École nationale supérieure d'architecture Paris Malaquais

ARCHITECTURE → 2° CYCLE MASTER → S7-R7 (2021-2022)

Séminaires
DM - Digital Matters - Matières numériques

Année	**4**	Heures CM	**0**	Caractère	**obligatoire**	Code	**A**
Semestre	**7**	Heures TD	**70**	Compensable	**non**	Mode	**-**
E.C.T.S.	**6**	Coefficient	**6**	Session de rattrapage	**non**		

Responsable : M. Brocato
Autres enseignants : M. Abouelkheir, M. Cristia, M. Leduc, M. Nguyen, M. Quaglia, Mme Donetskaya, Mme Tumbarello, Mme Zarcone

Objectifs pédagogiques

Le séminaire est un lieu de réflexion et d'échange qui forme les étudiants pour qu'ils deviennent des acteurs des évolutions soutenues par les interactions entre pratique et critique de l'architecture et technologies de l'information et de la communication. Les termes choisis (acteurs, évolutions, interactions) soulignent le fait qu'on ne souhaite pas se limiter à transmettre de compétences, mais on veut produire de la connaissance ; on ne regarde pas seulement l'innovation, avenir ancré dans le présent, mais on se pose la question de l'actualité du futur ; on ne pense pas l'architecte comme un usager de l'informatique, mais comme un moteur dans le nouveau système de création.

Contenu

Le séminaire prévoit une progression sur les semestres 7, 8 et 9. Une mutualisation des tâches est prévue, au sein de l'UE R7, pour les étudiants qui participent au développement du département Digital Matters.
Le S7 est un parcours d'initiation à la recherche dans l'univers de la matérialité numérique, visant la définition d'un sujet d'études qui sera développé partiellement au cours du semestre et complété successivement. En tant que parcours d'initiation dans un milieu à la fois vaste et diversifié, il se compose de modules, orientant l'étudiant vers les grands domaines de la question, en indiquant les méthodes et leur évolution : (1) les processus de conception (de l'héritage de Altshuller [1] à l'intégration de la pensée numérique, du neurodesign aux procédures de projet multi-agents), (2) les échanges matière-information-matière (en visitant le monde de l'IO jusqu'aux systèmes et aux matériaux actifs et intelligents), (3) la connaissance et la reconnaissance (explorant les mondes de l'IA pour arriver en particulier au deep learning et pour comprendre le rôle des données), (4) la contemporanéité et son devenir (impression 3D à l'échelle 1, robotique, File-to-Factory, modélisations intégrales, BIM et post-BIM). Des interventions de spécialistes et de visites à de laboratoires de recherche donneront aux étudiants une vision actualisée des divers sujets traités.
Le séminaire trouve son intérêt par la façon dont il propose de croiser les regards entre ces différents domaines et montre leur inévitable imbrication. Il montre la transformation par le numérique des modes de production, matérielle ou immatérielle, pratique ou intellectuelle, et, in fine, de la structure même du savoir humain, qui entraîne une réflexion sur le rôle de l'architecte et sur son positionnement, actif – on l'espère – dans un contexte en mouvement continu.
On évoquera avec beaucoup de force les strictes relations entre l'information, les matériaux, les techniques et la forme architecturale, quelle que soit son échelle, en se donnant ainsi une manière d'interroger la dialectique culturelle entre conception et réalisation (fabrication, construction ou planification) par rapport aux enjeux du tournant numérique.
Le choix du sujet à développer du S7 au S9 se fera à la fin de cette phase d'initiation, en collaboration avec les enseignants. Pour favoriser les synergies entre étudiants et avec les laboratoires de recherche pouvant être impliqués, une liste de thèmes de recherche sera fournie en début du semestre, au sein de laquelle chacun devra identifier l'axe sur lequel lancer le sujet de son travail.
La consultation de revues scientifiques est fondamentale pour le bon déroulement du travail ; en établissant une bibliographie l'étudiant devra identifier les journaux sur lesquels le sujet qu'il compte étudier est systématiquement traité.
Le S8 se situe dans la continuation du dit processus d'initiation et de définition d'une problématique ; pour cela, il vise l'introduction des étudiants à l'histoire, théorie et critique de l'architecture computationnelle ; son contenu est détaillé dans la fiche dédiée.
Le S9 complète le parcours de formation ; sur la base de l'expérience et de la culture acquises et consolidées au cours de l'année précédente, l'étudiant sera en mesure de proposer une recherche définie par un cahier de charges, d'établir un planning de l'étude, d'en identifier les limites et les besoins matériels (expérimentation, computation, ...). Il est souhaitable que ce travail s'insère dans un contexte académique ou industriel identifié et qu'il soit prévu des interactions systématiques avec le monde de la recherche, fondamentale ou appliquée, au sein des divers périmètres possibles: celui de l'école (avec le laboratoire GSA en premier plan sur les questions de la conception et de la fabrication), celui de l'Université Paris-Est (avec le laboratoire COSI de l'ESIEE – pour l'électronique et les systèmes embarqués –, Navier – pour la conception des structures – et Imagine – pour les algorithmes d'IA – de l'Ecole des Ponts) et au niveau national ou international.
En fonction du sujet, une activité expérimentale soutenue pourra être envisagée, si possible en mutualisant les ressources avec celles de nos partenaires scientifiques.
La recherche conduite nourrira, autant que possible, le travail de PFE.

Mode d'évaluation

S7 : soutenances orales devant jury interne. Assiduité tout au long du semestre obligatoire.
S8 : soutenances orales devant jury interne et externe. Assiduité tout au long du semestre obligatoire.

Travaux requis

Les étudiants devront développer leur sujet de recherche en échangeant avec les enseignants et entre eux. Des séances de travail collectif permettrons l'élargissement de la base pour ces échanges. Ils devront identifier leurs besoins, en termes matériels – y compris d'accès aux données – et d'échange avec des interlocuteurs extérieurs à l'école. Pour favoriser les synergies, une liste de thèmes de recherche sera fournie en début du semestre, au sein de laquelle chacun devra identifier son axe de travail.
Rendu S7 : env. 15 pages écrites (1500 signes / page) + iconographie ou autre production non textuelle. Rendu S8 : production écrite entre 20 et 50 pages, selon la présence d'autres formats que l'écrit : expérimentations, expériences physiques/numériques, programmation et codage, etc. Le travail doit être approprié pour soumission dans l'une des revues scientifiques consultées.

Bibliographie

[1] G.S. Altshuller, Creativity as an exact science : the theory of the solution of inventive problems; translated from the Russian by Anthony Williams. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1984. (ce livre étant difficile à trouver, on peut lire: M. A. Orloff, Inventive Thinking through TRIZ. A Practical Guide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2003).
[2] N. Dunn, Digital Fabrication in Architecture. Laurence King Publishing, London 2012.
[3] A. Menges, S. Ahlquist (ed.s), Computational Design Thinking. John Wiley and Sons, London 2011.
[4] H. Pottman, A. Asperl, M. Hofer, A. Kilian, Architectural Geometry. Bentley Institute Press, Exton, PA USA 2007.
[5] J. Ziman (ed.), Technological Innovation as an Evolutionary Process. Cambridge University Press, Cambridge, UK 2000.