

# Méthode des éléments finis pour le calcul de structures



## Présentation

**Code interne :** EM8MS205

## Description

L'analyse des structures repose sur des formulations des problèmes de mécanique des solides favorables au traitement numérique. Elle a vu le jour en même temps que la méthode des éléments finis dont elle est pratiquement indissociable.

L'objectif du cours est de former les étudiants aux méthodes du calcul des structures : développement de modèles structuraux, discrétisation des modèles, calcul des vecteurs et matrices élémentaires, procédures de résolution. La présentation qui est faite de ces concepts et méthodes est mécanique.

## Syllabus

- I - Notions générales : Forces nodales élémentaires et équilibre d'un élément. Déplacements nodaux élémentaires et compatibilité de la déformation. Comportement du matériau. Matrice de rigidité élémentaire, rang, signification physique. Changement de repère.  
- II - Méthode des déplacements : Matrice de localisation élémentaire. Ecriture matricielle de l'équilibre des noeuds. Matrice de rigidité globale de la structure. Signification physique des termes. Technique d'assemblage des vecteurs et matrices élémentaires.  
- III - Théorie des poutres - IV - Matrices de rigidité élémentaires de modèles 2D de poutre : Introduction : forces nodales et déplacements nodaux en flexion, défaut de la méthode utilisée pour l'élément barre. Modèle de Bernoulli. Modèle avec cisaillement. Utilisation des éléments à 4 ddl. Modèle Bernoulli + traction. Charges en travée. - V - Formes intégrales en analyse des structures : Rappel des équations de la mécanique 3D, Application de la technique générale des résidus pondérés pour établir les principes des travaux virtuels. - VI - Résolution de problèmes continus par méthode de Galerkin - VII - Préliminaires mathématiques à la M.E.F. Interpolation Nodale (Lagrange et Hermite). Interpolation de la géométrie (changement de variable d'intégration en 1D et 2D (calcul de  $J$ ,  $\det J$  et  $J^{-1}$ ) et changement d'opérateur de dérivation). Intégration Numérique. Convergence de la M.E.F. - VIII - M.E.F. en calcul de structures. - IX - Construction d'éléments filaires - X - Construction d'éléments pour problèmes plans

## Informations complémentaires

Parcours Matériaux et Structures



---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Anita Montemurro

✉ Anita.Catapano@bordeaux-inp.fr