



Statique

Année	1	Heures CM	17,5	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	2	Heures TD	17,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Responsable : M. Porrino

Objectifs pédagogiques

S'appuyant sur les acquis des autres enseignements scientifiques de la première année, ce cours est centré sur l'étude des structures en architecture et sur les aspects multiples de leur conception et de leur modélisation.

Le problème de l'équilibre d'un système mécanique au repos sera abordé en se référant au modèle naturel et aux exemples offerts par l'histoire de l'architecture. L'approche intuitive, d'abord privilégiée, sera suivie d'une étude approfondie des structures planes les plus simples à travers la théorie et les méthodes de la statique et de la résistance des matériaux.

Quel que soit le bâtiment observé, il est relativement aisé de discerner, ne serait-ce que partiellement, sa structure porteuse. Ce terme désigne l'ensemble des éléments ayant une fonction de soutien – dans le domaine du bâtiment comme dans les autres domaines de la construction.

La forme et les dimensions d'une structure sont déterminées par son usage et par sa fonction architecturale. Les structures peuvent avoir des fonctions multiples – résister à des charges, protéger un espace, franchir un obstacle –, d'où leur variété et les différentes typologies et familles auxquelles elles appartiennent. Il n'en demeure pas moins que c'est la capacité d'une structure à porter son propre poids qui constitue l'une de ses caractéristiques principales et constantes et qui permet de la distinguer des autres parties d'un édifice.

Contenu

- Translation et force, Rotation et moment, Actions sollicitant les structures, Description des forces et des moments, Déplacements, Moment dû à une force, Équilibre dans le plan, Équilibre dans l'espace, Systèmes de forces équivalents
- Éléments structuraux, théorie des poutres, Conditions sur les déplacements, Principe de la coupe et forces internes, Notions d'effort intérieur et de contrainte
- Appuis et réactions d'appui, Systèmes isostatiques, Modélisation et calcul des réactions d'appui, Équilibre global
- Efforts intérieurs dans les poutres planes et les structures isostatiques simples, Propriétés des efforts intérieurs et équations d'équilibre exprimant les relations entre charge transversale, N, V et M
- Définitions et règles pratiques pour la construction des diagrammes de N, V et M, Relations entre les diagrammes de N, V, M et l'esquisse de la déformée d'une structure
- Liaisons internes, forces de liaison et structures composées, Résolution des structures composées
- Structures triangulées, Équilibre d'un nœud, Résolution des treillis isostatiques
- Poutres cantilever, Arcs à trois articulations et cadres isostatiques, Effet des porte-à-faux, Poutres continues sur plus que deux appuis, Comparaison entre poutres cantilever et poutres continues
- Hyperstaticité, Structures hyperstatiques planes usuelles - poutres continues, portiques, cadres fermés, poutres Vierendeel, arcs, structures haubanées - et leur analyse qualitative

Ces contenus sont indicatifs et susceptibles d'être modifiés au cours du semestre.

Mode d'évaluation

Contrôle continu, présences Td ⇒ admission à l'examen final
Examen écrit, coefficient 100

Bibliographie

- M.-A. Studer, F. Frey, Introduction à l'analyse des structures, 2e éd., Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2017
- P. Silver, W. McLean, P. Evans, Structural engineering for architects: a handbook, London, Laurence King, 2013

B. Addis, Creativity and Innovation: The Structural engineer's contribution to design, Oxford, Architectural Press, 2001

J.E. Gordon, Structures : pourquoi les choses tiennent debout (tr. Structures: or why things don't fall down), Lausanne, Quanta, 2022

M. Salvadori, M. Levy, Pourquoi ça tombe ? (tr. Why buildings fall down), Marseille, Parenthèses, 2009

M. Salvadori, Comment ça tient ? (tr. Why buildings stand up), Marseille, Parenthèses, 2005

Adresses de sites internet en relation <https://structurae.net/en/> <https://www.wolframalpha.com/>

Support de cours

Les supports seront publiés au cours du semestre et mis à disposition via un dossier partagé.

Discipline

- **Sciences et techniques pour l'architecture**
 - Connaissance des structures, techniques de construction, génie civil