



Faculté des sciences appliquées

FSA**FSAB1103 Mathématiques 3**

[30h+30h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Vincent Blondel (coord.), Philippe Delsarte, Jean-François Remacle, Grégoire Winckelmans
Langue d'enseignement : français
Niveau : cours de 1er cycle

Objectifs (en terme de compétences)

A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure de :

Maîtriser les propriétés fondamentales des différents types d'équations aux dérivées partielles (EDP) linéaires d'ordre 1 et d'ordre 2.

Déterminer les conditions initiales et/ou aux limites adéquates pour chaque type ;

Résoudre des EDP simples de manière analytique.

Modéliser des phénomènes physiques fondamentaux régis par des EDP; comprendre les hypothèses et les limites de la modélisation.

Maîtriser le raisonnement combinatoire dans les sujets classiques de dénombrement; discuter et résoudre des récurrences linéaires de forme simple.

Mettre en application les notions fondamentales de la théorie des graphes; utiliser certains algorithmes relatifs à ces notions.

Raisonnement et calculer dans le monde des structures discrètes.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Equations aux dérivées partielles (3 ECTS)

Propriétés fondamentales des EDP d'ordre 1 et d'ordre 2 et leur classification. Liens avec la physique. Illustration des concepts et définitions par des exemples.

Initiation à différentes méthodes analytiques de résolution pour des problèmes fondamentaux (problèmes de convection, d'ondes, de diffusion, elliptiques) et simples, et à l'interprétation physique et critique des résultats.

Mathématiques discrètes (2 ECTS)

Dénombrement et récurrences linéaires. Introduction à la théorie des graphes. Etude de certaines structures algébriques de base.

Initiation à différentes parties des mathématiques discrètes, choisies en fonction de leur valeur formative et de leur utilité dans les applications. Présentation des sujets dans un cadre mathématique précis, avec de nombreux exemples illustratifs.

Résumé : Contenu et Méthodes

Equations aux dérivées partielles

Présentation d'EDP d'ordre 1 et d'ordre 2 : définitions, problème de Cauchy et caractéristiques, classification (hyperbolique, parabolique, elliptique) et lien avec la physique, conditions initiales et/ou aux limites.

Problème de Sturm-Liouville et fonctions orthogonales ; développements en séries.

Résolution de l'équation de Laplace dans un milieu fini (par séparation des variables) et dans un milieu infini (par fonctions de Green).

Résolution de l'équation des ondes dans un milieu fini (séparation des variables) et dans un milieu infini (caractéristiques) ; onde stationnaire ; guide d'onde ; réflexion d'onde.

Résolution de l'équation de diffusion dans un milieu fini (séparation des variables), dans un milieu semi-infini (variable de similitude) et dans un milieu infini (fonctions de Green), solutions transitoires et de régime.

Mathématiques discrètes

Dénombrement et récurrences : ensembles et sous-ensembles (nombres binomiaux); fonctions et partitions; fonctions génératrices; récurrences linéaires à coefficients constants.

Structures algébriques : monoïdes et groupes; anneaux; fonctions booléennes.

Graphes : notions de base; connexité et arbres; circuits eulériens et cycles hamiltoniens; couplages et recouvrements; chemins de coût minimum.

Les méthodes utilisées privilégieront l'apprentissage actif des étudiants. Les modalités précises de mise en oeuvre d'une participation active de l'étudiant dans son apprentissage sont laissées aux titulaires, dans le respect des orientations pédagogiques de la Faculté.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

FSAB 1101 Mathématiques et FSAB 1102 Mathématiques 2

Autres crédits de l'activité dans les programmes