

USEA76 - Outils mathématiques

Présentation

Prérequis

Bases mathématiques de terminale

Objectifs pédagogiques

Cette UE se déroule sur le semestre 1 de la formation d'ingénieur CNAM Génie électrique parcours IDEE. Elle s'organise en deux phases et suivant deux modalités.

En cours :

La première phase est une remise à niveau des apprentis. En effet, Tous les apprentis arrivant à l'école doivent avoir un socle commun de connaissances, de vocabulaire et de savoir-faire en mathématiques leur permettant de suivre avec profit les enseignements des autres disciplines scientifiques et techniques.

La seconde phase concerne la maîtrise d'outils mathématiques portant sur l'analyse fréquentielle. Outil nécessaire pour aborder différents domaines comme l'automatique linéaire, l'analyse des phénomènes de pollution harmonique, le traitement de signal ou les méthodes de contrôle non destructifs etc.

En travaux pratiques :

- Apprentissage de l'algorithmique élémentaire.
- Apprentissage du langage informatique Python.
- Application à la résolution numérique de problèmes mathématiques dont la résolution exacte a été vue dans la partie cours/ED
- Initiation à la notion d'erreur numérique et de contrôle de l'erreur.

Compétences

Mobiliser les concepts mathématiques nécessaires pour modéliser et dimensionner des systèmes électriques

Programme

Contenu

En cours (16 séances)

Les principaux outils mathématiques pour l'ingénieur :

- Les nombres complexes; la trigonométrie.
- Les polynômes, pour pouvoir ensuite travailler sur les fractions rationnelles : division, factorisation principalement dans l'ensemble \mathbb{R} .
- Intégration : linéarisation de fonctions trigonométriques, changement de variable, intégration par parties.
- Equations différentielles linéaires d'ordre 1 ou 2, à coefficients constants.
- Décomposition des fractions rationnelles, notamment pour trouver un original d'une transformée de Laplace, par exemple pour résoudre une équation différentielle avec condition(s) initiale(s) grâce la transformée de Laplace.
- Calcul matriciel.

Non valide depuis le 31-08-2023

Code : USEA76

Unité spécifique de type mixte
4 crédits

Responsabilité nationale :
EPN03 - Electroniques,
électrotechnique, automatique et
mesure (EEAM) / Gilles
ROSTAING

Contact national :

Antenne Alternance
61, rue du Landy
93210 La Plaine-Saint-Denis

Francine Richard
alternance.eicnam-landy@cnam.fr

- Résolution de n'importe quel système linéaire d'équations.

Les outils de l'analyse fréquentielle :

- Séries de Fourier, les théorèmes de Dirichlet et Parseval.

- Transformation de Fourier.

- Transformation de Laplace. Application à la résolution d'équations différentielles (ED) linéaires, à coefficients constants avec condition(s) initiale(s), ce qui est particulièrement efficace pour les ED d'ordre 2.

En travaux pratique (8 séances) :

- TP n°1 : découverte du langage Python et une prise en main de la syntaxe du langage ainsi que des notions élémentaires d'algorithmique.

- TP n°2 : recherche des racines d'une fonction à travers l'implémentation de l'algorithme de la dichotomie.

- TP n°3 : approximation d'une intégrale (intégration numérique) par méthode des rectangles, des trapèzes et de Simpson. Calcul de l'erreur des différents schémas.

- TP n°4 : méthode de régression linéaire (méthodes des moindres carrés, résolution d'un système linéaire). Application sur des jeux de données.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Devoirs surveillés, devoirs, comptes rendus de TP.

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Équations différentielles ordinaires avec applications : cours et exercices corrigés	Basem S. Attili, Rima Cheaytou
Mathématiques pour l'ingénieur	LEROYER et TESSON chez Dunod
Python Data Science Handbook	éditions O'Reilly
Apprenez à programmer en Python	Openclassroom