

Mathématiques 3

| | |
|--------------------------|---|
| Domaine | Ingénierie et Architecture |
| Filière | Energie et techniques environnementales |
| Orientation | Thermotronique (THO) |
| Mode de formation | Plein temps |

Informations générales

| | |
|--------------------|--|
| Nom | : Mathématiques 3 |
| Identifiant | : Math3 |
| Années académiques | : 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 |
| Responsable | : Hela Bettaieb |
| Charge de travail | : 150 heures d'études |
| Périodes encadrées | : 96 (= 72 heures) |

| Semestre | E1 | S1 | S2 | E2 | S3 | S4 | E3 | S5 | S6 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Cours | | | | | 96 | | | | |

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- toutes celles du programme de mathématiques de 1ère année (unités d'enseignement MAE1 et MAE2) ;
- physique: les chapitres traitant des lois des mouvements amenant des équations différentielles linéaires à coefficients constants (ressort sans et avec frottement linéaire, pendule).

Les unités d'enseignement MAE1 et MAE2 (mathématiques) et PHY1 (physique) permettent d'acquérir ces connaissances.

Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

Concernant la transformation de Laplace :

- appliquer la définition de la transformation de Laplace à une fonction causale ;
- donner la transformée de Laplace des fonctions élémentaires ;
- calculer les transformées des fonctions moins élémentaires en exploitant les propriétés de la transformation de Laplace ;
- appliquer les théorèmes de la valeur initiale et finale ;
- appliquer la transformation de Laplace à la résolution des équations différentielles linéaires à coefficients constants ;
- donner la définition des fonctions de type impulsion (fonction de Dirac) ;
- résoudre, par la transformation de Laplace, les équations différentielles avec second membre impulsionnel ;

- donner et appliquer la définition du produit de convolution de deux fonctions ;
- calculer un produit de convolution au moyen de la transformation de Laplace.

Concernant les champs scalaire et vectoriel:

- étudier une fonction de plusieurs variables (dérivées partielles, différentielle totale) ;
- calculer un gradient et une dérivée directionnelle ;
- calculer une intégrale curviligne et une circulation ;
- calculer une intégrale double et un flux ;
- comprendre et interpréter la notion de divergence ;
- résoudre une équation aux dérivées partielles (chaleur en dimension 1) en séparant les variables.

Concernant les séries de Fourier :

- donner les deux formes, réelle et complexe, d'une oscillation harmonique et passer d'une forme à l'autre ;
- donner la définition d'un polynôme trigonométrique et de son spectre (amplitudes et phases) ; maîtriser le passage de l'un à l'autre ;
- définir et calculer le développement de Fourier d'ordre N d'une fonction périodique sous les deux formes, réelle et complexe ;
- énoncer et utiliser le théorème de Dirichlet sur la convergence des séries de Fourier ;
- estimer la qualité de l'approximation lorsqu'on s'arrête à l'ordre N dans le développement de Fourier ;
- énoncer et utiliser l'identité de Parseval (théorème de la puissance) ;
- résoudre une équation différentielle linéaire à coefficients constants avec un second membre périodique ;

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 96 périodes

- | | |
|----------------------------------|----|
| - Transformation de Laplace | 30 |
| - Champs scalaires et vectoriels | 36 |
| - Analyse de Fourier | 30 |

Bibliographie

Stewart , Analyse , concepts et contextes : volume2 , Fonctions de plusieurs variables , de boeck

Glyn James , Modern Engineering Mathematics , Pearson Prentice Hall

Contrôle de connaissances

Cours : L'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale d'au moins 6 périodes.

Théorie basée sur des exemples développés en classe. Exercices axés sur la compréhension et la maîtrise des concepts, et dans ce but sans moyens auxiliaires (calculatrices, formulaires, ...).

Examen : L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé :

- Information communiquée directement par l'enseignant.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.5 + moyenne examen x 0.5