

Objectifs de l'UE

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

Comprendre la méthodologie d'une simulation de type Eléments Finis

6. Calculer l'énergie potentielle totale d'un système donné. Utiliser le théorème de l'énergie potentiel.
7. Créer un élément fini 1D répondant à une physique donnée.
8. Calculer la matrice de rigidité d'une structure complète.
9. Résoudre analytiquement un problème de barres en traction et poutres en flexion à l'aide de la méthode des éléments finis.
10. Optimiser le maillage ou l'interpolation pour améliorer les résultats.
11. Utilisation du logiciel ANSYS pour résoudre des problèmes de barres en traction et poutres en flexion.

Conduire une simulation par éléments finis de façon pertinente, être capable de

5. Vérifier et/ou définir les objectifs de la modélisation
6. Choisir clairement la stratégie de modélisation
7. Dégénérer la CAO pour une modélisation éléments finis
8. Générer et contrôler la qualité du maillage
9. Appliquer les conditions aux limites et les chargements pour simuler l'environnement
10. Générer un modèle éléments finis pour différents codes de calcul
11. Interpréter les résultats
12. Rédiger une note de calcul

Description des ECUE**Méthode des Eléments Finis - Initiation**

Cours

- Définition de l'énergie potentielle de déformation et du théorème de l'énergie potentielle
- Notion de matrice de rigidité (application à un problème de ressort)
- Notions d'élément, de fonction d'interpolation, matrice de rigidité locale associée
- Notion de repère de référence et changement de repère des matrices élémentaires,
- Notion d'assemblage : construction de la matrice de rigidité globale
- Calcul du vecteur force, prise en compte des conditions aux limites
- Calcul des réactions, contraintes, déformations et efforts internes

- Application à l'élément fini de barre (traction) et poutre (flexion)

TD

1. Problème de treillis (barres)
2. Prise en compte d'efforts répartis : problème de la barre soumise à son poids propre
3. Problème de potence (poutres)
4. Problème mélangeant barres et poutres

Travaux pratiques

1. Introduction au logiciel ANSYS
2. Etude du problème de treillis vu en TD (barres)
3. Etude du problème de potence vu en TD (poutres)
4. Etude d'un problème de charpente (barres+poutres)

Stratégie de Maillage

De la CAO au calcul éléments finis.

- Mise en place d'une stratégie de modélisation :
 - préparer la géométrie pour la MEF
 - choisir le type d'éléments
 - assurer la qualité des résultats
 - représenter les conditions aux limites et les chargements
 - définir les paramètres de calculs
 - rédiger une note de calcul
- Formation à l'utilisation du pré-processeur Hypermesh et du post-processeur Hyperview pour les solveurs ANSYS et OPTISTRUC

Pré-requis

U.E. : Méthodes Numériques pour la Mécanique 1 & 2

Bibliographie

D. Gay, J. Gambelin : Dimensionnement des Structures, Hermes, 1999.
H. Oudin : Méthode des Éléments Finis, cours de Centrale Nantes.
Y. Debard : Méthode des Éléments Finis, cours de l'IUT du Mans.
Practical Aspects of Finite Element Simulation, Altair University ebook