

MSE-369

**Théorie des éléments finis**

Drezet Jean-Marie

Cursus	Sem.	Type
Science et génie des matériaux	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	2
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Pendant le semestre
Charge	60h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>2 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

L'objectif est de comprendre la méthode des éléments finis i.e. les formulations variationnelles faibles et fortes, l'assemblage des matrices élémentaires, la formulation globale et les schémas de résolution en temps. L'application sur un champ scalaire (température) sera traité avec Abaqus.

**Contenu**

- principe de la méthode des éléments finis
- fonctions d'interpolation (fonctions de forme)
- formulations variationnelles faibles et fortes
- traitement des conditions aux limites
- matrices élémentaires de rigidité et de masse
- assemblage des matrices élémentaires
- schémas en temps explicite, implicite et de Cranck-Nicholson
- stabilité numérique de la solution
- découverte du code ABAQUS sur des cas de thermique
- visualisation d'un exemple de mécanique sur abaqus.

**Mots-clés**

méthode des éléments finis  
formulations variationnelles  
fonctions d'interpolation

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Analyse  
Analyse numérique  
Milieux continus

**Concepts importants à maîtriser**

Dérivation des fonctions  
intégration des fonctions  
interpolation  
Méthodes numériques d'inversion de matrice

**Acquis de formation**

- Dériver une formulation par éléments finis d'un problème physique quelconque à partir de ses équations différentielles en forme forte par approche variationnelle.
- Modéliser un cas simple de problème thermique ou élastique sur le logiciel ABAQUS.

### Méthode d'enseignement

cours de deux heures par semaine.  
exercices à préparer.  
apprentissage de ABAQUS.

### Travail attendu

suivre attentivement le cours  
préparer les exercices demandés

### Méthode d'évaluation

évaluation pendant le semestre avec deux mid-terms.

### Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

### Ressources

#### Service de cours virtuels (VDI)

Non

#### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MSE-369>

### Préparation pour

Pratique des éléments finis (MX-BA6).