire en autonomie sont également donnés.

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 : 2 évaluations écrite d'1h
Retour sur l'évaluation fait à l'élève : Copies corrigées consultables sur demande

Plan de cours

Bâtir des méthodes sur des théorèmes et non sur des recettes.

Montrer l'intérêt des notions mathématiques abordées pour modéliser des problèmes et pour optimiser leur résolution

- o Théorie des graphes.
- o Nombres complexes.
- o Séries de Fourier.

Ressources et références

Les supports pédagogiques sont disponibles en ligne sous Campus + QCM en ligne sur Campus sur la base de la séance précédente et préparatoire à la séance suivante.

INFRES_6_1-3 Traitement numérique de l'information

S6

Contexte et enjeux de l'enseignement

Ce cours aborde l'information comme notion centrale des systèmes numériques et met en évidence l'existence de limites fondamentales à ne pas dépasser. Les enjeux sont de comprendre que tout système est borné, d'appréhender l'importance du débit et de la bande passante pour assurer la performance des transmissions, et de relier ces notions aux besoins actuels des applications numériques. L'étude des principales techniques de compression illustre enfin comment optimiser l'usage des ressources en réduisant les volumes à transmettre ou stocker tout en préservant la qualité. Cette approche fournit aux élèves des bases solides pour analyser et concevoir des architectures numériques efficaces et adaptées aux enjeux modernes.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

Modalités d'enseignement et d'évaluation

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

Prérequis

Notions élémentaires de probabilités : probabilités discrètes ; moyenne et variance ; concept de processus aléatoire ; notion de stationnarité d'une source d'information.

Objectifs pédagogiques

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

- Concept d'information
- Existence de limites fondamentales à ne pas dépasser
- Concept de débit et bande passante requise dans un système numérique
- Connaissance des principales techniques de compression.

Activités

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

Leçons magistrales suivies de travaux pratiques de simulation.

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 : évaluation par projet
Retour sur l'évaluation fait à l'élève : Rapports corrigés consultables sur demande

Plan de cours

Ce cours présente les idées fondamentales relatives au traitement numérique de l'information. En partant des limites fondamentales issues de la théorie de l'information, on détermine les performances des différentes représentations numériques de l'information. Plusieurs techniques de codage de sources sont utilisées, et comparées entre elles par rapport aux limites fondamentales.

- Introduction aux notions élémentaires de la théorie de l'information : concept d'information, la quantité d'information, entropie d'une source ;
- Entropie et représentation binaire des états d'une source aléatoire, théorème de codage de source de Shannon ;
- Techniques de codage à longueur fixe : codage PCM ;
- Techniques de codage à longueur variable : code de Huffman ;
- Techniques de codage arithmétique ;
- Techniques de codage par dictionnaire : technique de codage par digrammes ;
- Techniques de codage par dictionnaire dynamique : Codage de Lempel et Ziv ;
- Techniques de codage vectorielles.

Ressources et références

Les supports pédagogiques sont disponibles en ligne sous Campus