

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.2
Matière 1 : Plasticité et endommagement
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Faire comprendre le but de la formulation variationnelle, les principes énergétiques. Le principe des travaux virtuels les méthodes de résolution numérique en élasticité, la théorie de flexion des plaques et coques minces et introduire l'étudiant à la théorie de la plasticité.

Connaissances préalables recommandées :

Notions essentielles d'Elasticité et de RDM

Contenu de la matière :

1. Le calcul élastoplastique

- 1) Introduction
- 2) Notion de rotule plastique et moment plastique
- 3) Etude de sections à axes de symétrie
- 4) Comportement des structures en plasticité : réserve plastique ou phénomène d'adaptation plastique
- 5) Calcul de la charge limite par le principe des déplacements virtuels
- 6) Effets de l'effort normal sur la valeur du moment plastique : flexion composée

2. Analyse limite appliquée au calcul des structures

- 1) Principe de l'analyse limite et rappels des lois constitutives
- 2) Etude d'un cas de charge limite simple : Phase élastique ; Phase élasto-plastique ; Ruine de la structure
- 3) Analyse limite-calcul à la rupture
- 4) Les théorèmes de l'analyse limite : Théorème statique ou de la borne inférieure ; Théorème cinématique ou de la borne supérieure
- 5) Hypothèses de calcul : chargement et mécanisme de ruine
- 6) Méthode d'analyse.

3. Thermodynamique des processus irréversibles et mécanique de l'endommagement

- 1) Variables internes et lois d'état
- 2) Potentiel de dissipation et lois complémentaires
- 3) Inégalité de Clausius Duhem
- 4) Présentation de quelques modèles locaux d'endommagement isotropes adaptés pour l'acier
- 5) Présentation de quelques modèles non locaux d'endommagement isotropes adaptés pour le béton

4. Introduction à la mécanique de la rupture

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen : 60 %.

Références bibliographiques::

1. Mécanique des matériaux solides Jean Lemaitre, et Jean Louis Chaboche Ahmed Benallal et Rodrigue Desmorat Edition Dunod (2009)
2. Traité de Génie civil de l'EPFL "Analyse des structures et milieux continus : Mécanique des structures Volume 02" François Frey
3. Elasticité et calcul à la rupture Patrick de Buhan Presses des ponts et chaussées
4. Résistance des matériaux par la pratique / Tomes 1, 2, 3 et 4 Jean Roux ed Eyrolles, 1995-99