INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

# Liste d'éléments pédagogiques

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse



Informations non contractuelles

# Modélisation

ECTS
7 crédits

Volume horaire
64h

# Présentation

## Objectifs

A la fin de ce module, l¿étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les principaux concepts suivants :

¿ Mécanique : les principaux concepts de la Mécanique des Milieux Continus (déformation, contraintes), la signification d'une loi de conservation, des équations aux dérivées partielles associées et de leurs conditions aux limites.

¿ Introduction à la modélisation numérique : les principes de base de la méthode des différences finies (ordre d¿un schéma, stabilité par la méthode de Von Neumann, principe du maximum discret, convergence) ; la définition formelle du mouvement Brownien et le principe de la méthode de Monte-Carlo pour la résolution numérique des EDP paraboliques linéaires ; l¿utilisation des EDPs dans la modélisation de problèmes à variables continues.

¿ Projet de modélisation : comment modéliser mathématiquement et numériquement un problème issu du domaine de l¿ingénierie.

L¿étudiant devra avoir acquis les compétences suivantes :

¿ Mécanique : résoudre des problèmes simples 2D en élastostatique et mécanique des fluides parfaits ; avoir une vision générale des problèmes de Mécanique des milieux continus.

¿ Introduction à la modélisation : modéliser un problème simple par EDP et analyser la stabilité et la consistance d¿un schéma aux différences finies ; programmer la méthode des différences finies et la méthode de Monte-Carlo sous PYTHON pour résoudre une EDP linéaire parabolique ; analyser les résultats d¿un calcul numérique et identifier / expliquer les erreurs d¿origine numérique.

¿ Projet de modélisation : passer d¿un problème d¿ingénierie à la mise en équation, analyser l¿équation, élaborer le code de calcul correspondant, et enfin analyser les résultats obtenus ; utiliser les méthodes mathématiques et numériques vues dans les autres cours.

## Pré-requis nécéssaires

Prérequis pour chaque matière :

¿ Mécanique : mathématiques, atomistique, mécanique du point.

¿ Introduction à la modélisation : bases de probabilités, de calcul différentiel et intégral et d¿analyse numérique.

¿ Projet de modélisation : analyse numérique, calcul matriciel, optimisation, EDO, EDP, modélisation géométrique, probabilités, statistiques, programmation (Python).

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse



Informations non contractuelles

# Calcul matriciel et géométrie

ECTS
4 crédits

Volume horaire
51h

# Présentation

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Factorisation Orthogonale-Triangulaire: Gram-Schmidt et Householder.
- Décomposition en valeurs singulières.
- Application au problème des moindres carrés.
- Les fonctions définies par morceaux, la continuité Ck, les fonctions spline cubiques naturelles et leur représentation globale et locale, la base des B-Splines, les courbes B-Spline et leurs points de contrôle.
- L'extension aux courbs NURBS et à la génération de surfaces en CAO.

L'étudiant devra être capable de :

- Déterminer la méthode la plus efficace pour résoudre un problème de moindres carrés en identifiant certaines de ces caractéristiques.
- Déterminer et calculer la splines d¿interpolation, la spline d'ajustement, ainsi que la spline des moindres carrés de n points.
- Construire une courbe B-Spline de n points (analytiquement et par un algorithme de subdivision (de Casteljau, de Boor))
- Appréhender, faire évoluer une courbe NURBS.

## Pré-requis nécéssaires

Algèbre linéaire, résolution de systèmes linéaires, éléments de matlab ou python.

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles

# Statistiques

ECTS
6 crédits

Volume horaire

# Présentation

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les bases des statistiques descriptives unidimensionnelles et bidimensionnelles
- les principes théoriques et les résultats numériques issus de l'analyse en composantes principales
- les propriétés des vecteurs gaussiens et les lois usuelles de probabilité telles que la loi normale, du chi-deux, de Student, de Fisher,
- l'estimation de paramètres dans un modèle paramétrique
- la construction d'un intervalle de confiance
- la construction d'un test d'hypothèses
- le formalisme mathématique en sondage
- les différentes stratégies de base du sondage

L'étudiant devra être capable de :
1. Statistique descriptive :
mener une analyse de statistique descriptive avec le logiciel R
- manipuler les principes de l'analyse en composantes principales, maîtriser les principales propriétés et interpréter les résultats
2. Compléments de probabilité :
- manipuler les lois usuelles de probabilité dont les vecteurs gaussiens
3. Statistique inférentielle :
- Estimer les paramètres dans un modèle paramétrique et d'étudier les propriétés des estimateurs
- Construire un intervalle de confiance
- Construire un test d'hypothèses
4. Sondage :
- modéliser une stratégie de sondage
- différencier les stratégies de sondage introduites en cours
- construire un estimateur à partir d'un échantillon de sondage
- évaluer le biais et la variance d'un estimateur de Horvitz-Thompson et proposer un estimateur pour la variance inconnue

## Pré-requis nécéssaires

Probabilités et Statistique (MIC2) I2MIMT31

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles

# Programmation Orientée Objet

ECTS
3 crédits

Volume horaire
42h

# Présentation

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) les concepts liés à la programmation objet et au développement.

L'étudiant devra être capable d'élaborer des programmes simples en langage objet.

## Pré-requis nécéssaires

Langage C - algorithmique - bases de réseaux.

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles