

Pourquoi cette UE ?

L'Unité d'Enseignement (UE) "Mathématiques appliquées" vise à : Renforcer les compétences des étudiants en analyse numérique, traitement du signal et automatique, des domaines fondamentaux pour les ingénieurs. Appliquer des méthodes mathématiques avancées à des problématiques concrètes en ingénierie. Développer une compréhension approfondie des outils théoriques et numériques pour analyser, modéliser et résoudre des systèmes complexes.

Éléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
TC_6_1-1 Traitement du signal	2	
TC_6_1-2 Calcul & Analyse numérique	3	
TC_6_1-3 Automatique	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
81	4	4

Alignement curriculaire

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



Contexte et enjeux de l'enseignement

Le traitement du signal est essentiel pour l'analyse et l'interprétation des données dans de nombreux secteurs industriels, tels que les télécommunications, l'imagerie médicale et l'ingénierie de contrôle.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Notions de base en algèbre linéaire et transformées mathématiques.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

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

Objectifs pédagogiques

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

Analyser des signaux en temps et en fréquence (Analyser).
Appliquer des outils de traitement numérique pour des signaux réels (Appliquer).

Activités

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

TP sur l'analyse spectrale et le filtrage des signaux.

Évaluations et retours faits aux élèves

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

TC_6_1 Mathématiques appliquées

FIG

TC_6_1-1 Traitement du signal

S6

Plan de cours

Introduction aux signaux et systèmes (définitions, classification).
Analyse spectrale et transformation de Fourier.
Filtrage et traitement numérique du signal.
Applications pratiques : capteurs et acquisition de données.

Ressources et références

Livres de référence en traitement du signal.
Outils logiciels tels que MATLAB ou Python pour les simulations.

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE fournit les bases pour résoudre des équations complexes à l'aide de méthodes numériques. Ces compétences sont indispensables dans les domaines de la mécanique, de l'électronique et de la thermique.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Bases en calcul différentiel et intégral.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	27
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

Objectifs pédagogiques

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

Résoudre des problèmes mathématiques complexes par des méthodes numériques (Appliquer).
Modéliser et optimiser des systèmes industriels (Créer).

Activités

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

Simulation numérique d'équations différentielles.

Évaluations et retours faits aux élèves

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

TC_6_1 Mathématiques appliquées

FIG

TC_6_1-2 Calcul & Analyse numérique

S6

Plan de cours

Résolution d'équations différentielles par des méthodes numériques.
Techniques d'intégration et d'approximation.
Optimisation numérique.
Applications : simulation et modélisation de systèmes complexes.

Ressources et références

Livres spécialisés en calcul numérique.
Logiciels comme MATLAB ou Octave.

Contexte et enjeux de l'enseignement

L'automatique est une discipline clé pour la modélisation et le contrôle des systèmes dynamiques, utilisée dans des secteurs comme l'industrie, la robotique et l'aéronautique. Son enseignement repose sur des bases mathématiques solides et des outils de simulation pour former des ingénieurs capables de concevoir des systèmes intelligents et autonomes.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

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

Prérequis

Connaissances de base en Mathématiques appliquées (Algèbre linéaire , Équations différentielles ,Transformées de Laplace et de Fourier ..) et cours de traitement de signal.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	18
Cours intégré (cours + TD)	
TD	6
TP	7
Projets	4
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	4

Objectifs pédagogiques

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

**Acquérir une méthode générale de modélisation des systèmes linéaires dynamiques.
 **Modéliser un Asservissement Numérique.
 **Savoir analyser les performances en poursuite et en régulation d'un Asservissement Numérique.
 **Acquérir une méthode de conception d'une loi de commande numérique.
 **Être capable de mener une simulation d'un Asservissement Numérique (SLCI monovariante).

Activités

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

**Cours : 7 séances
 **TD : 3 séances (en groupe de TD 1/6 de promo)
 **Travaux d'ASSimilation (TASS) : 4 séances (équipe de 4 dans un même groupe de TD)
 **lien d'Autoformation Matlab (2h)

Évaluations et retours faits aux élèves

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

QCM d'entraînement et Feedback détaillé.
 Projets en équipe (étude de cas): analyse dynamique du système, conception d'un asservissement numérique.
 Rendu : un compte-rendu à mi parcours et un rapport final (pour évaluation).
 Examen : sur tablette. QCM et Etude de Cas 1h15.

Plan de cours

- 1/ Modélisation des systèmes linéaires: Représentation d'état
- 2/ Modélisation d'un système échantillonné: Cas général
- 3/ Modélisation d'un SLCI échantillonné monovarié par sa fonction de transfert
- 4/ Asservissement d'un SLCI échantillonné monovarié : Point de vue analogique et Point de vue numérique.

Ressources et références

Cours automatique sur Campus.

TD/TASS

Script Matlab.

Logiciels de simulation tels que Simulink.

Reference:

K. Furuta, A. Sano, D. Atherton, State Variable Methods in Automatic Control, 1988, John Wiley & Sons

J.C. Gille, M. Clique, Systèmes linéaires et équations d'état, 1984, Eyrolles

P.Borne, G. Dauphin-Tanguy, J.P. Richard, F. Rotella, et J. Zambettakis, Commande et optimisation des processus, 1998, Editions Technip

L. Jaulin, Automatique pour la robotique, 2014, ISTE

L. Jaulin, La robotique mobile, 2015, ISTE

M. Chadli et H. Coppier. Contrôle-commande dans les systèmes complexes. Lavoisier, 2013.

M.Chadli et P.Borne. Multimodèles en automatique. Lavoisier, 2012.