BTP307 - Méthode des éléments finis

Mis à jour le 26-11-2025

Code : BTP307

Unité d'enseignement de type cours

3 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **30 heures**

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Jean-Sébastien VILLEFORT

Contact national :

Chaire de construction durable

2 rue Conté
37.3.70
75003 Paris
01 40 27 21 10
Said Masaoudi
par_btp@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Public concerné : Ingénieur BTP/Structure
Prérequis : BTP128 Mécanique des structures, BTP129 Mécanique des milieux continus
Semestre : 1 et/ou 2

Dans certains cas particuliers, le cours peut être suivi éventuellement à distance si l'auditeur dispose de la configuration nécessaire à l'utilisation des solutions utilisées.

Objectifs pédagogiques

Pour mener à bien un projet technique, l'ingénieur ou technicien de bureau d'études doit concevoir puis dimensionner l'ouvrage de manière à fournir à l'entreprise exécutante les plans nécessaires à sa réalisation. Très souvent, celui-ci utilisera un outil de calcul basé sur la méthode dite des éléments finis dont l'utilisation s'est généralisée dans l'industrie depuis une trentaine d'années.

Mais avant d'utiliser un tel code de calcul de manière opérationnelle, il est essentiel d'explorer ses capacités et surtout ses limites. Pour ce faire, le futur utilisateur devra maitriser un minimum de pré requis théoriques dans le secteur visé (mécanique, génie civil, etc.) mais également dans le domaine de la méthode des éléments finis. Toujours dans ce même domaine et au niveau pratique, il devra être capable de résoudre des problèmes simples avec le logiciel mis à sa disposition.

Ce cours a donc pour but de familiariser les ingénieurs et techniciens mais également les étudiants à cette méthode en abordant sa problématique par la pratique. De nombreux exemples traitant les aspects théoriques et pratiques de manière graduelle sont ainsi proposés. Quand cela s'avère nécessaire, ceux-ci sont accompagnés de rappels sur les théories des poutres, des plaques ou des coques.

Compétences

Être capable de modéliser et calculer par éléments finis des structures simples filaires ou surfaciques et d'analyser de manière critique les résultats obtenus.

Programme

Contenu

Partant de pré requis en mathématiques et mécanique du solide, le principe d'approximation élémentaire utilisé par cette méthode est tout d'abord appliqué en statique aux structures filaires en barres et poutres La problématique du maillage et de la validation des modèles de calcul est ensuite abordée lors de l'étude des modélisations surfaciques avec des éléments membranes, plaques ou coques.

Afin de bien décrire la méthodologie utilisée, la grande majorité des exemples est traitée pas à pas par des calculs manuels ou semi automatiques dont les résultats sont recoupés avec le code de calcul Advance Design.

Le cours est divisé en deux grandes sections relatives aux éléments filaires de types barres, poutres et ressorts (rappels BTP128 Mécanique des structures) et surfaciques membranes, plaques et coques. Chaque partie mise en ligne comprend des questionnaires permettant à l'apprenant de vérifier sa bonne compréhension des notions abordées mais également de l'aider à les assimiler. Les exemples traités en cours sont disponibles en ligne sous forme de vidéos.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

Description des modalités de validation

Deux questionnaires sont proposés dans le cadre de la FOD avec une évaluation immédiate. Le projet est quant à lui déposé en ligne par les auditeurs après traitement du sujet qui concerne généralement une structure de Bâtiment ou de Génie Civil.

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Méthode des éléments finis (Dunod) Ed. 2010 ou 2013	Michel Cazenave