

Pourquoi cette UE ?

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

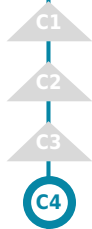
Éléments constitutifs de l'UE

		coefficient
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 ?

INFRES-BC3



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

INFRES_6_1 Mathématiques Outils et Concepts	INFRES
INFRES_6_1-1 Fondement de l'IA	S6

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 modèle permettra de se familiariser avec certaines techniques.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales



Prérequis

Cours de probabilités et statistique, Python

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

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

INFRES_6_1 Mathématiques Outils et Concepts	INFRES
INFRES_6_1-1 Fondement de l'IA	S6

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

INFRES_6_1 Mathématiques Outils et Concepts	INFRES
INFRES_6_1-2 Mathématiques pour l'ingénieur : graphes, analyse numérique	S6

Contexte et enjeux de l'enseignement	Prise en compte des dimensions socio-environnementales	Modalités d'enseignement et d'évaluation																		
Le cours développe quelques méthodes mathématiques indispensables pour aborder l'informatique. Il s'inscrit dans la continuité du semestre précédent	<div></div> <div>Prérequis</div> <div>Enseignements du semestre précédent.</div>	<table><tr><th></th><th>Nb d'heures</th></tr><tr><td>Cours</td><td></td></tr><tr><td>Cours intégré (cours + TD)</td><td>22</td></tr><tr><td>TD</td><td></td></tr><tr><td>TP</td><td></td></tr><tr><td>Projets</td><td></td></tr><tr><td>Travail en autonomie encadré</td><td></td></tr><tr><td>Contrôles et soutenances</td><td>2</td></tr><tr><td>Travail personnel</td><td>9</td></tr></table>		Nb d'heures	Cours		Cours intégré (cours + TD)	22	TD		TP		Projets		Travail en autonomie encadré		Contrôles et soutenances	2	Travail personnel	9
	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	Activités	Évaluations et retours faits aux élèves
(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)	(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)	(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Cours et TD non séparés. La participation des élèves est sollicitée tout au long de la séance.</p> <p>Des exercices sont à préparer par les élèves en vue de la prochaine séance.</p> <p>Des devoirs à faire en autonomie sont également donnés.</p>	<p>Evaluation : 2 évaluations écrites d'1h</p> <p>Retour sur l'évaluation fait à l'élève : Copies corrigées consultables sur demande</p>

INFRES_6_1 Mathématiques Outils et Concepts	INFRES
INFRES_6_1-2 Mathématiques pour l'ingénieur : graphes, analyse numérique	S6

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

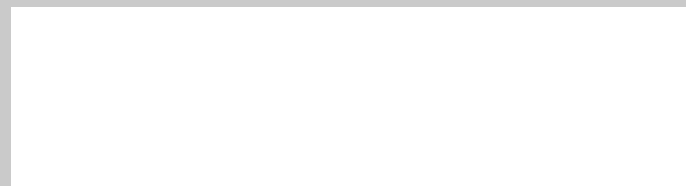
Les supports pédagogiques sont disponibles en ligne sous Campus + QCM en ligne sur Campus sur la base de la séance précédente et préparatoire à la séance suivante.

INFRES_6_1 Mathématiques Outils et Concepts	INFRES
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



Prérequis

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

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

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

INFRES_6_1 Mathématiques Outils et Concepts	INFRES
INFRES_6_1-3 Traitement numérique de l'information	S6

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