


5 crédits	60.0 h	Q1
-----------	--------	----

Enseignants	Bodart Magali ;Trachte Sophie ;Van Damme Manuel ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	<p>Principes des performances et exigences performanciennes des différents éléments qui composent le bâti :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étanchéité (eau, air, vapeur), Isolation, résistance [3h]</li> <li>• Thermie (Transfert de chaleur dans les parois) et Hygrothermie [6h]</li> <li>• Problématique incendie [2h]</li> <li>• Acoustique [15h] (Mode de propagation des sons, mesures et calculs du bruit, émergence, isolation, absorption.)</li> <li>• Eclairage naturel [6h]</li> </ul> <p>Construction [24h]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processus de conception architectonique.</li> <li>• Etudes et analyse des éléments constitutifs du bâti (infrastructures, éléments de parois verticales, éléments de planchers, façades, couvertures et toitures, fenêtres, escaliers,,...)</li> <li>• Aspects techniques et mise en oeuvre ; interactions.</li> <li>• Etude du processus d'élaboration de détails d'architecture depuis l'esquisse jusqu'à la mise en oeuvre.</li> </ul> <p>Etudes de cas ; application à la composition des parois à très haute performance thermique [inclus]</p> <p>Travaux encadrés appliquant la matière du cours [4h]</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de décrire et différencier les stratégies performantielles des éléments de construction</li> <li>• de quantifier les transferts de chaleur et de vapeur d'eau au travers d'une paroi d'un bâtiment, en régime statique</li> <li>• de décrire et évaluer les métriques utilisées en éclairage naturel et de différencier les stratégies de l'éclairage naturel.</li> <li>1 • de décrire et différencier les approches pour garantir la sécurité incendie</li> <li>• d'intégrer les matériaux de l'architecture et les principes structuraux de l'édification de manière à déterminer des éléments architecturaux qui rencontrent les performances attendues pour des éléments du bâti)</li> <li>• de décrire, différencier et intégrer les modes de compositions à performance définie dans le processus du projet</li> <li>• d'analyser de manière critique des détails techniques.</li> </ul> <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>

<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants</p>	<p>L'évaluation de la <b>partie Eclairage naturel et Thermie et hygrothermie</b> se fait sous forme d'examen écrit. Elle a pour but de vérifier la connaissance des concepts de base. En thermie et hygrothermie, les étudiant-e-s devront être capables d'appliquer la théorie sur des cas simples.</p> <p>L'évaluation de la <b>partie Acoustique</b> se fait sous forme d'examen écrit divisé en deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% Partie théorique (une question parmi questions types connues préalablement)</li> <li>• 75% Partie exercices avec formulaire.</li> </ul> <p>L'évaluation de la <b>partie Construction et performances</b> se fait sous forme de deux travaux (un travail de groupe et un travail individuel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail en groupe : sur base des plans, des coupes et de photographies de maisons conçues par des architectes belges (documents transmis par l'enseignant-e), il est demandé aux étudiant-e-s (par groupe), de redessiner les plans et les coupes à l'échelle 1/50 sur un support informatique, de réaliser une coupe complète au 1/20 et de réaliser deux détails (coupes/plans) techniques à l'échelle 1/10</li> <li>• Travail individuel : Réalisation d'un dossier documentaire reprenant les fiches techniques des principaux matériaux, des détails techniques proposés par les fabricants (châssis, étanchéité, revêtements intérieur et extérieur) et la documentation environnementale des principaux matériaux composant les différentes parois vues au cours.</li> </ul>
<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p>Pour les <b>parties Eclairage naturel et « Thermie et hygrothermie »</b>, l'enseignement est dispensé sous forme de cours « magistraux ».</p> <p>Pour la <b>partie Acoustique</b></p> <p>Cours magistral illustré par Power point (aspects théoriques, exercices, performances des matériaux, méthodes de prédiction, détails de mise en 'uvre, exemples pratiques de dimensionnement sur projets).</p> <p>Pour la <b>partie Construction et performances</b>, l'enseignement est dispensé comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 cours « magistraux » divisé chacun en trois parties : <ul style="list-style-type: none"> <li>- une réflexion interactive et commune sur le comment construire ;</li> <li>- un enseignement théorique de la technologie constructive ;</li> <li>- une recherche de documents techniques (à réaliser par les étudiants à la fin de chaque cours pour constituer le dossier documentaire)</li> </ul> </li> <li>• 6 ateliers de mise en pratique des principes théoriques dans un projet d'architecture de logement individuel: conception des compositions de parois et détails techniques.</li> </ul>
<p>Contenu</p>	<p><b>Partie éclairage naturel</b></p> <p>Les 6 heures de cours consacrées à l'éclairage naturel permettent d'aborder les notions de bases indispensables à l'atelier LICAR 1605, c'est-à-dire les grandeurs photométriques principales ainsi que les métriques utilisées en éclairage naturel.</p> <p>Nous abordons ensuite les stratégies en éclairage naturel, les notions d'éblouissement ainsi que les moyens de s'en protéger.</p> <p><b>Partie thermie et hygrothermie</b></p> <p>Le cours débute par un rappel des différents modes de transfert de chaleurs. Sur cette base, on peut alors détailler comment évaluer la quantité de chaleur qui traverse un mur, en régime statique. Les étudiant-e-s apprennent ensuite à tracer les courbes d'évolution de ces températures dans une paroi.</p> <p>Sur base du diagramme de l'air humide, on enseigne ensuite aux étudiant-e-s comment tracer la courbe de pression de vapeur au sein d'une paroi et comment évaluer précisément les risques de condensation interne. Les méthodes de protection contre cette condensation sont ensuite abordées.</p> <p>Finalement le phénomène de condensation superficielle, ainsi que ses conséquences, sont étudiés.</p> <p><b>Partie acoustique</b></p> <p>Le contenu est basé sur les implications pratiques constructives des critères objectifs de confort acoustique des bâtiments. Ces critères servent de « fil rouge » au cours. Les 5 grandes thématiques de l'acoustique du bâtiment sont ainsi successivement développées :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principes de base de l'acoustique et bruit des équipements techniques,</li> <li>2. Réverbération et correction acoustique,</li> <li>3. Isolement aux bruits de choc,</li> <li>4. Isolement aux bruits aériens,</li> <li>5. Isolation acoustique des façades.</li> </ol> <p>Pour chacune de ces cinq thématiques, les aspects suivants seront développés : notions théoriques, critères normatifs, principes de dimensionnement (prédire la performance du bâtiment à partir de la performance des matériaux qui le constituent), exemple et exercice d'application, études de cas pratiques (analyse de cahiers des charges, aspects coûts et risques constructifs et visualisation de détails d'exécution sur chantier).</p> <p><b>Partie construction et performances</b></p> <p>Les 30 heures de cours sont consacrées à la mise en place d'une réflexion constructive par la pratique du détail technique. Les 9 premiers cours visent à la compréhension des principes constructifs du bâtiment (principalement l'habitat individuel) et de leurs implications dans la conception du projet d'architecture, en passant en revue :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les infrastructures et les ouvrages enterrés</li> <li>• Les parois et murs intérieurs</li> <li>• Les planchers et dalles</li> <li>• Les façades et parois extérieures</li> <li>• Les toitures</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ouvertures et fenêtres</li> <li>• Les escaliers.</li> </ul> <p>Cette partie théorique est suivie d'un exercice pratique en groupe (logement individuel) visant à développer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la compréhension des enjeux d'un projet particulier (structure, isolation, étanchéité, esthétique des façades, ')</li> <li>• la compréhension et l'analyse de la technologie d'un bâtiment : Comment construit-on une paroi, un bâtiment? Quels sont les éléments importants, Comment s'articulent les différentes couches, comment réalise-t-on les connexions?,'</li> <li>• la compréhension de l'influence de la technologie sur l'architecture: comment utiliser le détail technique comme outil de conception architecturale</li> <li>• la compréhension du développement d'un projet d'architecture au travers du choix des matériaux, des procédés constructifs ainsi que des performances (techniques et environnementales)</li> <li>• la capacité à concevoir et dessiner les différents détails (plans/coupes) techniques d'un projet particulier.</li> </ul>
<p>Bibliographie</p>	<p><b>Partie Eclairage naturel et Thermie et hygrothermie</b>                  Les étudiant-e-s disposent d'un syllabus et des copies des « powerpoints » présentés au cours.                  Livre : S. Reiter, A. De Herde, Guide à l'utilisation de l'éclairage naturel, UCL' Presses Universitaires de Louvain, 2003.</p> <p><b>Partie Acoustique</b>                  Diverses sources mentionnées dans les différents chapitres du cours.</p> <p><b>Partie Construction et performances</b>                  Les étudiant-e-s disposent des copies PDF des PowerPoints présentés au cours. Ces copies sont mises à disposition sur MOODLE ainsi qu'une série d'autres documents techniques. Chaque PowerPoint reprend une bibliographie spécifique liée à la thématique du cours.                  Livres disponibles à la bibliothèque :</p> <p>LIEBARD A. et DE HERDE, A., Traité d'architecture et d'urbanisme climatiques, Le Moniteur, 2005                  TRACHTE S., Matériau, Matière d'Architecture Soutenable, thèse de doctorat, UCL, juin 2012                  GAUZIN-MÜLLER, Construire avec le bois, Le Moniteur, Paris, 1999                  HEGGER , AUCH-SCHWELK , FUCHS , ROSENKRANZ , Construire, Atlas des matériaux, éditions DETAIL, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2009                  HERZOG, KRIPPNER, LANG, Construire des façades, éditions DETAIL, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2007                  Passivhaus-Bauteilkatalog, Details for Passive Houses: Ökologisch bewertete Konstruktionen, A Catalogue of Ecologically Rated Constructions, publication de l'Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie, éditions Springer-Verlag en 2008                  Construire avec l'acier, Le Moniteur, Paris, 2002                  Construire avec les bétons, Le Moniteur, Paris, 2000 OLIVA, L'isolation écologique, conception, matériaux et mise en 'uvre, Terre Vivante, Mens, 2001                  PFUNDSTEIN, GELLERT, SPITZNER, RUDOLPHI, Insulating materials - Principles, materials, applications, éditions DETAIL, 2007                  SCHITTICH, Enveloppes: Concepts, Peaux, Matériaux, Birkhäuser, En Detail, 2005.                  SCHITTICH, STAIB, BALKOW, SCHULER, SOBEK, Construire en verre, éditions DETAIL, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2001                  Neufert, Ernst. Les Éléments des Projets de Construction, Paris : Dunod, 7è éd.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>LOCI</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte	ARCH1BA	5	LICAR1811	
Mineure en sciences de l'ingénieur: construction	LGCE100I	5		