

## Pourquoi cette UE ?

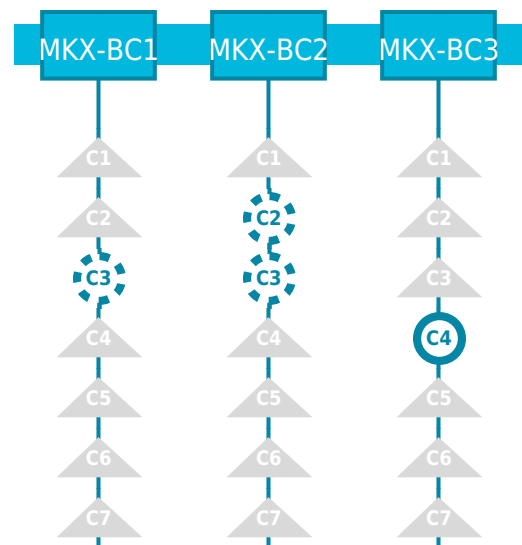
Le but de ce module est d'enseigner aux élèves les bases mathématiques nécessaires à la poursuite de leur cursus.

## Éléments constitutifs de l'UE

		coefficient
MKX_6_1-1 Analyse 2		1
MKX_6_1-2 Fondements de l'IA		1
MKX_6_1-3 Analyse et calcul numérique		1
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
77	20	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

## Contexte et enjeux de l'enseignement

La population d'élèves issus majoritairement de BTS et IUT présente des niveaux en mathématiques très divers, l'objectif est d'arriver à un groupe plus homogène qui a acquis les bases de l'analyse mathématique nécessaires pour les sciences appliquées.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD12 - Consommation et production responsables

### Prérequis

Programmes d'analyse et d'algèbre du premier semestre.

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	
Cours intégré (cours + TD)	19
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	6

## Objectifs pédagogiques

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

Savoir utiliser les outils fondamentaux de l'analyse mathématique dans les différentes matières de sciences appliquées abordées dans le cursus.

## Activités

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

Il y a un seul groupe d'élèves. Les premiers exercices d'application sont traités immédiatement après la présentation du cours théorique, complétés par un temps de travaux dirigés après un temps de travail personnel des élèves sur le polycopié.

## Évaluations et retours faits aux élèves

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

Épreuve écrite de 2 heures. Les copies corrigées sont consultables sur demande.  
Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :  
1) Connaître les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux

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

<b>MKX_6_1 Mathématiques Outils et Concepts</b>	<b>MKX</b>
<b>MKX_6_1-1 Analyse 2</b>	<b>S6</b>

### Plan de cours

<p>Equations différentielles linéaires (premier ordre, second ordre) et non linéaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse vectorielle : Dérivée de vecteurs, vitesse, accélération, trièdre mobile.</li> <li>- Arcs paramétrés sur un segment (trajectoire, allure des courbes, points singuliers).</li> <li>- Fonctions implicites.</li> <li>- Equations aux Dérivées Partielles.</li> <li>- Surfaces (explicite, paramétrées, implicites), plan tangent, droite normale.</li> <li>- Intégrales multiples.</li> <li>- Intégrales curvilignes, intégrales de surfaces, Formules de Green, Stokes, et Ostrogradski.</li> <li>- Applications de l'Analyse complexe.</li> <li>- Notion de Distributions.</li> </ul>
--

### Ressources et références

<p>Les supports pédagogiques sont disponibles en ligne sous Campus</p>
--

<b>MKX_6_1 Mathématiques Outils et Concepts</b>	<b>MKX</b>
<b>MKX_6_1-2 Fondements de l'IA</b>	<b>S6</b>

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

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

**Prérequis**

Cours de probabilités et statistique, Python

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	13
Cours intégré (cours + TD)	
TD	8
TP	
Projets	4
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	7

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 concept

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.

<b>MKX_6_1 Mathématiques Outils et Concepts</b>	<b>MKX</b>
<b>MKX_6_1-2 Fondements de l'IA</b>	<b>S6</b>

### 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) : vidéos ou exposés d'industriels

### Ressources et références

Cours et différentes ressources sur CAMPUS

<b>MKX_6_1 Mathématiques Outils et Concepts</b>	<b>MKX</b>
<b>MKX_6_1-3 Analyse et calcul numérique</b>	<b>S6</b>

Contexte et enjeux de l'enseignement

A la frontière des mathématiques, de l'informatique et des applications il y a l'Analyse Numérique. Cette discipline intervient dès que les méthodes mathématiques, aussi pertinentes soient-elles, sont compromises par les limitations des outils. Le cours a pour objectif de donner une culture de base en traitant entièrement des archétypes de cette discipline. L'intérêt applicatif a guidé le choix du contenu et la résolution informatique est favorisée pour mettre en évidence toutes les difficultés et pièges du domaine. L'objectif de ce cours est de fournir une culture de base solide en Analyse Numérique, à travers l'étude complète de plusieurs problèmes emblématiques qui en constituent les archétypes. Le choix du contenu a été guidé avant tout par l'intérêt applicatif, afin de montrer comment la théorie se met au service de la pratique.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

ODD12 - Consommation et production responsables

**Prérequis**

Analyse, algèbre linéaire, Excel, Python

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	
Cours intégré (cours + TD)	30
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	7

Objectifs pédagogiques

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

Développer l'aptitude des élèves ingénieurs :  
- À reconnaître et modéliser un problème concret par les outils de l'analyse numérique.  
- À reconnaître et analyser les difficultés du problème traité pour bien employer les outils de résolution  
- Connaître les phases de la modélisation jusqu'à la résolution d'un problème  
- Identifier les forces et faiblesses des différents modèles numériques introduits

Activités

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

Pour chaque partie, l'enseignement s'organise autour d'un cours magistral, qui introduit les notions théoriques essentielles, complété par des travaux dirigés (TD) destinés à approfondir la compréhension à travers des exercices ciblés.  
Un volet pratique occupe une place centrale : des scripts en Python sont proposés à la réalisation, permettant aux étudiants de mettre directement en œuvre les méthodes étudiées et de se confronter aux aspects concrets du calcul numérique.

Évaluations et retours faits aux élèves

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

L'évaluation prend la forme d'un QCM d'une heure. Le niveau d'acquisition des compétences sera apprécié au regard des critères suivants :  
- Maîtrise des savoirs théoriques  
- Capacité de mise en pratique  
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

<b>MKX_6_1 Mathématiques Outils et Concepts</b>	<b>MKX</b>
<b>MKX_6_1-3 Analyse et calcul numérique</b>	<b>S6</b>

### Plan de cours

- 0 Introduction et Python
- 1 Représentation graphique
- 2 Les données et leur traitement
- 3 Les erreurs en Analyse Numérique
- 4 Calculs en précision arbitraire
- 5 Notions de complexité
- 6 Résolution d'équation numérique
- 7 Calcul d'intégrales
- 8 Résolution approchée d'équations différentielles
- 9 Notions de la théorie des graphes
- 10 Systèmes linéaires
- 11 Matlab-Scilab

### Ressources et références

Les supports pédagogiques sont disponibles en ligne sous Campus.