

Structures et matériaux

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2,5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Responsable : M. Mavromatidis

Objectifs pédagogiques

Ce cours et ses TD propose une initiation aux principes fondamentaux de la mécanique des structures appliquée à l'architecture. L'objectif est de permettre aux étudiant.e.s en architecture de développer une compréhension intuitive de la mécanique des structures afin qu'ils/elles soient, à long terme, capables de dialoguer de manière constructive avec les ingénieurs. L'enseignement adopte une démarche progressive et sensible, s'appuyant sur les intuitions des étudiant.e.s pour les conduire, étape par étape, vers une compréhension approfondie des phénomènes physiques à l'œuvre dans les structures. Chaque développement théorique est systématiquement mis en perspective par des exemples concrets issus de réalisations architecturales et d'expériences de la vie quotidienne. Le cours mobilise une diversité de supports pédagogiques, allant des ouvrages construits aux simulations numériques, en passant par des maquettes expérimentales qui seront produites lors des séances des travaux dirigés. L'ensemble de l'enseignement s'articule autour de quatre axes structurants de la construction : franchir, porter, contreventer et fonder. Ces notions constituent le cadre méthodologique permettant d'analyser, de comprendre et d'évaluer la logique constructive des édifices, tout en établissant des liens étroits entre théorie et pratique architecturale.

Savoirs

- Définir la notion de structure dans une approche architecturale et technique.
- Comprendre la distinction entre forme et structure.
- Identifier les fonctions principales d'une structure : porter, stabiliser, distribuer les charges.

Savoir-faire

- Lire et analyser des exemples architecturaux sous l'angle structurel.
- Relier choix géométriques et contraintes physiques.
- Intégrer la réflexion structurelle dès la conception architecturale.

Savoir-être

- Développer une posture critique face aux choix structurels.
- Prendre en compte le rapport entre esthétique, usage et technique.

Notions clés à retenir

Structure ≠ Forme : la structure est l'organisation interne qui rend la forme possible.

Fonctions d'une structure : porter, stabiliser, distribuer, protéger.

Géométrie structurelle : la forme géométrique est indissociable du comportement structurel.

Architecture et structure : une architecture consciente de sa structure valorise l'esthétique et la technique.

Contenu

- 1) Présentation du cours. Actions sur les constructions.
- 2) Physique et propriétés des matériaux
- 3) Contraintes dans les poutres (élasticité et rupture)
- 4) Déformations des poutres
- 5) Flambement
- 6) Structures en acier : matériaux, typologies.
- 7) Structures en acier : dimensionnement, durabilité, résistance et détails constructifs.
- 8) Structures en béton : matériaux, fabrication et caractérisation.
- 9) Structures en béton : dimensionnement, ductilité.
- 10) Structures en béton : éléments et typologies des structures.
- 11) Structures en bois : matériaux, typologies.
- 12) Structures en bois : dimensionnement des sections, étude des connections.

Pour suivre le cours il est nécessaire de posséder le niveau de statique prévu par l'enseignement du premier semestre ; les étudiants se jugeant avoir de lacunes sont invités à contacter l'enseignant responsable.

ORDRE D'INTERVENTION DES ENSEIGNANTS DU COURS

Séance 1 à 8 : Lazaros Mavromatidis

Séance 9 : Ola Nashed

Séance 10 à 12 : Romane Boutiller

Examen Mercredi 17 décembre 2025

Mode d'évaluation

Les détails des modalités d'évaluation vous seront communiqués en début de semestre pendant les cours

Travaux requis

Les sujets de la liste précédente seront traités d'abord en amphi (1h30 / semaine) et ensuite dans une séance de travaux dirigés (TD, 1h30 / semaine) ; le cours requiert un temps de travail à la maison de 3h00 / semaine pour l'étude de la théorie et le développement d'exercices donnés en classe, qui seront à rendre la séance suivante. Certains exercices requièrent la réalisation de maquettes.

Au début des amphi et des TD un temps sera accordé pour la réponse aux questions posées par les étudiants sur le sujet de la semaine précédente. La présence aux cours (amphis et TD) est obligatoire. Les étudiants ayant deux absences non justifiées ne seront pas notés. Le rendu hebdomadaire des exercices est obligatoire.

Bibliographie

- B. Addis, Creativity and Innovation. Architectural Press, Oxford 2001.
- Holgate, The art in structural design. Clarendon Press, Oxford Univ Press, Oxford 1986.
- J. Macdonald, Structure and architecture, Architectural Press, Oxford 1994.
- D. Gauzin-Müller, Construire avec le bois, Le Moniteur 1999.
- K.-H. Grötz, D. Hoor, K. Möhler, J. Natterer, Construire en bois, PPUR 2005

Discipline

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



Structures et matériaux 0 A INSCRIRE

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Discipline

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



Structures et matériaux 01 - Mavromatidis

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2,5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Responsable : M. Mavromatidis

Discipline

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

Structures et matériaux 02 - Boutillier - 16h30 à 18h - Salle 104

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Responsable : Mme Boutillier

Discipline

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



Structures et matériaux
03 - Nashed - 18h à 19h30 - Salle104

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Responsable : Mme Nashed Kabalan

Discipline

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



Structures et matériaux 04 - Mavromatidis - 18h à 19h30 - Salle 204

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Responsable : M. Mavromatidis

Discipline

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



Structures et matériaux
05 - A CONFIRMER - 16h30 à 18h - Salle 306

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Discipline

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



Structures et matériaux
06 - Boutillier - 18h à 19h30 - Salle 306

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Enseignant : Mme Boutillier

Discipline

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



Structures et matériaux VALIDE

Année	2	Heures CM	18	Caractère	obligatoire	Code	B
Semestre	3	Heures TD	16,5	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	2.5	Coefficient	2,5	Session de rattrapage	oui		

Discipline

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

