

## Calcul des structures par éléments finis

---

### Calcul des structures par éléments finis

Code Bédéo : **MEC126**

Code RNCP :

### Planning

Période	Modalité
2024-10-14 - 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 à Compléter:

[{"id":"EX","libelle":"Examen final","description":"Examen final portant sur l'ensemble des connaissances et des savoirs de l'enseignement"}]

## 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","affichable":true}, {"code":"CYC9402A","code\_suivi":432,"date\_debut\_validite":"2024-09-01","date\_fin\_validite":"9999-08-31","affichable":true}, {"code":"CYC9403A","code\_suivi":628,"date\_debut\_validite":"2024-09-01","date\_fin\_validite":"9999-08-31","affichable":true}, {"code":"LG03406A","code\_suivi":258,"date\_debut\_validite":"2024-09-01","date\_fin\_validite":"9999-08-31","affichable":true}]

**ECTS: 6**

Volume Horaire	Financement individuel hors tiers financeur et CPF	Tarif de référence (Employeur)
45 heures	Information Indisponible	Information Indisponible

## Infos Pratiques

Durée	Modalité	Période	Date de début des cours	Date de fin des cours
-------	----------	---------	-------------------------	-----------------------

45 heures	"Formation ouverte et à distance (FOAD)"	Premier semestre	2024-10-14	Information Indisponible
-----------	--	------------------	------------	--------------------------

Dernière mise à jour: 17/01/2025 17:28:31