

Simulation numérique pour ingénieurs

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

Informations générales

Nom	: Simulation numérique pour ingénieurs
Identifiant	: SimNum
Années académiques	: 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Marc-André Baillifard
Charge de travail	: 60 heures d'études
Périodes encadrées	: 32 (= 24 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours						32			

Connaissances préalables recommandées

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

- calcul différentiel et intégral ;
- équations différentielles ;
- calcul matriciel ;
- modélisation mathématique des systèmes mécaniques et électriques les plus élémentaires.

Les unités d'enseignement MAE1, MAE2 (mathématiques), IPH et PHY1 (physique et mécanique) permettent d'acquérir ces connaissances. La connaissance des logiciels Excel, Matlab, Mathematica représente un avantage mais n'est pas exigée.

Objectifs

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de :

- Formuler de manière quantitative les résultats attendus d'une simulation numérique ;
- Définir de manière claire les limites du système faisant l'objet de la simulation numérique, et quels sont les conditions qui doivent être fixées à ces limites ;
- Mettre en évidence le modèle physique résolu par l'outil de simulation numérique et identifier les hypothèses liées au modèle physique ainsi que limites de validité associées à ce modèle;
- Identifier les sources d'erreur principales liées à la résolution d'un problème par simulation numérique;
- Réaliser pour un problème simple toutes les étapes intervenant lors de la résolution d'un problème à l'aide d'une simulation numérique, à savoir : (1) la formulation claire de la problématique à résoudre, (2) la modélisation physique du problème, (3) sa mise en équations mathématiques (4) la résolution numérique des

équations et (5) l'analyse des résultats obtenus.

- Décrire les principales méthodes numériques utilisées dans le domaine de la simulation numérique pour résoudre les problématiques suivantes:
 - Interpolation/extrapolation/régression
 - Résolution d'un système d'équations linéaires
 - Résolution d'équations non-linéaires
 - Résolution d'équations différentielles
 - Calcul de dérivées
 - Calcul d'intégrales

- Présenter de manière synthétique les résultats d'une simulation numérique dans un rapport

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 32 périodes

- Bases des méthodes numériques	12
- Méthodes numériques et applications	16
- Présentation de logiciels spécifiques	4

Bibliographie

Aucune information

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 2 périodes.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 1