

Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	50.0 h	Q1
-----------	--------	----

Enseignants	Altomonte Sergio ; Trachte Sophie ; Van Moeseke Geoffrey ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Concepts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paramètres physiques et physiologiques du confort thermique et visuel • Polluants de l'air et niveau de qualité de l'air • Données climatiques • Bilan et réglementation thermique d'un bâtiment • Concepts de l'architecture climatique et exemples (gains solaires, compacité, inertie thermique) • Éclairage <p>Principes et conceptions des équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermie et Hygrothermie • Rôles et principes des équipements (adduction, évacuations, circulations, éclairage, force motrice, bases physiques des techniques HVAC : chauffage, ventilation, refroidissement) • Egouttages, adduction d'eau ou de liquides • Ventilation des bâtiments • Chauffage • Eclairage artificiel • Refroidissement et conditionnement d'air • Électricité • Ascenseurs et monte-charge • Intégration architecturale des réseaux techniques (gainés, zones et locaux techniques, expressions architecturales associées) • Calcul des performances énergétiques et modélisation des ambiances thermiques : principes • Typologie des modèles et modélisation numérique <p>Etudes de cas</p> <p>Travaux encadrés appliquant la matière du cours</p>
Acquis d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les concepts physiques de base qui permettent le contrôle de l'ambiance et du confort (thermique, qualité de l'air, visuel) ; concevoir et calculer une installation de climatisation et d'éclairage • Élaborer des stratégies de chauffage, de refroidissement, de ventilation, et d'éclairage, y compris les choix technologiques associés • Connaissance et compréhension des équipements du bâtiment (transfert de personne, adduction et évacuation d'eau, électricité). • Aptitude à la composition des bâtiments du point de vue de l'intégration des techniques <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>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Le cours est évalué sur base de travaux de groupes. Les groupes d'étudiants produiront chacun un rapport technique textuel et graphique présentant un projet d'intégration des techniques de ventilation, chauffage, électricité, éclairage artificiel, adduction et évacuation d'eau pour un bâtiment de petite taille. Ce rapport sera remis en session et défendu oralement par le groupe devant les cotitulaires. Un énoncé plus détaillé est disponible sur moodle.</p> <p>Le rapport présente à la fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les choix de systèmes et d'équipements réalisés, • la justification de ces choix d'un point de vue confort, performance énergétique, dimensionnement et intégration architecturale, • les éléments de calcul/simulation associés • les documents graphiques d'intégration architecturale <p>Les groupes d'étudiants disposent dès le début du semestre d'une documentation de cas d'étude fournie par les enseignants correspondant à un stade d'avancement "projet d'urbanisme", sur base de laquelle développer leur proposition.</p> <p>Critères d'évaluation :</p> <p>L'évaluation du rapport et de sa défense orale porteront sur les critères suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstration par les étudiants de leur compréhension des concepts physiques de base qui permettent le contrôle de l'ambiance et du confort 2. Démonstration de leur capacité à concevoir et calculer une installation de climatisation et d'éclairage 3. Démonstration de leur capacité à élaborer des stratégies de chauffage, de refroidissement, de ventilation, et d'éclairage, qui soient cohérentes avec des objectifs de bien-être et de performance environnementale 4. Démonstration de leur connaissance et compréhension des technologies associées à ces stratégies 5. Démonstration de leur capacité à intégrer ces technologies dans la composition architecturale des bâtiments <p>Les critères 3 et 5 sont particulièrement importants.</p> <p>Une cote unique est attribuée à l'ensemble du groupe.</p> <p>Bien que l'organisation de ce travail soit propice à une distribution de thématiques entre étudiants d'un groupe, nous vous encourageons fortement à ne pas trop cloisonner vos travaux. Au minimum, des lectures croisées critiques des productions individuelles doivent être organisées au sein de chaque groupe. Lors de la défense orale, chaque étudiant doit être capable de justifier l'ensemble des choix et évaluations présentés.</p>
<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Les activités sont organisées comme suit : Un exercice continu de conception/dimensionnement/intégration des installations techniques d'un projet de logement constitue le fil conducteur de l'unité d'enseignement et la base de l'évaluation.</p> <p>Cet exercice est nourri par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des séances (9) d'accompagnement, sous forme de tablées ou workshops animés par un cotulaire • Des séances magistrales (13) de présentation des concepts théoriques et des dispositifs techniques visés, avec une visée de généralisation • La mise à disposition de documents de références (syllabus, doc professionnelles, outils de calcul) • Des exercices de documentation/objectivation de situations existantes à des fins de benchmarking • Des exercices de calcul / modélisation
<p>Contenu</p>	<p>L'objectif général de ce cours est d'apprendre à concevoir et à calculer les principales installations techniques d'un bâtiment, en particulier les installations de ventilation, chauffage, climatisation, adduction et évacuation d'eau, transferts de personnes, électriques et d'éclairage artificiel.</p> <p>L'accent est porté sur les aspects d'efficacité énergétique dans une approche bioclimatique, et d'intégration architecturale. Etant donné son caractère multidisciplinaire, le cours est donné en co-titulature.</p> <p>Le cours est divisé en quatre parties : bioclimatique et HVAC, éclairage artificiel, électricité, intégration architecturale.</p> <p>Partie Bioclimatique et HVAC</p> <p>Les débats, activités et exposés présentent les principes de fonctionnement des différentes technologies HVAC et hydrauliques courantes et leur intégration dans les bâtiments. Ils abordent tant le logement que les fonctions tertiaires courantes.</p> <p>Les exposés insistent sur la dimension systémique de ces technologies plus que sur leur comportement individuel. L'objectif est de familiariser l'étudiant avec la complexité de ces techniques, qui tient plus à leur imbrication qu'à la complication des divers équipements présentés. Cette partie du cours vise plus à former au choix pertinent des systèmes HVAC en fonction des propriétés physiques et d'usage du bâtiment, qu'à leur optimisation.</p> <p>Plus concrètement, les contenus abordés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandeurs climatiques et architecture bioclimatique • Rappels de la théorie du confort thermique, des transferts de chaleur et de la physique de l'air humide • Technologies de production et d'échange de chaleur • Technologie des réseaux aérauliques et hydrauliques • Normes de dimensionnement de systèmes HVAC • Normes et standards de performance énergétique <p>Partie électricité</p>

	<p>Le cours débute par un rappel des notions d'électricité vues lors du cours de Physique 1 ainsi que des lois de base en courant continu et alternatif. Vient ensuite la présentation des différentes techniques de production de l'électricité.</p> <p>Les risques liés à l'utilisation de l'électricité dans le bâtiment ainsi que les dispositifs de protections sont ensuite étudiés en détail. Cette partie liée à l'électricité est finalement close par l'étude des dispositifs de commande électrique en mettant un accent particulier sur la commande de l'éclairage.</p> <p>Plus concrètement, les contenus abordés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définitions (L'électricité statique, Le courant électrique, Le sens du courant) • La production de l'électricité • Le courant électrique continu et alternatif • La sécurité électrique et les dispositifs de protection • Les équipements de commande de l'éclairage <p>Partie Eclairage électrique</p> <p>Le chapitre sur l'éclairage débute par une étude précise de ce qu'est le confort visuel, en relation avec la physiologie de l'il humain. Sont ensuite abordées les caractéristiques techniques des lampes, luminaires et éléments auxiliaires ainsi que l'impact de leur choix sur la qualité d'une installation d'éclairage. Les différentes techniques de production de la lumière sont étudiées en détail. La réglementation Européenne actuelle en éclairage est alors abordée. A partir des connaissances et compétences développées, les étudiants doivent alors réaliser un travail de relevé de l'éclairage de leur habitation, critiquer cette installation et proposer des modifications de manière à améliorer le confort et diminuer son impact environnemental. Pour ce faire, ils sont regroupés par 2 et profitent du matériel de mesure de l'équipe de recherche « Architecture et climat ». Ils sont appelés, dans le cadre de cet exercice, à explorer des techniques qui n'auront pas été abordées au cours mais disposent de nombreuses sources bibliographiques renseignées par l'enseignante.</p> <p>Plus concrètement, les contenus abordés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confort visuel et vision • Les lampes • Les luminaires et éléments auxiliaires • Réglementation et normalisation • Projet de relevé, critique et rénovation d'une installation d'éclairage domestique <p>Partie Intégration architecturale</p> <p>Cette partie vise la compréhension des équipements techniques et des systèmes d'un bâtiment et de leurs implications dans la conception du projet d'architecture. Elle se base sur un exercice pratique visant à développer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La compréhension des enjeux d'un projet particulier • La capacité à choisir des systèmes et des équipements adaptés à un projet particulier (point de vue architectural et technique) • La capacité à concevoir un système d'équipements techniques d'un projet particulier : chauffage, ventilation, équipements sanitaires et électriques • La capacité à pré-dimensionner ces différents équipements • La capacité à établir les différents plans techniques d'un projet particulier
<p>Autres infos</p>	<p>Tous les documents du cours sont disponibles sur Moodle. Il existe un syllabus pour les parties du cours "bioclimatique et HVAC" et "Electricité et éclairage".</p> <p>Celui concernant la partie « bioclimatique et HVAC » est disponible en version pdf sur Moodle et papier au SICL. Il doit être considéré comme un document de référence, dont l'ampleur dépasse celle du cours. Cette partie du cours fait également abondamment référence à l'encyclopédie en ligne www.energieplus-lesite.be</p> <p>Pour la partie "Electricité et Eclairage", le syllabus est disponible en version pdf sur Moodle et papier au SICL. Les copies de tous les transparents sont également disponibles dans la section "documents". Ouvrage de référence : Guide d'aide à l'utilisation de l'éclairage artificiel en complément à l'éclairage naturel, M. Bodart et A. De Herde, Ministère de la Région Wallonne. Ce livre est disponible à la bibliothèque d'Architecture (bâtiment VINCI).</p> <p>Attention, le syllabus et les transparents ne sont destinés qu'aux étudiants du cours. Pour des questions de copyright, il est totalement interdit de les mettre à disposition de qui que ce soit d'autre ou sur le web.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>LOCI</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	5		
Master [120] : ingénieur civil architecte	ARCH2M	5		