

4.00 crédits	40.0 h	Q1
--------------	--------	----

Enseignants	Altomonte Sergio ;Stephan André ;Van Moeseke Geoffrey ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Cette unité d'enseignement interroge la manière dont les aspects constructifs et ceux liés aux ambiances peuvent contribuer à « faire architecture » et à soutenir le confort et le bien-être des occupants et l'utilisation rationnelle des ressources dans une démarche holistique d'architecture durable.</p> <p>S'inscrivant dans une volonté d'amélioration continue des édifications, elle vise l'acquisition de connaissances et de compétences liées à</p> <ul style="list-style-type: none"> • la conception technologique des ouvrages d'architecture, • l'évaluation et la maîtrise de leur impact sur l'environnement intérieur, le confort et bien être des occupants, et l'environnement au sens large, • l'élaboration de connaissances nouvelles porteuses de conceptions architecturales plus soutenables. <p>Partant d'une analyse critique des pratiques traditionnelles et actuelles, elle amène l'étudiant à structurer des propositions de recherches nouvelles dans un des sous-domaines concernés.</p> <p>A ce titre, elle aborde les contenus suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • les ambiances physiques (thermique, lumineuse et qualité d'air), le confort et le bien-être ; • les stratégies de conception spatiales et technologiques de contrôle du climat intérieur (chauffage, refroidissement, ventilation, éclairage), en ce compris les aspects réglementaires et de dimensionnement ; • l'intégration architecturale des réseaux techniques de distribution (eau, égouttage, électricité, personnes...) ; • la gestion passive des risques d'incendie (compartimentage, chemin de fuite...) • les flux de matières et d'énergies engendrés par la conception, la mise en œuvre, la rénovation, et la déconstruction des édifices, en ce compris les méthodes d'évaluation de ces flux et de leurs impacts environnementaux ; • la mise en pratique des méthodes d'analyse des bâtiments, y inclus les méthodes de monitoring, survey, analyse des données, et l'utilisation des outils de modélisation numérique et d'évaluation environnementale. • la démarche générale de recherche et les méthodes de recherches utilisées à des fins de production de savoirs nouveaux en lien avec ces contenus ; <p>Le cours prépare à un TFE Recherche orienté sciences appliquées, et à l'intégration des dimensions techniques et des impacts environnementaux de l'acte de bâtir dans les TFE projet.</p>
Acquis d'apprentissage	
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation du cours se sur deux livrables: <ol style="list-style-type: none"> 1. Un journal de réflexion (individuel, 20%) 2. Une proposition de recherche (individuel, 80%)
Méthodes d'enseignement	Cours ex-cathedra, workshops et séminaires.
Contenu	L'enseignement de ce cours se base sur les contenus suivants: <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de recherche • Analyse Climatique et Psychrométrie • Confort et bien-être • Lumière naturelle et artificielle • Stratégies et techniques de ventilation • Chauffage et refroidissement • Electricité dans les bâtiments • Life cycle assessment - Material flow analysis • Performance énergétique • Systèmes actifs pour l'énergie solaire • Eau et système incendie

Ressources en ligne	<p>On-Line Resources</p> <p>Energie plus: https://energieplus-lesite.be/</p> <p>Weather Data: https://energyplus.net/weather</p> <p>ARUP Drivers of Change: https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/drivers-of-change</p> <p>WELL v2.0: https://v2.wellcertified.com/</p> <p>EPIC database and resource hub: http://www.epicdatabase.com.au/</p> <p>Software Download</p> <p>Climate Consultant 6.0: https://energy-design-tools.sbse.org/</p> <p>CBE Clima Tool : https://clima.cbe.berkeley.edu/</p> <p>CBE Thermal Comfort Tool: https://comfort.cbe.berkeley.edu/</p> <p>Climate Studio: https://www.solemma.com/climatestudio</p> <p>VELUX Daylight Visualizer: https://www.velux.com/what-we-do/digital-tools/daylight-visualizer</p> <p>DIAL+: https://www.dialplus.ch/</p> <p>Ladybug tools for Rhino and Grasshopper : https://www.ladybug.tools/</p>
---------------------	---

Bibliographie

Recommended readings

Research methods

- Fellows, R. and Liu, A. (2015) *Research methods for construction*, Fourth ed., John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex , United Kingdom.
- Naoum, S. G. (2013) *Dissertation research & writing for construction students*, Third ed., Routledge, New York.
- Silverman, D. (2016) *Qualitative research*, Fourth ed., Sage, Los Angeles.
- Yin, R. K. (2018) *Case study research and applications: design and methods*, Sixth ed., SAGE, Los Angeles.


Environmental design principles

- Brown, G.Z., Dekay, M. (2000). *Sun, Wind and Light*. John Wiley and Sons Ltd: New York.
- Kwok, A., Grondzik, W. (2007). *The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design*. 2nd Edition. Elsevier Architectural Press: Oxford.
- La Roche, P., (2012), *Carbon Neutral Architectural Design*. Taylor and Francis: New York.
- Meek, C., Van Den Wymelenberg, K.G. (2015). *Daylighting and integrated lighting design*. Routledge: Oxon.
- Pelsmakers, S. (2012). *The environmental design pocketbook*. RIBA Publishing: London.
- Rheinhart, C. (2015) *Daylighting Handbook I and II*. <http://www.daylightinghandbook.com>
- Szokolay, S. (2007). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Architectural Press: Oxford, 2nd edition.
- Tregenza, P., Loe, D. (2014). *The Design of Lighting*. Routledge: Oxon
- Tregenza, P., Wilson, M. (2011). *Daylighting. Architecture and Lighting Design*. Routledge: Oxon.

Other references

- Altomonte, S., Allen, J., Bluysen, P.M., Brager, G., Heschong, L., Loder, A., Schiavon, S., Veitch, J.A., Wang, L., Wargocki, P. (2020). Ten questions concerning well-being in the built environment. *Building and Environment*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106949>
- Altomonte, S., Kent, M., Brager, G., Schiavon, S. (2019). Indoor environmental quality and occupant satisfaction in green-certified buildings. *Building Research & Information*, 47 (3), 255-274.
- Altomonte, S., Saadouni, S., Kent, M., Schiavon, S. (2017). Satisfaction with indoor environmental quality in BREEAM and non-BREEAM rated office buildings. *Architectural Science Review* , 60(4): 343-355.
- Altomonte, S., Schiavon, S. (2013). Occupant satisfaction in LEED and non-LEED certified buildings. *Building and Environment*. 68, 66-76.
- Baker, N., Steemers, K. (2002). *Daylight Design of Buildings*. Earthscan Press.
- Cochran, W. G. (1977) *Sampling techniques, Wiley series in probability and mathematical statistics*, Third ed., Wiley, New York.
- Daniels, K. (1998). *Low-Tech Light-Tech High-Tech*. Birkhauser: Basel.
- DePlazes, A. (2005). *Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures: A Handbook*, Birkhäuser: Basel.
- Herzog, T., et al. (2008). *Façade Construction Manual*. Birkhäuser: Basel.
- Hindrichs, D.U. (2007). *Plusminus 20/40 Latitude: Sustainable Building Design in Tropical and Subtropical Regions*. Edition Axel Menges: London.
- Kleinbaum, D. G., Kupper, L. L., Nizam, A. and Rosenberg, E. S. (2013) *Applied regression analysis and other multivariable methods*, Fifth ed., Cengage Learning, Boston, MA.
- Kline, P. (1994) *An easy guide to factor analysis*, Routledge, London ; New York.
- Kline, R. B. (2016) *Principles and practice of structural equation modeling, Methodology in the social sciences*, Fourth ed., The Guilford Press, New York.
- MacLean, W., William, P. (2008), *Introduction to Architectural Technology*, London: Laurence King Publishing.
- Mazria, E. (1979). *The Passive Solar Energy Book*. Rodal Press.
- McGregor, A., Roberts, C., Cousins, F. (2013). *Two Degrees. The Built Environment and our Changing Climate*. Routledge: New York.
- Morgan, D. L. (1997) *Focus groups as qualitative research / David L. Morgan, Qualitative research methods series*, Second ed., Sage Publications, Thousand Oaks, Calif.
- Moser, C. A. and Kalton, G. (1979) *Survey methods in social investigation*, Second ed., Gower, Aldershot, Hants, England; Brookfield, Vt., U.S.A.
- Moses, L. E. (1986) *Think and explain with statistics*, Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass.
- Olgyay, V. (1973). *Design with Climate*. University Press: Princeton.
- Ritchie, A., Thomas, R. (Editors) (2009). *Sustainable Urban Design. An Environmental Approach*. Taylor and Francis: Oxon.
- Schiavon, S., Altomonte, S. (2014). Influence of factors unrelated to environmental quality on occupant satisfaction in LEED and non-LEED buildings. *Building and Environment*. 77, 148-159.
- Schittich, C., ed. (2007). *In Detail: Building Skins*. Birkhäuser: Basel.
- Schittich, C., ed. (monthly publication). *Detail: Review of Architecture*. Institut fur Internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG: Munich.
- Stephan, A., & Athanassiadis, A. (2017). Quantifying and mapping embodied environmental requirements of urban building stocks. *Building and Environment*, 114, 187-202. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.11.043>
- Stephan, A., & Athanassiadis, A. (2018). Towards a more circular construction sector: Estimating and spatialising current and future non-structural material replacement flows to maintain urban building stocks. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 248-262. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.022>
- Stephan, A., Crawford, R. H., & de Myttenaere, K. (2013). A comprehensive assessment of the life cycle energy demand of passive houses. *Applied Energy*, 112, 23-34. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.05.076>
- Stephan, A., & Stephan, L. (2016). Life cycle energy and cost analysis of embodied, operational and user-transport energy reduction measures for residential buildings. *Applied Energy*, 161, 445-464. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.023>
- Stephan, A., & Stephan, L. (2017). Life cycle water, energy and cost analysis of multiple water harvesting and management measures for apartment buildings in a Mediterranean climate. *Sustainable Cities and Society*, 32, 584-603. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.05.004>
- Stephan, A., & Stephan, L. (2020). Achieving net zero life cycle primary energy and greenhouse gas emissions

Autres infos	<p>Globalement, les étudiants sont évalués selon les critères suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présenter l'information clairement, d'une manière adéquate et concise, annotée où nécessaire, avec un contenu explicite, et référencée déontologiquement; • Evaluer votre travail et y réfléchir d'une manière critique en identifiant vos besoins spécifiques d'apprentissage; • Démontrer votre savoir et compréhension des principes et stratégies de physique environnementale et architecturale (thermique, éclairage et qualité de l'air) et comment leur design holistique et leur contrôle peuvent influencer le confort humain, la santé et le bien-être; • Démontrer votre savoir et compréhension des systèmes actifs et passifs (e.g. chauffage, refroidissement, éclairage, et ventilation) de même que des techniques spéciales (e.g. eau, drainage, électricité, feu, etc.) et leur intégration dans le design architectural et les normes, en suivant une approche soutenable et circulaire concernant l'énergie et les flux de matériaux. • Développer des propositions de recherche cohérentes et originales, en reconnaissant les priorités et les pistes de développement dans le domaine des sciences physiques, en utilisant des méthodes de recherches adéquates et rigoureuses.
Faculté ou entité en charge:	LOCI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en architecture/ TRN [Master International - en anglais]	ARCT2M	4		
Master [120] en architecture/ BXL [Master International - en anglais]	ARCB2M	4		