

5.00 crédits	50.0 h	Q1
--------------	--------	----

Enseignants	Altomonte Sergio ;Van Damme Manuel ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Afin de concevoir des bâtiments durables, sains, confortables et économes en ressources, il est indispensable de maîtriser les bases physiques liées aux ambiances et aux édifices construits. Cette UE dispense ses bases dans le domaine des ambiances hygrothermiques, acoustiques et visuelles, et des flux d'énergie dans les bâtiments.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>A l'issue de cet enseignement, les étudiant-es seront en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantifier les transferts de chaleur et de vapeur d'eau au travers d'une paroi d'un bâtiment, en régime statique.</li> <li>• Manipuler les équations du transfert de chaleur pour résoudre des situations d'équilibre thermique appliquées au bâtiment</li> <li>• Manipuler les équations liées à la physique de l'air pour résoudre des situations d'écoulement simple et des équilibres hygrothermiques</li> <li>• Décrire et évaluer les métriques liées au ambiances hygrothermique et de différencier les stratégies liées au confort hygrothermique.</li> <li>• Décrire et évaluer les métriques utilisées en éclairage naturel et artificiel et de différencier les stratégies liées au confort visuel.</li> <li>• Décrire et évaluer les métriques utilisées en acoustique et de différencier les stratégies liées au confort acoustique.</li> <li>• Recourir, dans le cadre d'un atelier de projet, à un ou plusieurs outil(s) numérique(s), propre(s) à la discipline, dont l'usage leur a été exposé au cours, puis illustré par l'enseignant à travers d'exemples ou de cas d'étude.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen écrit en session
Méthodes d'enseignement	Exposés magistraux et séances d'exercice guidées en classe
Contenu	<p>L'UE aborde quatre chapitres principaux :</p> <p><b>1. Transferts hygro-thermiques et physique de l'air humide</b></p> <p>Ce chapitre aborde les échanges thermiques par conduction, convection et rayonnement, et les applique à des problèmes simples appliqués à l'architecture. Un focus est fait sur la physique des parois, introduisant les notions de résistance thermique, d'inertie, de résistance à la vapeur, et menant au calcul de risques de condensations surfaciques et internes. Le chapitre introduit les notions d'humidité absolue et relative, de point de rosée, de chaleur sensible et latente, de changement de phase et utilise le diagramme de l'air humide comme outil de quantification des flux d'énergie liée au fluctuations hygrothermiques. Les principes de base des écoulements sont également abordés et appliqués à des problèmes simples.</p> <p><b>2. Confort thermique</b></p> <p>Les principales théories et modèles liés au confort thermique sont discutées : équilibre thermique, PMV/PPD, confort adaptatif, température de neutralité, zones de confort, diagramme psychrométrique, alliés-thésie, systèmes de confort personnalisés (personal comfort systems).</p> <p><b>3. Lumière naturelle et artificielle</b></p> <p>Les heures de cours consacrées à l'éclairage naturel et artificiel présentent les grandeurs photométriques principales ainsi que les métriques utilisées. À partir des notions de géométrie solaire, l'UE introduit les principes fondamentaux de l'éclairage naturel, incluant les considérations de variation géographique, climatique et saisonnière. Nous abordons ensuite les stratégies en éclairage naturel, les notions d'éblouissement et de gain solaire, ainsi que les moyens de répartir la lumière dans les espaces, mais aussi de s'en protéger. Les unités fondamentales du calcul statique et dynamique de suffisance lumineuse sont ensuite présentées, ainsi que les stratégies d'intégration de la lumière naturelle dans la conception architecturale. Ce chapitre présente également les caractéristiques fondamentales et les types de systèmes d'éclairage artificiel, y compris leurs propriétés géométriques et photométriques, leur fonctionnement et les stratégies nécessaires à leur intégration avec la lumière du jour dans les projets architecturaux.</p> <p><b>4. 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 cinq grandes thématiques de l'acoustique du bâtiment sont ainsi successivement développées : 1. Principes de base de l'acoustique et bruit des équipements techniques; 2. Réverbération et correction acoustique; 3. Isolement aux bruits de choc; 4. Isolement aux bruits aériens; 5. Isolation acoustique des façades. 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>
Ressources en ligne	Les diapositives des cours sont téléchargées chaque semaine sur la page Moodle
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szokolay, S. (2014). <i>Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design</i>. Architectural Press: Oxford, 3rd edition</li> <li>• Boyce, P. (2014). <i>Human factors in lighting</i>. CRC: New York.</li> <li>• Brown, G.Z., Dekay, M. (2000). <i>Sun, Wind and Light</i>. John Wiley and Sons Ltd: New York.</li> </ul>
Faculté ou entité en charge:	LOCI

<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		