




5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Absil Pierre-Antoine ;Vandendorpe Luc ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises des notions en signaux et systèmes ainsi qu'en probabilités telles qu'enseignées dans les cours LEPL1106 et LEPL1108.
Thèmes abordés	L'objectif de ce cours est d'amener à une bonne compréhension des processus stochastiques, de leur modèles les plus couramment utilisés et de leurs propriétés, de même que la dérivation de certains des estimateurs les plus couramment utilisés pour ces processus : les filtres, les prédicteurs et les lisseurs de Wiener et de Kalman.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>1.1; 1.2; 1.3 3.1; 3.2; 3.3 4.2</p> <p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure :</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'utiliser les grandeurs qui caractérisent des variables aléatoires et les processus stochastiques ;</li> <li>• De caractériser et utiliser les processus stationnaires et leur description spectrale ;</li> <li>• D'utiliser les principaux estimateurs, et de caractériser leurs performances ;</li> <li>• De synthétiser des prédicteurs, filtres ou lisseurs de Wiener ou de Kalman.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet réalisé pendant le quadrimestre (intervient pour 40% dans la note finale)</li> <li>• Examen (intervient pour 60% dans la note finale)</li> <li>• D'autres activités, telles que des tests et des devoirs, peuvent entrer en considération dans la note de projet.</li> <li>• En cas de 2ème session la note de projet obtenue en 1ère session reste acquise et est inchangée. Le projet ne peut être présenté en 2ème session.</li> </ul> <p>Des précisions sont fournies dans le plan de cours disponible sur Moodle.</p>
Méthodes d'enseignement	L'apprentissage sera basé sur des cours entrecoupés de séances de travaux pratiques (exercices en salle et/ou en salle informatique à l'aide du logiciel MATLAB) ainsi que sur un projet réalisé par groupes de 2 ou 3 étudiants.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partie 1 - Estimation: théorie des probabilités (rappel), estimation de Fisher et de Bayes, biais, covariance, erreur quadratique moyenne, borne de Cramér-Rao, propriétés asymptotiques, estimateurs classiques (maximum de vraisemblance, meilleur estimateur linéaire non biaisé, maximum a posteriori, moyenne conditionnelle...), modèles de Markov cachés, filtrage non linéaire, filtres particuliers, filtre de Kalman.</li> <li>• Partie 2 - Processus stochastiques et filtres LTI: variables aléatoires complexes, processus stochastiques, stationarité, ergodisme, autocovariance, densité spectrale de puissance, transformation par systèmes LTI, bruit blanc, factorisation spectrale, modèles de dimension finie (AR, MA, ARMA...), filtre de Wiener.</li> </ul>
Ressources en ligne	<a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=714">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=714</a>
Bibliographie	Les notes de cours des co-titulaires sont disponibles.
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
Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées (accessible uniquement pour réinscription)	MINMAP	5		
Mineure en Mathématiques appliquées	LMINOMAP	5		
Filière en Mathématiques Appliquées	FILMAP	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien [Version 2020]	ELEC2M	5		