

Structures et Matériaux 5

Titulaires

Thomas VILQUIN (Coordonnateur), Ossama El Sayed, Salvator-John LIOTTA et Sebastian MORENO-VACCA

Mnémonique du cours

CNST-P3102

Crédits ECTS

5 crédits

Langue(s) d'enseignement

Français

Période du cours

Premier quadrimestre

Campus

Solbosch

Contenu du cours

Le cours se compose de 4 parties :

Partie "Enveloppe 1" (1,5 ECTS) : le cours étudie la physique du bâtiment du point de vue de l'architecte, et de manière pragmatique, dans le contexte de la construction/rénovation passive et zéro énergie. Les notions abordées sont : outils de simulation, thermique, transfert de vapeur, lumière naturelle, ACV, etc. ; logiciels Trisco, Wufi, PHPP et de contrôle : thermographie, hygromètre et pipe de Karsten, *parametric design*.

Partie "Fonctionnement des structures 2" (1 ECTS) : dans la continuité du cours de "Fonctionnement des structures 1", nous allons étendre la connaissance dans le champ des morphologies qui permettent de répondre aux différentes fonctions structurales, tout en considérant leur relation à l'architecture ; notamment les murs, les dalles et les treillis.

Partie "Fondations et soutènements" (1 ECTS) : les principaux sujets abordés seront les suivants :

les différents types de sol ;

les essais géotechniques et leur interprétation ;

choix et conception du type de fondations (superficielles, semi-profondes et profondes) et du type d'ouvrages de soutènement (murs de soutènement, écrans de soutènement et ouvrages en remblais ou sol renforcé) ;

les techniques de fondations et de soutènement.

Partie "Sempering" (1,5 ECTS) : le cours étudie les bases fondamentales de la structure et les interactions entre matériaux, systèmes constructifs et outils de conception classiques et avancés.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Partie "Enveloppe 1" :

apprendre à gérer, en tant qu'architecte, le traitement de l'enveloppe du bâtiment, tout en répondant au standard énergétique obligatoire en Région Bruxelloise depuis janvier 2015 et en Europe depuis 2019 (le "standard passif" ou le '*Nearly Zero Energy*') ; cela en analysant les transferts de température et le comportement hygrométrique de la paroi, via des outils de simulation et dans la pratique de cas concrets ; et anticiper une feuille de route pour atteindre la neutralité en CO² ainsi que le *regenerative design*.

en partant du discours architectural, induire et anticiper les comportements de l'enveloppe ;

découvrir comment certains architectes se servent de la physique du bâtiment et du '*parametric design*' pour réalimenter leur narratif, et comment l'utilisation de ces outils tentent de répondre aux enjeux de demain.

voir le détail, prendre du recul par rapport aux solutions proposées par les uns et les autres, et adopter un regard critique.

À l'issue de ce cours, l'étudiant-e sera capable de :

connaître le comportement physique, l'influence de l'enveloppe sur la matière contenue appelée « le vide » ;

reprendre la main, en tant qu'architecte, sur les processus de conception en interpellant de « nouvelles » ressources, de nouveaux savoir-faire : la lumière, la température, la pression atmosphérique, l'humidité, le *parametric design*, l'héliotropisme, la stratification de l'air, le relief climatique, etc.

appréhender les nouvelles performances requises par notre monde en mutation.

Partie "Fonctionnement des structures 2" : être capable d'analyser ou choisir le parti structural d'un élément structural donné, en termes d'efficacité structurale et d'intégration à l'architecture et à la technologie.

Partie "Fondations" : aborder la relation au sol, concevoir les fondations en relation avec l'architecture.

Partie "Sempering" : donner un sens à la relation structure-architecture-technologie. Cet enseignement porte sur les savoirs et savoir-faire fondamentaux de la relation entre conception architecturale et construction au regard des approches actuelles : matériaux de construction, performances structurelles et espace.

À l'issue de ce cours, l'étudiant-e sera capable de :

comprendre l'importance de la relation entre espace, matériaux et structure ;

ré-interroger le sens, en tant qu'architecte, des outils de conception et de l'expression architecture-structure en questionnant les matériaux, les technologies d'assemblage, et la tectonique des structures simples comme complexes.

Pré-requis et co-requis

Connaissances et compétences pré-requises

Connaissances de base en structure.

Connaissances de base en PEB, matériaux et construction.

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Partie "Enveloppe 1" : cours magistral (14 h) et exercices dirigés (2 h).

Partie "Fonctionnement des structures 2" : cours magistral (10 h).

Partie "Fondations" : cours magistral (10 h).

Partie "Sempering" : cours magistral (12 h) et travail personnel (12 h, assorties de 4 séances de suivi, facultatives).

Contribution au profil d'enseignement

Cette unité d'enseignement fait partie de l'ensemble des unités d'enseignement "Structures et Matériaux", destinées à donner aux étudiants les connaissances et compétences nécessaires pour concevoir la structure, les enveloppes et les détails techniques.

Ce cours contribue à la compétence "articulation de champs disciplinaires appartenant tant au domaine des sciences humaines et sociales qu'au domaine des sciences et techniques", en ce qu'il réunit la structure et la technologie, et les met toutes deux en relation avec l'architecture, en vue de parvenir à une synthèse harmonieuse.

Le cours contribue également à l'apprentissage de la compétence "[être capable de] développer un propos cohérent sur les logiques techniques et structurelles du projet".

Concernant plus spécifiquement la partie "Enveloppe 1" :

La faculté a été un des acteurs de l'avance qu'a prise la Région Bruxelloise en matière de développement durable. La profession d'architecte est entrée dans un régime climatique nouveau, au-delà de la crise environnementale. Dans une vision globale, la faculté s'est spécialisée dans le développement d'un profil d'enseignement donnant à l'étudiant les outils lui permettant d'œuvrer à un futur décarboné, porteur d'une nouvelle croissance. La question se construit autour de :

comment réalimenter le narratif avec les contraintes actuelles en matière d'environnement ?

comment redonner la main à l'architecte dans ces matières « nouvelles »?

reprendre la main dans la conception thermique, redonner un sens à l'architecture en réinventant un futur à impact neutre, ou plus, en régénérant l'environnement par le projet.

Références, bibliographie et lectures recommandées

Partie "Enveloppe 1" :

« Passive Architecture », ULB-Be.passive, éd. A2M, 2014.

Les 15 magazines papiers et on-line : "bepassive", www.bepassive.be.

Magazine "détail green" www.detail-online.com/magazine/green-12017-29940.

Magazine "Ecologik", www.ecologikmagazine.fr.

"Architecture météorologique" Philippe Rahm, éd. archibooks, 2009, série "crossboarders".

"The air from other Planets", Sean Lally, éd. Lars Muller, 2014.

"Environ(ne)ment: Approaches for Tomorrow" Gilles Clément et Philippe Rahm, éd. Kira, 2017, collection architecture.

"Architecture et volupté thermique", Lisa Heschong, éd. Parenthèses, 1992.

"Thermodynamic Interactions – An architectural exploratopn into physiological, material, territorial atmospheres", Javier Garica-German, éd. Actar, 2017.

"Climate Skin" building-skin concepts that can do more with less energy", Gerard Hausladen, éd. Birkhäuser, 2008.

"Parametric Design for architecture", Wassim Jabi, éd. Laurence King, 2013.

"FAAST", think tank, www.faast.be.

Magazine "we demain", www.wedemain.fr.

"Transmaterial", Blane Brownell, éd. Blaine Brownell, 2017.

Partie "Fonctionnement des structures 2" :

Muttoni Aurelio, *L'art des structures – une introduction au fonctionnement des structures en architecture*, PPUR presses polytechniques, Lausanne, 2004.

Provost Michel, De Kemmeter Philippe & Attas David, *Comment tout ça tient ? Voyage au pays des structures*, Alice Édition – CIVA, Bruxelles, 2011.

Support(s) de cours

Podcast, Université virtuelle et Syllabus

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

Contact(s)

Les enseignants en cours théoriques pour cette unité d'enseignement sont :

pour la **partie "Enveloppe 1"** : Sebastian Moreno-Vacca (sebastian.moreno-vacca@ulb.be)

pour la **partie "Fonctionnement des structures 2"** : Thomas VILQUIN (thomas.vilquin@ulb.be)

pour la **partie "Fondations"** : Ossama EL SAYED (Ossama.El.Sayed@ulb.be)

pour la **partie "Sempering"** : Salvator-John LIOTTA (salvator-john.liotta@ulb.be)

La **coordination** de cette UE est assurée par Thomas VILQUIN (thomas.vilquin@ulb.be).

Méthode(s) d'évaluation

Travail personnel et Examen écrit

Méthode(s) d'évaluation (complément)

Partie "Enveloppe 1" : examen à livre ouvert (ou ordinateur si les fichiers sont téléchargés sur portable).

Partie "Fonctionnement des structures 2" : examen écrit.

Partie "Fondations" : examen écrit.

Partie "Sempering" : travail personnel dispensatoire (seulement pour la 1^e session) et examen écrit.

Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

La note est construite sur base des quatre parties du cours, au prorata de leurs ECTS respectifs :

Partie "Enveloppe 1" : 30 % de la note.

Partie "Fonctionnement des structures 2" : 20 % de la note globale.

Partie "Fondations" : 20 % de la note.

Partie "Sempering" : 30 % de la note globale de l'UE.

La cote globale de l'UE sera évaluée suivant la moyenne arithmétique des cotes partielles, pondérée aux ECTS, avec note absorbante à 7/20. Ceci signifie qu'une note d'AA inférieure à 7/20 neutralise le calcul de la moyenne arithmétique pondérée, et entraîne que la note de l'AA la plus basse devient la note de l'UE.

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

Programmes

Programmes proposant ce cours à la faculté d'Architecture La Cambre Horta

BA-ARCH | Bachelier en architecture | bloc 3

