



## Développements

# 06 Prolithos 1 – (du 24 au 28 avril) Expérimentations constructives en pierre de taille (Voute soleil) avec GAIA et les Compagnons du Devoir

Année	<b>2</b>	Heures CM	<b>19,5</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code	<b>B</b>
Semestre	<b>4</b>	Heures TD	<b>19,5</b>	Compensable	<b>oui</b>	Mode	-
E.C.T.S.	<b>3</b>	Coefficient	<b>3</b>	Session de rattrapage	<b>oui</b>		

**Responsables :** M. Nougayrede, Mme Zarcone

**Autres enseignants :** M. Abdelmagid, M. Vekinis, M. Vergonjeanne

### Objectifs pédagogiques

Le cours sera mis en place sous forme d'un workshop intensif pendant la semaine du 24 au 28 avril 2023 et il aura lieu dans Les Grands Ateliers (96 Bd de Villefontaine, 38090 Villefontaine). Les étudiants dormiront sur place.

- o Découvrir et analyser les caractéristiques du matériau pierre, encore très peu utilisé dans les constructions neuves mais objet d'un intérêt renouvelé grâce à ses qualités environnementales et ses capacités mécaniques et thermiques.
- o Comprendre le fonctionnement des structures en pierre, leur morphologie et les techniques de fabrication.
- o Expérimenter le déroulement des étapes d'un chantier et savoir analyser la faisabilité à plus grande échelle (l'expérimentation sera conduite à l'échelle réelle).
- o Monter plusieurs prototypes de structures en pierre, notamment une voûte plate boulonnée basée sur une méthode de conception innovante.
- o Observer le comportement mécanique des joints boulonnés.
- o Poursuivre les collaborations enrichissantes entre les étudiants de l'ENSA Paris-Malaquais, les Compagnons du Devoir itinérants tailleurs de pierre et les formateurs des Grands Ateliers.

### Contenu

Le cours propose des expérimentations constructives autour des structures en pierre de taille, grâce à la collaboration décennale de l'ENSA Paris-Malaquais avec l'association ouvrière des Compagnons du Devoir et du Tour de France et Les Grands Ateliers. Les étudiants auront ainsi l'occasion de travailler en étroite collaboration avec une vingtaine d'itinérants tailleurs de pierre, provenant des diverses maisons régionales des Compagnons du Devoir.

Au cours de ce développement, les étudiants auront la possibilité de construire une structure en voûte plate, conçue dans le cadre du développement « Digital, optimal and smart structures » (D7, département Digital Matters). La voûte aura une portée de 4m. La voûte plate a été conçue avec une méthode de conception qui intègre la possibilité d'exploiter la résistance à la traction de la pierre. Il s'agit d'un système de pierres autobloquantes et de pierres boulonnées inspiré du pavillon « All-Purpose » réalisé par l'agence palestinienne AAU Anastas et exposé à l'occasion de la Biennale d'architecture de Venise 2021

([www.dezeen.com/2021/07/12/aau-anastas-decolonising-architecture-palestinian-stone-installation-venice-biennale](http://www.dezeen.com/2021/07/12/aau-anastas-decolonising-architecture-palestinian-stone-installation-venice-biennale)).

### Proposition de calendrier :

Lundi 24 : Arrivée sur place. Présentation des dispositifs de sécurité de l'atelier, du contenu et des objectifs du cours, du projet et des étapes de chantier.

Mardi 25, mercredi 26, jeudi 27 (7 heures/jour) : Taille de pierre, préparation des éléments, réalisation du coffrage, montage des structures.

Vendredi 28 : Tests à la rupture, démontage des structures, nettoyage de l'atelier. Départ vers Paris.

### Mode d'évaluation

Tous les étudiants devront collaborer activement à chaque étape du projet.

Assiduité et participation active seront évaluées durant toutes les étapes du workshop.

### Travaux requis

La production finale est la réalisation de plusieurs prototypes de structure en pierre.

Une présentation orale et une étude approfondie des projets réalisés (sous forme de posters, articles, vidéos, etc.) seront demandées à la fin du workshop, afin d'en valoriser les résultats.

### Bibliographie

Association ouvrière des Compagnons du devoir, La maçonnerie et la pierre de taille, Librairie du Compagnonnage, Paris, 2001.

G. Fallacara, Toward a Stereotomic Design: Experimental Constructions and Didactic Experiences, Proceedings of the Third International Congress on Construction History, Brandenburg University of Technology Cottbus, Germany, 2009.

J. Heyman, The Stone Skeleton : Structural Engineering of Masonry Architecture, Cambridge University Press, 1995.

F. Huerta et H. Aroca, Masonry Domes: A study on proportion and similarity, Proceedings of IASS 30th anniversary world congress, Madrid, 1989.

L. Mondardini, Contribution au développement des structures en pierre de taille : modélisation, optimisation et outils de conception, Université Paris-Est, Paris, 2015.

- Adresses de sites Internet en relation

Recherches au laboratoire GSA : <http://paris-malaquais.archi.fr/la-recherche/p/laboratoire-gsa>

Site Les Grands Ateliers : <https://www.lesgrandsateliers.org/>

Site Compagnons du Devoir : <https://www.compagnons-du-devoir.com/>