

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

Savoir choisir les éléments finis assurant une bonne représentation du champ des contraintes dans des structures sous chargements statiques et réaliser une modélisation éléments finis sur ANSYS à l'aide du langage APDL

Comprendre l'organisation générale et la programmation des étapes clés d'un progiciel éléments finis de calculs de structures en élasticité linéaire.

Conduire une simulation par éléments finis de façon pertinente pour un problème thermique, en effectuant des choix judicieux à chaque étape

1. Pour un problème donné, savoir analyser quels modes de transfert sont mis en jeu et les données physiques nécessaires.
2. Formuler un problème à partir de l'Équation de la Chaleur avec les conditions aux limites et initiales appropriées.
3. Utilisation d'un progiciel pour résoudre un problème de thermique stationnaire ou instationnaire.
4. Mener un calcul thermomécanique en couplage faible
5. Définir à partir d'une problématique réelle le modèle physique avec toutes les propriétés nécessaires à la résolution du problème.

Description des ECUE

Méthode des Éléments Finis – Avancée

CM/TD :

1. De la formulation à l'utilisation maîtrisée des codes éléments finis
2. Présentation de la formulation des différents éléments finis 1D, 2D, 2.5D et 3D et de leur domaine d'utilisation.
3. Influence de la forme de l'élément sur les résultats de l'élément fini.
4. Influence de l'ordre de la fonction d'interpolation sur les résultats de l'élément fini.
5. Influence de la méthode d'intégration numérique (complète, réduite) sur les résultats de l'élément.

Méthode des Éléments Finis – Développement

CM :

1. Rappels sur la FEM (barres)
2. Définition d'un problème 1D et d'un problème 2D de barres en élasticité linéaire qui sera résolu avec la MEF : analytiquement, avec ANSYS et avec un code maison développé par l'étudiant sur Matlab

TP-Projet :

1. Développement d'un programme de résolution de problème de treillis basé sur la MEF sur Matlab avec un niveau de difficulté croissant :
2. Structure de barres 1D
3. Structure de barres 2D (treillis) vu en cours
4. Extension du programme à un problème de treillis 2D quelconque (via un fichier de données)
5. Présentation de certains résultats sous forme graphique (déformée, contraintes)
6. Validation par comparaison avec les résultats analytiques vus en cours et/ou ANSYS.

Méthode des Eléments Finis - Thermique

CM :

1. Rappels des Lois de conduction, convection, rayonnement, de l'équation de la chaleur.
2. Résolution du problème de conduction par la Méthode des Eléments Finis : matrices de conduction et de capacité thermique
3. Application à un problème 1D.

TP :

1. Initiation à ANSYS Thermique
2. Étude d'un problème thermomécanique

TP-Projet :

1. Application à l'étude d'une structure en conduction thermique : recherche d'un problème réel et d'une problématique, construction du Modèle Eléments Finis, choix des données d'entrée, formulation des hypothèses, validation du modèle MEF et réponse à la problématique.

Pré-requis

Méthodes Numériques pour la Mécanique 1, Méthodes Numériques pour la Mécanique 2, Méthodes Numériques pour la Mécanique 3

Bibliographie