

Mécanique des structures Structural mechanics

Code cours Course code: MDS		Crédits ECTS ECTS Credits: 3,5	
Département Department	: MSISI	Cours Lectures	: 15h00
Coordonnateurs Lecturers	: L. Signor, C. Nadot-Martin, O. Smerdova, A. Djato, Y. Nadot	T.D. Tutorials	: 13h45
Période Year of study	: 2 ^e année 2 nd year	T.P. Laboratory sessions	: 12h00
Semestre Semester	: 3 ^e semestre 3 rd semester	Projet Project	:
Evaluation Assessment method(s)	: 2 écrits, 1 contrôle TP 2 written exams, 1 practical work test	Non encadré Homework	:
Langue d'instruction Language of instruction	: Français French	Horaire global Total hours	: 40h45
Type de cours Type of course	: Obligatoire Compulsory		
Niveau Level of course	: Graduate		

Compétences attendues : Etre capable de faire les calculs courants de dimensionnement de structures composées de poutres

Pré-requis : Mécanique des solides déformables / Elasticité (MSO1), Résistance des matériaux (RDM2)

Contenu :

Théorie des poutres

- But,
- Généralités - Rappels,
- Traction -Compression,
- Torsion - Poutre à section droite circulaire,
- Flexion.

Principe de la statique - Equations d'équilibre

- Principe de la statique,
- Equations d'équilibre,
- Les liaisons,
- Analyse d'un système matériel,
- Systèmes articulés - Statique graphique.

Théorie de l'énergie

- Introduction, Rappels,
- Théorème de réciprocité, coefficients d'influence,
- Théorème de Castigliano et de la force fictive,
- Théorème de Ménabréa,
- Application : Flèche due à l'effort tranchant

Systèmes hyperstatiques

- Définitions,
- Liaisons, Degré d'hyperstaticité,
- Méthodes de résolution,

Bibliographie : Aucune

- Intérêt et applications.

Flambement

- Introduction & définitions,
- Théorie d'Euler,
- Méthode de Rankine,
- Méthodes énergétiques,
- Déversement.

Etude des profils minces

- Introduction & définitions,
- Contraintes de cisaillement dans les profils minces en flexion,
- Contraintes de cisaillement dans les profils minces en torsion.

Introduction à l'élasto-plasticité

- Comportements des matériaux, essai de traction,
- Critère de limite élastique (Von Mises, Tresca),
- Poutres élasto-plastiques en flexion,
- Charges limites, rotule plastique.

Théorie des plaques

- Equations d'équilibre,
- Théorie de Kirchhoff

Expected competencies: To be able to perform the dimensioning of a structure made with beams

Prerequisites: Solid Mechanics / Elasticity (MSO1), Strength of Materials (RDM2)

Content:

1. Theory of the beams

- Purpose,
- Generalities,
- Traction and compression,
- Torsion - Beam with circular cross-section,
- Bending.

2. Principle of static - Equilibrium equations

- Principle of static,
- Equilibrium equations,

- Links,
- Analysis of a material system,
- Articulated Systems - Static graph.

3. Theorems of energy

- Introduction, Reminder,
- Theorem of reciprocity, coefficients of influence,
- Theorem of Castigliano and of fictitious force,
- Theorem of Ménabréa,
- Example: deflection due to bending loading.

4. Hyperstatic systems

- Definitions,
- Links, degree of hyperstaticity,
- Methods of resolution,
- Interest and applications.

5. Buckling

- Introduction & definitions,
- Theory of Euler,
- Method of Rankine,
- Energy methods,
- Lateral buckling.

6. Study of thin wall sections

- Introduction & definitions,
- Shear stress in bending,
- Shear stress in torsion.

7. Introduction to elasto-plasticity

- Mechanical behaviour of materials, tensile test,
- Yield criteria (Von Mises, Tresca),
- Bending of elastic-plastic beams,
- Limit load, Plastic hinge.

8. Plate theory

- Equilibrium equations,
- Theory of Kirchhoff.

Recommended reading: None