

3CV1080 - Méthodes numérique en mécanique des solides

Responsables : **Andrea BARBARULO**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **21**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

La méthode des éléments finis est une méthode de choix pour le calcul scientifique appliqué aux sciences de l'ingénieur. L'objectif principal du cours est d'enseigner les compétences nécessaires à l'utilisation de cette méthode pour l'analyse de problèmes en mécanique des solides. Les étudiants apprendront les principes de base de la méthode et seront formés au développement de modèles éléments finis adéquats et à l'interprétation des résultats numériques. Un deuxième objectif est de familiariser les étudiants avec le logiciel Comsol Multiphysics. Les connaissances acquises seront utiles pour la supervision de projets de conception et design.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SD9

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

L'enseignement sera entièrement réalisé en classe inversée. Les élèves auront à leur disposition un polycopié de cours.

Le cours se décompose en deux parties :

- Une première partie « théorique » individuelle mêlant mises en œuvre analytiques et numériques à l'aide du logiciel Comsol Multiphysics :
- TD 1 (3h) : Formulations fortes et faibles
- TD 2 (3h) : Méthode de Galerkin : mise en œuvre en 1D
- TD 3 (3h) : Éléments finis 2D et 3D
- TD 4 (3h) : Éléments isoparamétriques, méthodes de quadrature

- Une deuxième partie de type projet en groupe de deux ou trois élèves :
- 4 séances de 3h sur la mise en œuvre à l'aide du logiciel Comsol Multiphysics d'un projet portant sur un problème de mécanique des solides

Déroulement, organisation du cours :

L'enseignement sera effectué uniquement en TD (classe inversée).

Organisation de l'évaluation :

La note finale N sera décomposée de la manière suivante :

- 50 % basés sur la partie « théorique » individuelle : cette comprend du CC sur la partie théorique et pratique
- 50 % basés sur la partie « pratique » en groupe : les élèves devront enregistrer une vidéo synthétisant les choix de simulations et leurs résultats, basée sur un support de présentation. Cette présentation, la vidéo, et les fichiers de simulation des élèves devront être remis aux enseignants.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- Établir la formulation faible de tout problème aux limites
- Écrire la formulation éléments finis correspondante
- Développer le modèle dans un logiciel de simulation éléments finis, et résoudre le problème
- Analyser la justesse de la solution numérique