

Développements

01/ Digital, optimal and smart structures

Année	4	Heures CM	0	Caractère	obligatoire	Code	D
Semestre	7	Heures TD	39	Compensable	oui	Mode	-
E.C.T.S.	4	Coefficient	4	Session de rattrapage	oui		

Responsable : Mme Mirani

Autre enseignant : Mme Boutillier

Objectifs pédagogiques

Les évolutions scientifiques et technologiques, associées au développement du numérique en architecture, transforment le champ des savoirs techniques et constructifs et renouvellent le rapport entre conception et construction.

Les outils numériques de modélisation, de simulation et d'optimisation permettent de structurer un processus de conception informé qui assure la qualité constructive et l'efficacité des structures. Ce cours s'inscrit dans une approche intégrant la dimension architecturale, structurelle et environnementale afin de dépasser l'opposition entre forme architecturale et contenu technologique.

L'enseignement met l'accent sur l'interface entre architecture et ingénierie structurelle. Il vise à développer des projets où les choix de morphologie, de systèmes constructifs et de procédés de fabrication répondent simultanément à des exigences esthétiques, techniques et écologiques. La modélisation géométrique numérique constitue la base du processus de décision et permet d'instaurer un flux continu d'informations depuis l'idée initiale jusqu'à la fabrication, en intégrant la recherche de solutions optimales du point de vue structurel et environnemental.

Contenu

Les étudiants développent un projet reposant sur une morphologie complexe, structurellement informée, et intégrant contraintes structurelles, environnementales et de fabrication. L'objectif est d'optimiser les choix du projet en fonction de ces paramètres.

Chaque année, le cours se structure autour de thématiques en lien avec les recherches menées au laboratoire GSA.

Pour l'année 2025-2026, le thème retenu est le suivant :

- Conception d'une structure complexe en pierre, en collaboration avec les Compagnons du Devoir et du Tour de France. Ce projet s'inscrit dans la continuité de la série « Minimal Stone », initiée en 2024, et constitue le troisième workshop de taille de pierre avec les apprentis tailleurs. Cette collaboration permet une confrontation directe avec la matière et les savoir-faire artisanaux, et aboutit à la conception et à la réalisation de prototypes expérimentaux en pierre.

Mode d'évaluation

Le travail sera mené en groupe, sous la supervision des enseignants. Une charge de travail hebdomadaire à domicile équivalente aux heures en classe est demandée (3 h/semaine). Un workshop de fabrication de trois jours est prévu en novembre en partenariat avec Les compagnons du Devoir. Les prototypes réalisés par les étudiants seront présentés lors de la journée d'ouverture de l'école.

Le cours est structuré en trois parties :

1. Étude théorique
2. Form finding
3. Fabrication

Travaux requis

Éléments de rendu attendus :

1. Affiche(s) et dessins du projet
2. Fichiers du projet paramétrique (définitions géométriques, calculs éventuels, données de fabrication)
3. Maquette(s)

Travaux requis et calendrier :

- Jury intermédiaire : 21 octobre
- o Présentation orale et remise d'un dossier intermédiaire
- Dépôt du dossier final en ligne : 9 décembre
- Jury final : 10 décembre

Bibliographie

- B. Addis, Creativity and Innovation. Architectural Press, Oxford 2001.
 K. Frampton, Studies in Tectonic Culture, The MIT Press, Cambridge MA (reprint) 2001
 J. E. Gordon, The New Science of Strong Materials. Princeton Univ. Press, Princeton 1988.

A. Holgate, *The art in structural design*. Clarendon Press, Oxford Univ Press, Oxford 1986.
A. J. Macdonald, *Structure and architecture*, Architectural Press, Oxford 1994.
