





5.00 crédits

30.0 h + 22.5 h

Q1

Enseignants	Absil Pierre-Antoine ;Massart Estelle ;Massart Estelle (supplée Absil Pierre-Antoine) ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions de base en analyse mathématique et algèbre linéaire telles qu'enseignées dans les cours LEPL1101 et LEPL1102.
Thèmes abordés	Ce cours est une introduction aux outils de modélisation, d'analyse, et de synthèse de systèmes dynamiques non linéaires. Les illustrations du cours sont préférentiellement choisies dans le domaine de la neurodynamique, de l'automatique non linéaire, et de la physique. Les illustrations du cours sont prolongées par la présentation de projets par les étudiants.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Eu égard au référentiel AA, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1, AA1.2, AA1.3</li> <li>• AA5.5, AA5.6</li> </ul> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <p>1 • Utiliser de façon pertinente des outils mathématiques de base pour modéliser, analyser, et concevoir des systèmes dynamiques non linéaires, dans des domaines tels que la neurodynamique, l'automatique non linéaire, et la physique.</p> <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'un ouvrage de référence en anglais ;</li> <li>• Analyse critique d'articles de recherche ;</li> <li>• Rédaction d'un rapport sur un thème de recherche avec présentation orale.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail réalisé pendant le quadrimestre: devoirs, exercices ou travaux pratiques. Ces activités ne sont donc organisées (et évaluées) qu'une seule fois par année académique.</li> <li>• Examen: rapport écrit et présentation orale d'un projet, incluant une partie bibliographique (lecture d'article(s) ou chapitre(s) de livre) et des illustrations de la théorie sur ordinateur.</li> </ul> <p>La note finale est <math>1/2 D + 1/2 E</math>, où D est la note du travail réalisé pendant le quadrimestre et E la note de l'examen. Toute violation des instructions fournies sur Moodle, pour tout devoir, peut mener à une note globale <math>D = 0</math>.</p> <p>L'utilisation des IA génératives telles que ChatGPT est autorisée pour l'aide à la rédaction de rapports/devoirs. Dans ce cas, une annexe devra être fournie par l'étudiant.e détaillant pour chaque section concernée du rapport/devoir comment l'IA a été utilisée (recherche d'informations, correction du texte, ...). De plus, toute source d'information externe doit être systématiquement citée en accord avec les standards de références bibliographiques.</p> <p>Davantage d'informations sont fournies dans le document "Course outline" disponible sur Moodle (voir "Ressources en ligne" ci-dessous).</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours en auditoire.</li> <li>• Devoirs, exercices ou travaux pratiques à réaliser individuellement ou par petits groupes.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction aux phénomènes non linéaires</li> <li>• Points d'équilibres multiples et systèmes plans</li> <li>• Fonctions de Lyapunov, systèmes gradients, stabilité</li> <li>• Cycles limites</li> <li>• Bifurcations de Hopf, méthodes asymptotiques d'analyse</li> <li>• Introduction aux phénomènes chaotiques</li> </ul> <p>En fonction du choix de l'ouvrage de référence, certains des thèmes suivants sont également abordés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction aux modèles dynamiques en neuroscience</li> <li>• Modèles simples de calcul neuronal, réseaux de Hopfield</li> <li>• Stabilisation de points d'équilibres</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oscillateurs couplés, phénomènes de synchronisation, et mouvements collectifs</li><li>• Outils entrée-sortie pour l'analyse des systèmes non linéaires</li></ul>
Ressources en ligne	<a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1445">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1445</a>
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Textbook</li><li>• Complementary notes posted on Moodle</li></ul> <p>Further information is provided in the "Course outline" document available on Moodle.</p>
Faculté ou entité en charge:	MAP

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en génie de l'énergie	NRGY2M	5		