

## Calcul des structures par éléments finis

Calcul des structures par éléments finis

MEC126

### Planning

Période	Modalité
Information Indisponible - Information Indisponible	Formation ouverte et à distance (FOAD)

### CONDITIONS D'ACCES / PRÉREQUIS

Avoir suivi les UE:

- de Mécanique des milieux continus (MEC122)
- de Mécanique des solides (MEC121)
- d'Algèbre linéaire et géométrie (MVA107)

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Permettre aux auditeurs d'acquérir des notions relatives :

- à la modélisation d'un problème mécanique pour effectuer un calcul par éléments finis
- à l'utilisation et compréhension d'un logiciel de calcul des structures
- à la programmation des éléments finis
- à la quantification de la qualité des résultats par indicateur d'erreur
- aux éléments finis de structure de type poutres, plaques et coques

### COMPÉTENCES VISÉES

Mener un dimensionnement d'une pièce mécanique en statique par la méthode des éléments finis, depuis la modélisation jusqu'à l'analyse des résultats

### Contenu de la formation

Éléments finis monodimensionnel :

- barre en traction
- dimensionnement de structures de type treillis

#### **Approximation du déplacement :**

- Approximation d'une fonction à une, deux ou trois variables
- Approximation du vecteur déplacement
- Espace vectoriel d'approximation du champ de déplacement de dimension finie
- Matrice des fonctions de forme

#### **Écriture sous forme variationnelle du problème de statique**

- Définition des espaces admissibles
- Formulation variationnelle

#### **Construction d'un élément fini et résolution au niveau global**

- Notations de Voigt
- Matrice de rigidité élémentaire
- Efforts extérieurs
- Matrice de localisation pour l'assemblage
- Matrice de rigidité de la structure
- Résolution du système au niveau global

#### **Calcul au niveau élémentaire**

- Élément de référence et isoparamétrique
- Intégration numérique par points d'intégration

#### **Post-traitement des résultats**

- Construction d'un champ de contrainte lissé
- Norme énergétique
- Erreur a priori - taux de convergence
- Estimateur d'erreur a posteriori

#### **Cours d'ouverture possibles :**

- Dynamique des structures par éléments finis (matrice de masse, analyse modale, résolution temporelle, réduction du problème par projection modale)
- Éléments finis de poutre, de plaque et de coque

#### **Notions de programmation**

- Initiation à l'algorithmique
- Présentation rapide des langages de programmation utilisés en TP
- Structure globale d'un code de calcul

**Travaux Pratiques traitant des problèmes industriels** (par exemple un code industriel)

1. Maillage à partir d'une CAO fournie
2. Préparation du calcul
3. Calcul
4. Post-traitement
5. Analyse statique des contraintes et déformations
6. Étude de convergence

**Travaux Pratiques de programmation** (par exemple en Python et/ou Fortran couplé à Gmsh pour le pré-post-traitement)

Exemples de TP possibles:

- Programmation puis résolution d'un treillis de barres dans le plan
- Programmation puis résolution d'un problème 2D à l'aide d'éléments triangles à 3 nœuds dans le plan

## Modalités de validation et d'évaluation

**Examen final:** Examen final portant sur l'ensemble des connaissances et des savoirs de l'enseignement

## Accompagnement et suivi:

Prise en charge des auditeurs inscrits à une unité d'enseignement, depuis l'inscription jusqu'au déroulement effectif de la formation.

## Parcours

## Cette UE est constitutive des diplômes suivants:

```
[{"code":"DIE9301A","code_suivi":619,"date_debut_validite":"2021-09-01","date_fin_validite":"9999-08-31","date_limite_utilisation":"9999-08-31","affichable":true}, {"code":"LG03406A","code_suivi":258,"date_debut_validite":"2024-09-01","date_fin_validite":"2025-08-31","date_limite_utilisation":"2025-08-31","affichable":true}, {"code":"CYC9402A","code_suivi":432,"date_debut_validite":"2024-09-01","date_fin_validite":"2025-08-31","date_limite_utilisation":"2025-08-31","affichable":true}, {"code":"CYC9403A","code_suivi":628,"date_debut_validite":"2024-09-01","date_fin_validite":"2025-08-31","date_limite_utilisation":"2025-08-31","affichable":true}]
```

**ECTS: 6**

Volume Horaire indicatif	Financement individuel hors tiers financeur et CPF	Tarif de référence (Employeur)
45 heures	450.00	900.00

## Infos Pratiques

Durée indicative	Modalité	Période	Date de début des cours	Date de fin des cours
45 heures	Formation ouverte et à distance (FOAD)	Second semestre	Information Indisponible	Information Indisponible

Dernière mise à jour: 02/07/2025 10:18:56