

Date : 6 juin 2017  
Affaire suivie par :  
Cécile HUSSON  
Tél : 01 55 04 56 88  
cecile.husson@paris-malaquais.archi.fr

**ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE  
PARIS-MALAQUAIS  
ANNEE UNIVERSITAIRE 2017-2018**

**PROFIL DE POSTE N°R2**

**POSTE A POURVOIR : ENSEIGNANT CONTRACTUEL**

**(Décharge d'enseignement pour recherche)**

**GROUPE DE DISCIPLINES : STA**

**DISCIPLINE : CIMA**

**DURÉE DU CONTRAT : Contrat à durée déterminée d'un an**

**NOMBRE D'HEURES : Mi-temps (cf. décret n°93-368 du 12 mars 1993)**

**I/ CONTEXTE**

**PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ÉCOLE, DE SON IDENTITÉ PÉDAGOGIQUE ET DE SES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT :**

L'École nationale supérieure d'architecture Paris-Malaquais (ENSAPM) est l'une des vingt écoles nationales supérieures d'architecture en France, établissements publics administratifs d'enseignement supérieur sous la tutelle du ministère chargé de la culture.

L'ENSAPM, avec les ENSA de Paris-Belleville et de Marne-la-Vallée, est associée à la COMUE "Université Paris Est". Au cœur de Paris, l'ENSAPM partage avec l'Ecole Nationale supérieure des Beaux-arts, le site où fut fondé l'enseignement de l'architecture en France.

L'ENSAPM est une école ouverte à l'international, qui accueille des étudiants aux profils variés. Elle offre une vision élargie de la culture et des métiers de l'architecture : de l'aménagement des territoires à la rénovation urbaine, de la conception des espaces publics à la réhabilitation des bâtiments, de la recherche à la programmation. L'ENSAPM défend une pédagogie centrée sur la production du projet d'architecture, tout en valorisant l'autonomie de ses enseignements théoriques.

Six départements pluridisciplinaires structurent les équipes d'enseignants, et forment des lieux de la réflexion pédagogique, de l'élaboration des problématiques de recherche et des contenus d'enseignement.

L'autre socle, intimement lié à ces départements, est constitué par les activités de recherches menées par les enseignants au sein des trois laboratoires présents à l'école : ACS (Architecture, Culture, Société XIXe-XXe siècles, UMR AUSser 3329), GSA (Géométrie, Structure, Architecture) et LIAT (Laboratoire Infrastructures, Architecture, Territoire).

Elle accueille environ 1000 étudiants tous cycles confondus.

Après l'évaluation de l'HCERES, l'offre de formation de l'ENSA Paris-Malaquais sera accréditée en 2019 dans le cadre de la Communauté d'universités et d'établissements à laquelle l'école est associée.

## DESCRIPTION DU POSTE

Le poste est destiné à renforcer les recherches du laboratoire GSA, en remplaçant les enseignants-chercheurs du laboratoire ayant droit à une décharge de leurs obligations d'enseignement.

La personne choisie devra démontrer une expérience d'enseignement et de recherche dans le champ de l'interaction entre géométrie, structure et architecture et une capacité d'intégrer ses actions de recherche dans des conditions concrètes de projet et / ou d'expérimentation constructive.

Parallèlement aux activités d'enseignement, il est demandé à l'enseignant une implication dans la vie scientifique du laboratoire GSA. Son activité de recherche, inscrite dans l'un des axes du laboratoire, donnera lieu à une production scientifique publiée.

### **Charges pédagogiques (160 h équivalent TD)**

*Les fiches pédagogiques correspondant aux enseignements mentionnés sont en annexe de ce document*

#### **En Licence :**

- 21 h dans les TD de cours C1 "Statique" (Enseignant responsable Maurizio Brocato).
- 26 h dans les TD du cours de P3 "Structures simples" (Enseignant responsable Maurizio Brocato).
- 27 h dans le développement aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau, GAIA (Enseignant responsable Maurizio Brocato).

#### **En Master :**

- 8 h dans le T9-PFE du département Digital Knowledge (Enseignant responsable Christian Girard).

#### **En Doctorat :**

- 78 h pour la co-direction de 9 thèses de doctorat (Enseignant responsable Maurizio Brocato).

### **Charges scientifiques :**

- Participer aux actions de recherche du laboratoire GSA et animer leurs interactions avec les enseignements indiqués ;
- Avoir une activité scientifique au sein du laboratoire GSA, pouvant être reconnue selon la charte de production du laboratoire (art.10 du règlement de laboratoire).

Dans le cadre de ses charges scientifiques, l'enseignant pourra compter sur le support logistique du laboratoire GSA, dont il sera considéré membre tout au long de son contrat d'enseignement.

### **Autres charges :**

Rédiger un bilan annuel de ses activités, notamment en ce qui concerne l'interaction entre enseignement et recherche.

## PROFIL

Avoir une expérience d'enseignement en articulation avec la recherche, comme, par exemple, avoir participé à des enseignements coordonnés par des enseignants-chercheurs du laboratoire GSA.

Le candidat devra attester d'une pratique de recherche dans le champ du laboratoire GSA, en ayant signé, ou co-signé, des ouvrages ou des articles sur des revues répertoriées ou des contributions scientifiques à des conférences internationales.

Une expérience internationale est recommandée, notamment dans le parcours de formation universitaire, tout comme la pratique courante de l'anglais

## DIPLOME REQUIS

Diplôme de doctorat en architecture ou dans une discipline scientifique et technique associée.

## II/ NATURE ET DURÉE DU CONTRAT

- contrat à durée déterminée à mi-temps (1 an)

## III / DOSSIER DE CANDIDATURE :

Le dossier doit comporter les éléments suivants :

- une note d'intention pédagogique rédigée à partir des fiches de programme de l'Ecole de Paris Malaquais mettant en évidence les approches théoriques et pratiques proposées
- un CV faisant ressortir expériences professionnelles, références (diplômes, enseignement, réalisations) et situation professionnelle actuelle
- un document présentant l'intérêt du postulant pour les questions pédagogiques et de recherche
- copie des diplômes ou titres (décret n°93-368 du 12 mars 1993) (les pièces en langues étrangères doivent être traduites en français par un traducteur assermenté)
- copie de la carte d'identité
- attestation d'activité principale pour les postes à temps partiel :  
1/si candidat salarié (CDD ou CDI) : attestation de l'employeur précisant la quotité travaillée ainsi que la durée du contrat si CDD  
2/si candidat affilié à la maison des artistes ou statut d'auto-entrepreneur : attestation de revenus (minimum de 10 500€ /an pour candidater sur un poste de MAAS à 50%)  
3/si candidat exerce une activité libérale : inscription à l'ordre des architectes et attestation d'assurance pour l'année en cours

### Documents annexes à consulter :

- les fiches de programme de l'Ecole nationale supérieure d'architecture Paris-Malaquais.

## IV / DEPOT DES CANDIDATURES :

Les candidatures sont adressées à l'attention de Luc LIOGIER, Directeur de l'Ecole nationale supérieure d'architecture Paris-Malaquais 4, rue Bonaparte 75272 Paris cedex 06.

**La date limite de réception est fixée au mardi 20 juin 2017 à 12h00 au plus tard (délai de rigueur).** Les candidats devront s'assurer de la réception de leur dossier dans les délais.

Une copie des candidatures sera adressée à Cécile Husson

[cecile.husson@paris-malaquais.archi.fr](mailto:cecile.husson@paris-malaquais.archi.fr)

**Les entretiens sont prévus les 29 et 30 juin 2017**

## V/ INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

[www. paris-malaquais.archi.fr](http://www.paris-malaquais.archi.fr)

### **Pour la pédagogie :**

Marguerite Moquet

Directrice-adjointe chargée de la Pédagogie

[Marguerite.moquet@paris-malaquais.archi.fr](mailto:Marguerite.moquet@paris-malaquais.archi.fr)

### **Informations administratives :**

Cécile Husson

Responsable des ressources humaines

[Cecile.husson@paris-malaquais.archi.fr](mailto:Cecile.husson@paris-malaquais.archi.fr)



## Statique

Année	<b>1</b>	Heures CM	<b>19,5</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code	<b>A</b>
Semestre	<b>1</b>	Heures TD	<b>19,5</b>	Compensable	<b>oui</b>		
E.C.T.S.	<b>3</b>	Coefficient	<b>3</b>	Session de rattrapage	<b>oui</b>		

**Responsable :** M. Brocato

**Autres enseignants :** M. Pantalone, M. Onorato, M. Gobin, M. Abdallah

### Objectifs pédagogiques

Les questions structurelles et constructives sont à la base de l'architecture; dérivant des limites posés par l'ordre régissant la matière, elles nous poussent vers la compréhension et parfois la maîtrise de ces limites en se faisant ainsi sources de créativité et d'innovation.

La capacité de synthèse nécessaire à cette fin requiert l'acquisition préalable d'une capacité d'analyse basée sur de concepts et de méthodes qui ont été parmi les acquis scientifiques les plus importants des deux derniers siècles. L'enseignement donnera de bases de Statique, permettant l'étude des structures élémentaires.

On vise l'acquisition de notions de base de mécanique des structures (stabilité, efforts, équilibre, contraintes), la capacité d'étudier et de comprendre le fonctionnement d'une structure élémentaire et la capacité de mener des choix simples pour le projet de ces structures.

### Contenu

- 1) Présentation du cours, géométrie et cinématique : degrés de liberté en 2D, types de liaisons cinématiques extérieures et intérieures, bilan degrés de liberté - degrés de blocage.
- 2) Liaisons : mouvements dans le plan, décomposition du mouvement, centre de rotation (petites rotations), mouvement de 2 corps rigides liés, centres de rotation des différents types de liaisons cinématiques, chaînes cinématiques, concept et dessin ; conditions de stabilité et de mouvement.
- 3) Réactions : concept de force, concept de réaction, calcul des réactions.
- 4) Efforts intérieurs : concept d'effort intérieur, calcul du moment max, de l'effort tranchant max et de l'effort normal max dans une poutre.
- 5) Funiculaires : équilibre funiculaire, analogie chaînette-diagramme du moment.
- 6) Treillis: formule de Maxwell et triangulation ; calcul de l'effort dans une barre.
- 7) Poutres Gerber : diagramme du moment par analogie.
- 8) Bilan sur le fonctionnement statique des structures.

Les sujets de la liste précédente seront traités en amphi et TD ; un temps de travail à la maison (exercices et travaux pratiques) est prévu, en mesure égale au temps passé en classe. Chaque étudiant devra réaliser les maquettes suivantes, nécessaires pour le déroulement des TD :

- 1) réalisation de montages dont le comportement peut se représenter avec les schémas des liaisons présentés (extérieurs : encastrement, glissière, articulation, appuis simple; intérieurs: articulation, glissière axiale, glissière cisaillement) ;
- 2) réalisation d'un système isostatique composé de plusieurs poutres, liées par des liaisons du type précédemment réalisé.

### Modes pédagogiques :

Les présentations frontales en amphis seront limitées aux questions introductives. Il est prévu que l'apprentissage des concepts se fasse par classes inversées sur la base des exercices proposés en TD et par l'étude individuel de la bibliographie. Les amphis seront donc principalement dédiés à la réponse aux questions posées par les étudiants.

### Mode d'évaluation

La présence aux cours (amphis et TD) est obligatoire. Les étudiants ayant deux absences non justifiées ne seront pas notés.

La note finale se compose de trois éléments:

- 1) évaluation continue, pendant le travail en classe (25% de la note finale);
- 2) évaluation des rendus des TD (25%);
- 3) devoir sur table (séance de contrôle à la fin du module, 50%).

Pour la validation du module, il faut avoir trois notes non nulles et une note finale supérieure ou égale à D. Pour avoir droit au rattrapage il faut avoir obtenu trois notes non nulles ; la note finale sera, dans ce cas, celle obtenue au rattrapage (sans prise en compte des notes obtenues précédemment).

### Travaux requis

Etude des sujets proposés en amphi et exercices proposés pendant les TD, pour un temps de travail individuel égale à celui passé en classe.

### Bibliographie

M. Brocato, Statique de la géométrie à la conception des structures, Presses des Ponts, Paris, 2016.

F. Frey, Traité de génie civil. Vol. 1. PPUR, Lausanne, 2005.

R. Mouterde, F. Fleury, Comprendre simplement la résistance des matériaux. Le Moniteur, Paris 2007.

J. Roux, Résistance des matériaux par la pratique, t. 1 et 2. Eyrolles, Paris, 1995.

### Discipline



## Structures simples - cours

Année	<b>2</b>	Heures CM	<b>26</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code	<b>C</b>
Semestre	<b>3</b>	Heures TD	<b>0</b>	Compensable	<b>oui</b>		
E.C.T.S.	<b>3</b>	Coefficient	<b>3</b>	Session de rattrapage	<b>oui</b>		

**Responsable :** M. Brocato

### Objectifs pédagogiques

On aborde la question de la fonction structurelle de l'architecture. S'appuyant sur de connaissances de statique et de géométrie, on présente l'étude morphologique des structures simples et leur emploi comme éléments de l'architecture. Le cours vise la sensibilisation au problème des choix constructifs (structures et matériaux) de manière cohérente aux objectifs généraux du projet et, en particulier, à l'enseignement de projet dispensé dans cette UE.

Construire c'est organiser la matière afin que ses propriétés puissent contribuer à une réalisation architecturale. Pour ce faire il faut connaître les matériaux, leurs propriétés et les technologies qui nous permettent de les employer dans la construction et il faut concevoir cette organisation et vérifier qu'elle permet, par sa forme, son aspect et ses performances, l'obtention des résultats recherchés. Une structure est, avant tout, de la matière organisée : forme, hiérarchie, processus sont des mots clés qui expliquent le comment de cette organisation, porter, abriter, couvrir en résumé les raisons d'être essentielles, être stable, résister, durer sont les performances couramment demandée à la fonction structurelle propre de l'architecture.

Ce cours a pour objet l'étude des structures simples, pour lesquelles l'analyse de la sollicitation sous actions extérieures est immédiate.

Une structure est une organisation hiérarchique d'éléments constructifs ; le sens de la hiérarchie est déterminé par le fonctionnement du système, le premier niveau portant le deuxième et ainsi de suite. On considère comme simple une structure organisée en peu des niveaux hiérarchiques (deux ou trois au plus) enchaînant une seule descente des charges, et telle que son comportement d'ensemble puisse facilement être lu en termes élémentaires (la caténaire, l'arche, le portique, la triangulation, etc.). Les structures isostatiques sont de cas particuliers des structures simples.

L'objectif pédagogique est l'obtention de la capacité de concevoir l'architecture lorsque la fonction structurelle peut être assurée par des structures simples: systèmes suspendus et haubanés, arches, treillis, portiques, voiles et dalles. La structure est vue comme une fonction, et non pas comme une partie de la construction.

### Contenu

Modes pédagogiques : Les présentations frontales en amphis seront limitées aux questions introductives. Il est prévu que l'apprentissage des concepts se fasse par classes inversées sur la base des exercices proposés en TD et par l'étude individuel de la bibliographie. Les amphis seront donc principalement dédiés à la réponse aux questions posées par les étudiants et à la synthèse des informations.

Contenu :

L'étude des structures simples suivantes sera proposée par des applications simples :

- 1) La triangulation et les treillis ;
- 2) La flexion et les ossatures planes.
- 3) Les arches et le franchissement en arc ou en poutre courbe ;
- 4) Les cordes molles et les systèmes suspendus plans ;
- 5) Les cordes tendues et les systèmes haubanés plans ou spatiaux ;

Ces questions seront traités dans le contexte de quelques problèmes simplifiés de conception des structures :

- 1) Franchissement / 2) Couverture sur peu d'appuis ; / 3) Couverture appuyée sur le périmètre / 4) Couverture en courbe.

### Mode d'évaluation

La présence aux cours (amphis et TD) est obligatoire. Les étudiants ayant fait plus de deux absences non justifiées ne seront pas notés.

La note finale de l'UE P3 compose de trois éléments: 1) cours / 2) TD; / 3) studio.

La note du cours s'obtient par une épreuve écrite à la fin du semestre.

### Travaux requis

Etude des sujets proposés en amphie et exercices proposés pendant les TD, pour un temps de travail individuel égale à celui passé en classe.

### Bibliographie

- M. Salvadori, R. Heller, Structure et architecture, Eyrolles, Paris 1976.  
M. Salvadori, Comment ça tient ?, Parenthèses, Marseille 2009.  
M. Salvadori, M. Levy, Pourquoi ça tombe ?, Parenthèses, Marseille 2005.  
J.E. Gordon, Structures et matériaux. Pour la Science/Belin, Paris 1994.  
A. Muttoni, L'art des structures. PPUR, Lausanne 2004.

### Discipline



## Structures simples - td

Année	<b>2</b>	Heures CM	<b>0</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code	<b>B</b>
Semestre	<b>3</b>	Heures TD	<b>26</b>	Compensable	<b>oui</b>		
E.C.T.S.	<b>2</b>	Coefficient	<b>2</b>	Session de rattrapage	<b>non</b>		

**Responsable :** M. Brocato

**Autres enseignants :** Mme Sajeva, M. Vekinis, M. Pantalone, Mme Raoux, M. Hidalgo, M. Hairault, M. Demaugre, Mme Cersosimo

### Objectifs pédagogiques

On aborde la question de la fonction structurelle de l'architecture. S'appuyant sur de connaissances de statique et de géométrie, on présente l'étude morphologique des structures simples et leur emploi comme éléments de l'architecture. Le cours vise la sensibilisation au problème des choix constructifs (structures et matériaux) de manière cohérente aux objectifs généraux du projet et, en particulier, à l'enseignement de projet dispensé dans cette UE.

Construire c'est organiser la matière afin que ses propriétés puissent contribuer à une réalisation architecturale. Pour ce faire il faut connaître les matériaux, leurs propriétés et les technologies qui nous permettent de les employer dans la construction et il faut concevoir cette organisation et vérifier qu'elle permet, par sa forme, son aspect et ses performances, l'obtention des résultats recherchés. Une structure est, avant tout, de la matière organisée : forme, hiérarchie, processus sont des mots clés qui expliquent le comment de cette organisation, porter, abriter, couvrir en résumé les raisons d'être essentielles, être stable, résister, durer sont les performances couramment demandée à la fonction structurelle propre de l'architecture.

Ce cours a pour objet l'étude des structures simples, pour lesquelles l'analyse de la sollicitation sous actions extérieures est immédiate.

Une structure est une organisation hiérarchique d'éléments constructifs ; le sens de la hiérarchie est déterminé par le fonctionnement du système, le premier niveau portant le deuxième et ainsi de suite. On considère comme simple une structure organisée en peu des niveaux hiérarchiques (deux ou trois au plus) enchaînant une seule descente des charges, et telle que son comportement d'ensemble puisse facilement être lu en termes élémentaires (la caténaire, l'arche, le portique, la triangulation, etc.). Les structures isostatiques sont de cas particuliers des structures simples.

L'objectif pédagogique est l'obtention de la capacité de concevoir l'architecture lorsque la fonction structurelle peut être assurée par des structures simples: systèmes suspendus et haubanés, arches, treillis, portiques, voiles et dalles. La structure est vue comme une fonction, et non pas comme une partie de la construction.

### Contenu

Modes pédagogiques :

Les présentations frontales en amphis seront limitées aux questions introductives. Il est prévu que l'apprentissage des concepts se fasse par classes inversées sur la base des exercices proposés en TD et par l'étude individuel de la bibliographie. Les amphis seront donc principalement dédiés à la réponse aux questions posées par les étudiants et à la synthèse des informations.

Contenu :

L'étude des structures simples suivantes sera proposée par des applications simples :

- 1) La triangulation et les treillis ;
- 2) La flexion et les ossatures planes.
- 3) Les arches et le franchissement en arc ou en poutre courbe ;
- 4) Les cordes molles et les systèmes suspendus plans ;
- 5) Les cordes tendues et les systèmes haubanés plans ou spatiaux ;

Ces questions seront traités dans le contexte de quelques problèmes simplifiés de conception des structures :

- 1) Franchissement ;
- 2) Couverture sur peu d'appuis ;
- 3) Couverture appuyée sur le périmètre ;
- 4) Couverture en courbe.

Sujet des TD :

Après une phase initiale d'étude des problèmes cités, les TD porteront sur le projet et réalisation d'une maquette constructive associée au projet élaboré dans le studio P3.

### Mode d'évaluation

La présence aux cours (amphis et TD) est obligatoire. Les étudiants ayant fait plus de deux absences non justifiées ne seront pas notés.

La note finale de l'UE P3 compose de trois éléments:

- 1) cours;
- 2) TD;
- 3) studio.

La note des TD se compose de deux éléments:

- 1) évaluation continue, pendant le travail en classe (40% de la note finale du TD);
- 2) évaluation du résultat final des TD (60%).

## **Travaux requis**

Etude des sujets proposés en amphi et exercices proposés pendant les TD, pour un temps de travail individuel égal à celui passé en classe.

## **Bibliographie**

M. Salvadori, R. Heller, Structure et architecture, Eyrolles, Paris 1976.

M. Salvadori, Comment ça tient ?, Parenthèses, Marseille 2009.

M. Salvadori, M. Levy, Pourquoi ça tombe ?, Parenthèses, Marseille 2005.

J.E. Gordon, Structures et matériaux. Pour la Science/Belin, Paris 1994.

A. Muttoni, L'art des structures. PPUR, Lausanne 2004.

## **Discipline**

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







## Développements (Cours optionnels) Atelier GAIA - Isle d'abeau - mars

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

**Responsables :** M. Brocato, M. Ciblac

**Autre enseignant :** Mme Blerta

### Objectifs pédagogiques

L'atelier propose une expérimentation constructive autour des structures en pierre de taille.

Les objectifs de l'étude sont :

- 1) Comprendre le fonctionnement de ces structures, dont la morphologie, la technique de fabrication et la nature des pierres utilisées sont étroitement liées;
  - 2) Savoir définir les opérations de chantier les plus économiques et en savoir analyser la faisabilité à plus grande échelle (l'expérimentation sera conduite à l'échelle 1/2);
  - 3) Observer les effets du chargement et comprendre l'intérêt et les limites du modèle statique de ces structures en tant qu'outil de projet.
- Il faut noter qu'il existe un intérêt renouvelé vis-à-vis de ces structures grâce à leur qualité environnementale.

### Contenu

Les objets étudiés appartiennent à une typologie structurelle appelée « plates-bandes à joints en X ». Cette typologie dérive d'un petit nombre de structures, datant du XII<sup>e</sup> au XIV<sup>e</sup> siècle, et présentes en Hongrie, Roumanie et Italie. Les raisons de leur introduction font encore l'objet d'études historiques, mais nous souhaitons approfondir la question de leur fonctionnement mécanique. Il s'avère, et l'atelier pourra le démontrer, qu'elles jouissent d'une importante propriété en phase de montage, qui simplifie la réalisation par rapport à d'autres types de plates-bandes.

Cette propriété pourrait être très utile pour les applications dans le contexte d'une réintroduction de la pierre de taille parmi les matériaux de construction.

Il est prévu de réaliser 3 plates-bandes à joints X. Le travail consiste en la découpe des pièces et en leur assemblage. Des tests de déformation seront effectués sur les structures montées.

### Mode d'évaluation

Assiduité et implication au travail d'atelier.

### Travaux requis

Collaboration au projet et à la réalisation des plates-bandes ainsi qu'à la mise en place des essais.

### Bibliographie

Recherches au laboratoire GSA

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

### Discipline

-



## Théorie et projet DK : Digital Knowledge

Année	<b>5</b>	Heures CM	<b>78</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code	<b>T9</b>
Semestre	<b>9</b>	Heures TD	<b>0</b>	Compensable	<b>non</b>		
E.C.T.S.	<b>6</b>	Coefficient	<b>6</b>	Session de rattrapage	<b>non</b>		

**Responsable :** M. Girard

**Autres enseignants :** M. Nguyen, M. Shu, M. Minnaert, M. Morel, M. Leduc, Mme Dimitriadi, M. Carpo, M. Brocato

### Objectifs pédagogiques

Préparer à des PFE qui soient solidement ancrés dans la réalité technique, constructive et matérielle du projet architectural actuel est l'objectif recherché. Le travail personnel de fin d'études se doit de constituer une expérience concrète mettant en oeuvre les savoirs acquis. De part l'orientation générale de Digital Knowledge, les thèmes de diplôme sont en prise avec les pratiques et réflexions contemporaines qui, en ce moment, renouvellent de façon importante la discipline architecturale. Le T9 est le lieu de synthèse et d'exploration de ce que l'étudiant(e) développe en même temps dans son studio de Master 2 et dans la rédaction de son Mémoire. Le choix de la problématique du PFE est libre, ce qui est imposé c'est le niveau d'exigence attendu. La fiction et la rhétorique sont évitées au bénéfice d'un travail à l'interface de l'architecture et de l'ingénierie. Modéliser et fabriquer et non pas représenter deviennent le modus operandi.

### Contenu

Les contenus de l'enseignement recoupent étroitement ceux du studio de Master 2 P9 et du Séminaire R9 La Connaissance Computationnelle L'architecture Numérique : Théorie et Critique. Les étudiants sont invités à combiner les apports de leurs engagements dans ces deux enseignements pour monter une proposition de recherche-projet qui servira de socle à leur P10/PFE du Semestre 2. On retrouvera donc, entre autres, les questions de neurodesign, de procédures de projet multi-agents, de robotique avancée, de File-to-Factory, de modélisations intégrales, de matériaux intelligents, d'algorithmique, etc. Chaque enseignant de DK fera au moins une présentation de son champ d'étude et recherche afin de permettre aux étudiants de mieux déterminer la constitution de leur futur binôme de suivi de PFE. Des séances pourront être consacrées à des travaux de fabrications et d'essais avec les outils avancés de l'école. D'autres pourront avoir lieu sous la forme de visites de chantiers ou d'exposés par des professionnels.

### Mode d'évaluation

Soutenances devant le jury du département.

### Travaux requis

Tout ce qui peut permettre de nourrir le futur projet P10/PFE est à développer dans le semestre et à partager pour la critique devant l'ensemble du groupe. Ceci peut consister à fabriquer un ou plusieurs prototypes, à coder tel ou telle modélisation paramétrique et associative, à tester des procédures, des manières de faire et d'inventer.

Dans tous les cas il est attendu une production effective, tangible, vérifiable, concrète sans discours factice mais avec une très sérieuse ambition théorique, pratique et critique à la fois.

### Bibliographie

Deux anthologies:

Ahlquist (Sean) & Menges (Achim), editors.- Computation Design Thinking - A.D. Reader (London, Wiley, 2011) Textes de : Goethe, D'Arcy Thompson, E.Mayr, L.von Bertalanffy, G.Pask, Ch. Alexander, J. Holland, N.Negroponce, W.Mitchell, P.J. Bentley & D. W. Corne, S.Kwinter, J. Frazer, K.Terzidis, M. Weinstock & A. Menges, M. Burry, J. Burry, M. DeLanda, P.Trummer

Carpo (Mario), editor.-The Digital Turn in Architecture 1992-2010 - A.D. Reader (London, Wiley,2012)

Textes de : M.Carpo, B. Cache, P. Eisenman, J.Frazer, C.Jencks, Greg Lynn, A.Menges, P.Schumacher, S.Allen, Ch.Jencks, K. Oosterhuis, S. Perrella, M. Hensel & A.Menges & M.Weinstock, M. McCulloch, Ch.Hight & C.Pery; Ph. Morel, Ali Rahim, R.Garber,M-F. Gage

La bibliographie thématique du Séminaire sert de corpus ainsi que le recueil Corpus de textes / Reader d'une trentaine de textes diffusé pendant le semestre.

Support de cours

Site numérique : [www.dk-digital-knowledge.com](http://www.dk-digital-knowledge.com)



## Studio de projet DK : Digital Knowledge

Année	<b>5</b>	Heures CM	<b>0</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code	<b>P10</b>
Semestre	<b>10</b>	Heures TD	<b>153</b>	Compensable	<b>non</b>		
E.C.T.S.	<b>14</b>	Coefficient	<b>14</b>	Session de rattrapage	<b>non</b>		

**Responsable :** M. Girard

**Autres enseignants :** M. Nguyen, M. Shu, M. Minnaert, M. Morel, M. Leduc, Mme Dimitriadi, M. Carpo, M. Brocato, Mme Blerta, M. Abouelkheir

### Objectifs pédagogiques

Le studio P10, dernier du cursus, coïncide avec les PFE présentés par les étudiants aux sessions de jurys de juin. Dans le Master Digital Knowledge il s'agit d'un studio collectif où tous les enseignants du département contribuent à la critique des projets en cours d'élaboration par des étudiants qui travaillent soit seuls soit, le plus souvent, par équipes de 2 ou 3. L'objectif est d'assurer l'acquisition de savoirs et savoir-faire liés au F2F ('file to factory'). Un objectif connexe plus général est de préparer les jeunes architectes à un exercice du métier qui soit en phase avec les évolutions actuelles et celles qui s'annoncent. En l'occurrence le Département s'intéresse moins au 'BIM' qu'à l'invention d'un 'BIM par et pour l'architecte'. Comme les autres studios de projet sous la responsabilité d'enseignants du département DK, le P10 est de part en part orienté sur les enjeux de la conception numérique en les articulant de façon étroite avec la fabrication et la matérialisation. L'enjeu est de concevoir et construire avec la computation et non pas seulement de faire le projet de façon digitale, ce qui est devenu la règle depuis deux décennies. L'enseignement cherche à engager les futurs architectes sur un profil d'acteurs capables d'inventer, d'expérimenter, de créer dans le champ en pleine mutation de l'AEC (Architecture, Engineering Construction).

Le R10 consiste en la rédaction de la note de projet qui présente les arguments du projet. Son enseignement est regroupé avec celui du studio P10.

### Contenu

Les thèmes de recherche et d'expérimentation couvrent les domaines de la conception et de la fabrication numériques en privilégiant la réalisation de prototypes à l'échelle 1 et de maquettes, produits avec les outils numériques de l'école, dont le robot universel 6 axes, et, selon les cas, des partenaires (ENSAM, Ecole Centrale, etc.) avec lesquels des échanges sont établis. Les intitulés de P10/PFE réalisés récemment donnent la meilleure idée possible des contenus traités:

Session de diplômes de Juin 2015

- 'Construction Robotique à l'Echelle Architecturale' L.Haenshen
- 'DMR: A Semantic Robot Control Language' S. Andraos
- 'Applied Research in Embedded Kinetics Material Systems and Control for Adaptive Architecture' M.Genet
- 'The kinetic design machinery' T.Gobin
- 'Adaptive Aggregation Based Building System' Ch.Bouyssou
- 'Fabrication additive multi-matière de grande échelle' C.Gosselin
- 'Hyper-Responsive - Architecture' T.Niederborn
- 'ArgiFab Processus automatisé de construction en argile' M.Akhavan & A.Mallet

Session de diplômes de Juin 2016

- 'Le Molding, outil d'architecte' E.Leméné
- 'Operatorium Un Centre de production pour architectes N.Gaudillere & Ph Roux
- 'Construire en porcelaine Une méthode de production industrielle pour la conception de structures en porcelaine'. J.Boubetra & S. Lin & G.Robert
- 'DIXIE V Immersive Multi-User Simulation for Architectural Conception' O.Pfeiffer & M.Venot
- 'Open Folding Facade Système de façade open source explorant les potentiels des méthodes du pli du bois' L.Deguine
- 'DEPLOY Conception et construction d'une structure déployable' L.Hermelin & A. Michel

Où l'on voit que la notion conventionnelle de 'projet d'architecture' n'a plus cours dans cet enseignement, remplacée par un travail de recherche qui a la matérialité pour enjeu premier, maîtrisée par la computation. Faire le projet c'est, dans ce contexte, véritablement le 'faire' et non le raconter ou en dessiner l'improbable esquisse.

### Mode d'évaluation

Les modalités sont plus celles d'un laboratoire de recherche collective que d'un studio de projet au sens habituel du terme et tel qu'encore pratiqué. Ici surtout pas de 'correction' de projet mais un exercice de critique hebdomadaire, collectif, où le groupe d'étudiants est invité à exercer son regard critique autant que les enseignants. Une des spécificités du P10 DK est d'amorcer le travail de PFE dès la première année du Master, dans le cadre du P7/P9 puis du P8 où les étudiants sont amenés à explorer une dimension particulière de la question de la conception-fabrication. Lors du premier semestre du Master 2, dans le cadre de l'enseignement T9 'Anticipation du PFE' cette démarche se voit poursuivie. Les thèmes de projet retenus par les étudiants sont le plus souvent en relation avec les thématiques du Mémoire de Master dont la rédaction commence au Semestre 2 du Master 1 et se termine à la fin du premier semestre de Master 2. Parmi les 'modalités', il faut souligner que les enseignants d'encadrement du P10 (cf. plus haut) sont architectes, ingénieurs, historiens, théoriciens même, et souvent cumulent ces compétences.

Retours d'expérience et premiers éléments de bilan

Tous les étudiants architectes issus du Master Digital Knowledge trouvent sans difficulté un emploi et surtout, qui soit en rapport avec leurs démarches d'architectes expérimentaux. Ils exercent dans des structures pluridisciplinaires où sont associés architectes et ingénieurs, tels que Gehry

Technologies (Paris), Design to Production (Stuttgart/Zurich), dans des agences qui ont dans leur culture un esprit de recherche: Renzo Piano (Paris), Soma (Vienne), dans des grandes entreprises du BTP (Eiffage). Certains ont créé juste après leur diplôme à l'ENSAPM des start-ups axées sur l'innovation (Hal robotics à Londres et Paris, Xtree3D à Paris), d'autres sont engagés dans un Doctorat, et commencent à enseigner.

Evaluation

Jury final début juin 2017 . L'obtention du P10 est un pré-requis à la soutenance du PFE, qui est constitué du parachèvement du projet P10, pendant les 2 à 3 semaines séparant ce jury du jury de diplôme.

### **Travaux requis**

En fin d'études les étudiants déterminent eux-même leurs thématiques et les façons de les mettre en oeuvre. Il n'y a donc point de 'travaux demandés'. En revanche est exigée la plus grande rigueur possible dans la démarche de recherche et d'expérimentation en cours de projet de conception-fabrication. Est également demandé tout au long de la démarche un ancrage critique, théorique et historique du projet, ceci en relation avec les apports issus du Séminaire 'La connaissance computationnelle L'architecture numérique : théorie et critique'. Le Département considère l'architecture comme une discipline universitaire ayant des ambitions intellectuelles indissociables de ses ambitions pratiques et techniques. La technologie n'est jamais une fin en soi mais doit d'être mise en action de façon critique et prospective.

### **Bibliographie**

La bibliographie thématique d'une centaine d'entrées du Séminaire R7R8 R9 DK La connaissance computationnelle sert de corpus de base du P10 /R10/. Cf. présentation du R7 R9 pour un choix de 5 sources bibliographiques.

### **Discipline**

- 

