

CodeUE 4168	Titre UE RESOLUTIONS ANALYTIQUE ET NUMERIQUE DES EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES
SEMESTRE 6	Langues
Volume horaire	Intervenants - ENSG (.....100 %): A Giraud, L Scholtès - Extérieurs (.....0 %) :

Organisation et contenu pédagogique

Volume Horaire : 4 HCM, 20 HTD

L'UE Résolutions analytique et numérique des équations aux dérivées partielles (EDP) est composée de deux parties : l'une consacrée aux méthodes de résolution exacte analytiques et l'autre aux méthodes de résolution approchée numériques.

Compétences acquises :

L'objectif est de donner les bases des méthodes de résolution exacte et des méthodes les plus courantes de résolution numérique des équations aux dérivées partielles et de les appliquer à l'étude des équations de la physique, de la mécanique des structures, des fluides, de l'acoustique, de la thermique, de l'électromagnétisme, de la chimie...

Pré-requis :

Outils Mathématiques pour l'Ingénieur. Bases d'analyse numérique. Bases de mathématiques : algèbre linéaire et équations aux dérivées partielles.

COURS 1 (1 h) : Introduction à la Méthode des Différences Finies (MDF)	TD 1-2 (4 h) : Application de la MDF à des problèmes de diffusion linéaire stationnaire avec et sans transport convectif
COURS 2 (1 h) Introduction aux algorithmes de résolution de problèmes transitoires	TD 3 (2 h) : Application de la MDF à un problème de diffusion linéaire transitoire
COURS 3 (1 h) : Introduction à la Méthode des Volumes Finis (MVF)	TD 4 (2 h) : Application de la MVF à un problème de diffusion linéaire stationnaire avec discontinuités de propriétés physiques
COURS 4 (1 h) : Introduction aux algorithmes de résolution de problèmes non linéaires	TD 5 (2 h) : Application de la MVF à un problème de diffusion stationnaire non linéaire
	TD 6-7-8 (6 h) : Séances dédiées au projet
	TD 9 (2 h) : Résolution analytique d'équations elliptiques et paraboliques
	TD 10 (2 h) : Résolution analytique d'équations paraboliques et hyperboliques

Acquis et compétences

Acquis d'apprentissage fondamentaux (AF)	Compétences rattachées (C1 à C9)
AF1. Savoir résoudre analytiquement un problème aux dérivées partielles linéaire : -savoir mettre en oeuvre la méthode de Fourier : séparation de variables, résolution des équations différentielles ordinaires (EDO) à variables séparées, prise en compte des conditions supplémentaires (conditions aux limites et conditions initiales), superposition des solutions (méthodes des séries ou des transformations intégrales : Laplace, Fourier), - savoir écrire un problème sous forme adimensionnelle, - savoir interpréter physiquement les résultats.	C3
AF2. Savoir résoudre numériquement des problèmes aux dérivées partielles linéaires et non linéaires par la MDF et la MVE: - être capable de discrétiser le problème (définition du maillage et écriture des équations sous forme discrète) et de l'écrire sous la forme d'un système matriciel (avec prise en compte des conditions aux limites et initiales) - être capable de mettre en oeuvre un algorithme de résolution pour un problème linéaire (transitoire et/ou stationnaire) - être capable de mettre en oeuvre un algorithme de résolution pour un problème non-linéaire (transitoire et/ou stationnaire)	C3
Acquis d'apprentissage complémentaires (AC)	
AC1. savoir mettre en oeuvre les méthodes numériques permettant la résolution de systèmes d'équations linéaires et/ou non linéaires	C1 C3

Modalités de contrôle des Connaissances et des Compétences

Session 1 :	Examen final ☒	TD noté ☐	Projet ☒	Rapport écrit ☐	Oral ☐
Session 2 :	Examen final ☒	TD noté ☐	Projet ☐	Rapport écrit ☐	Oral ☐