

3.00 crédits	22.5 h + 15.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Bol David ;Bol David (supplée Jeanmart Hervé) ;Jeanmart Hervé ;Luis Alconero Patricia ;Luis Alconero Patricia (supplée Jeanmart Hervé) ;Marichal Xavier ;Marichal Xavier (supplée Jeanmart Hervé) ;Raskin Jean-Pierre ;Raskin Jean-Pierre (supplée Jeanmart Hervé) ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises des connaissances disciplinaires en mécanique et électricité (telles qu'enseignées dans le cours <b>LEPL1201</b> ) et en chimie (aspects énergie et machines thermiques) telles qu'enseignées dans le cours <b>LEPL1301</b>
Thèmes abordés	<p>Les impacts négatifs de notre modèle de développement sont de plus en plus évidents. Les actions de transition à mener sont urgentes et nécessitent, dans une approche systémique, de combiner les compétences de nombreuses disciplines y compris les compétences techniques de l'ingénieur. Ces compétences sont disciplinaires mais également transversales. Parmi les secondes, le cours introduit les bilans de masse et d'énergie à l'échelle d'un système pouvant aller d'une machine à un pays, voire un continent. Ces bilans sont appliqués à des exemples génériques comme les systèmes énergétiques et la gestion des déchets. Les étudiants sont aussi formés à la comptabilité carbone et aux analyses de cycle de vie. Ces méthodes sont inscrites dans un cadre légal et normatif (ISO14001, EMAS). Elles sont appliquées à des exemples industriels emblématiques (e.g. production du verre, panneaux photovoltaïques). Finalement, le cours ouvre à d'autres regards sur la transition et plus spécifiquement celui des pays en développement.</p> <p>Plus particulièrement, le cours s'articule autour des thématiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· mise en contexte autour de la transition écologique et sociale avec un regard particulier sur les enjeux climatiques, énergétiques et économiques (discussion autour du marché du carbone notamment). les modèles économiques proposant une alternative à la croissance sont introduits, notamment l'économie circulaire.</li> <li>· Exemples de régions en transition écologique et sociale : Rotterdam, la Biovallée, etc.</li> <li>· Introduction aux flux de masse et d'énergie qui gouvernent les activités humaines, y compris les aspects de variation temporelle et de stockage.</li> <li>· Regard particulier sur les systèmes énergétiques faiblement carbonés et leurs enjeux (structure, stockage, photovoltaïque, éolien, nucléaire, etc.).</li> <li>· Regard particulier sur la problématique des déchets et du recyclage.</li> <li>· Introduction aux analyses de cycle de vie et à la comptabilité carbone comme outils d'analyse des flux. Exemple sur des procédés ou produits industriels.</li> <li>· Application des méthodes de comptabilité à des exemples dans le cadre de travaux de groupe</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Au terme du cours, l'étudiant sera capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· d'appliquer les bilans de masse et d'énergie à des systèmes industriels simplifiés dans le cadre d'une étude préliminaire à une comptabilité carbone ou à une analyse de cycle de vie.</li> <li>· d'utiliser une méthode de comptabilité carbone pour réaliser le bilan d'une activité sur base d'un énoncé détaillé mais pouvant présenter des lacunes et donc en prenant des hypothèses raisonnables pour les données manquantes.</li> <li>· d'utiliser une méthode d'analyse de cycle de vie pour réaliser le bilan d'un produit sur base d'un énoncé détaillé mais pouvant présenter des lacunes et donc en prenant des hypothèses raisonnables pour les données manquantes.</li> <li>· de restituer le contexte écologique et social actuel en l'objectivant via des données factuelles et des ordres de grandeurs pertinents.</li> </ul> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· de décrire et comparer les outils légaux et normatifs mis en place à différentes échelles (région, pays, monde) en situant leur portée et leur pertinence.</li> <li>· se questionner, dans le cadre d'une approche systémique, sur les enjeux non techniques des activités et produits étudiés.</li> </ul> <p>Le cours participera au développement des acquis d'apprentissage suivants parmi ceux du programme de BAC ingénieur civil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AA 2.2. Se documenter sur l'état des connaissances actuelles dans le domaine de la problématique posée.</li> <li>- AA 2.3. Poser des hypothèses de travail pour la modélisation d'une problématique cadrée.</li> <li>- AA 2.6. Synthétiser en vue d'expliciter : les hypothèses, la modélisation et la solution proposée.</li> <li>- AA 2.7. Porter un regard critique sur des hypothèses prises et sur la pertinence des solutions (autoévaluation individuelle).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AA 2.8. Formuler des recommandations pour améliorer la solution étudiée, le système analysé.</li> <li>- AA 4.2. Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations.</li> <li>- AA 4.3. Lire, analyser et exploiter des documents techniques (normes, plans, cahier de charge, spécifications, ...).</li> <li>- AA 4.4. Rédiger des documents écrits de synthèse en tenant compte des exigences posées dans le cadre des missions (projets et problèmes).</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation des acquis est réalisée sur la base de quatre modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une interrogation individuelle écrite pendant le quadrimestre sur les outils de comptabilité (bilan carbone et analyse de cycle de vie) comptant pour 40% de la note finale;</li> <li>• la réalisation d'une fresque du cours (carte conceptuelle) en groupe comme devoir comptant pour 15% de la note finale ;</li> <li>• la présentation et la défense orales de cette fresque en groupe pendant la session d'examen comptant pour 15% ;</li> <li>• la participation individuelle à des activités optionnelles d'ouverture interdisciplinaire au développement durable et transition comptant pour 30% de la note finale.</li> </ul> <p>La participation à l'examen individuel et au travail de groupe sont obligatoires. La fresque du cours se réalisant en groupe, il ne peut être repassé en seconde session.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>L'enseignement est basé sur des cours participatifs, sur des séances d'exercices pratiques de comptabilité d'impacts environnementaux et sur des activités d'ouverture choisies par les étudiant.e.s et validées par l'équipe enseignante.</p>
Contenu	<p>Le cours est composé d'une première partie introduisant le développement durable dans un contexte large et formant les apprenants aux outils de comptabilité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction aux enjeux du développement durable,</li> <li>• Défi climatique et limites planétaires,</li> <li>• Outils de comptabilité : bilan carbone d'une organisation,</li> <li>• Outils de comptabilité : analyse de cycle de vie d'un produit ou service,</li> <li>• Limites à la croissance et transition socio-écologique.</li> </ul> <p>La seconde partie comprend des séances thématiques autour de sujets propres aux domaines des sciences l'ingénieur issus de l'expertise de l'équipe enseignante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transition énergétique,</li> <li>• Économie circulaire,</li> <li>• Transition numérique,</li> <li>• Approvisionnement en ressources et matériaux,</li> <li>• Gestion des déchets,</li> <li>• Capture du dioxyde de carbone.</li> </ul>
Ressources en ligne	<p><a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=14891">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=14891</a></p>
Faculté ou entité en charge:	<p>BTCI</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	3		
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	3		
Master [120] : bioingénieur en sciences et technologies de l'environnement	BIRE2M	3		
Master de spécialisation interdisciplinaire en sciences et gestion de l'environnement et du développement durable	ENVI2MC	3		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	3		
Master [120] : bioingénieur en sciences agronomiques	BIRA2M	3		