

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Bol David ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	> http://moodleucl.uclouvain.be/enrol/index.php?id=2373
Préalables :	LELEC2531 et LELEC2532.
Thèmes abordés :	<p>Les circuits intégrés ont évolué de solutions contenant une fonction unique, vers des systèmes complètement intégrés sur une puce de silicium. Ces systèmes on-chip ou SoCs contiennent tant des processeurs de signaux digitaux et microcontrôleurs que des circuits analogiques et RF pour procurer l'interface critique vers le monde physique constitué de signaux de capteurs, d'interfaces audio/vidéo, de signaux électriques ou de communication sans fil. Ces SoCs analogiques et mixtes (AMS) requièrent la co-intégration, le co-design et la co-vérification de circuits analogiques et digitaux sur la même plateforme technologique CMOS. Dans ce cours, nous allons étudier l'implémentation de SoCs mixtes analogiques/digitaux en nous aidant de la modélisation comportementale comme outil essentiel et partie intégrale du flot de conception de SoC AMS. Ce cours conclut la formation ELEC en circuits et systèmes électroniques.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme ELEC) AA1 Socle de connaissances : concepts électroniques (AA1.1), logiciels de simulation et de CAO (AA1.2) AA2 Compétences d'engineering : analyse et modélisation d'un système électronique, AA3 Compétences de R& mp;D : se documenter sur les solutions existantes dans le domaine visé par le projet (AA3.1) AA4 Conduite de projet AA5 Communication efficace : analyser et rédiger une datasheet (AA5.3-5.5), faire un exposé oral convaincant (AA5.6).</p> <p>b. À l'issue de ce cours, l'étudiant en circuits et systèmes électroniques sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -- comparer de manière critique des solutions analogiques et digitales dans un contexte applicative donné par rapport à la qualité des signaux, à la consommation de puissance, au coût et à la flexibilité, -- analyser les sources et la propagation des non idéalités analogiques dans une chaîne de signal, -- générer des abstractions appropriées pour les briques de base analogiques et modéliser leur comportement à haut niveau en Verilog-AMS, -- choisir et mettre au point une méthodologie appropriée pour concevoir, simuler et vérifier un système mixte analogique/digital depuis la phase de spécification jusqu'au partitionnement en blocs et à l'implémentation physique, -- simuler et vérifier des blocs analogiques avec un circuit digital en Verilog pour atténuer les limitations de l'analogique et en extraire des spécifications pour l'implémentation, -- analyser et produire des datasheets d'un système électronique de niveau industriel dans le contexte d'un projet de conception, -- analyser des articles scientifiques dans le domaine des circuits et systèmes électroniques, -- communiquer clairement et efficacement des résultats techniques obtenus par une présentation orale. <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>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	<p>Une évaluation par groupe est basée sur 2 apprentissages par problème et une évaluation individuelle est basée sur 2 apprentissages par projet. Se concluant par l'examen oral. Une évaluation formative est également prévue pour permettre aux étudiants de se situer à mi-parcours dans le projet.</p>

<p>Méthodes d'enseignement :</p>	<p>Le cours est organisé comme suit :</p> <p>--</p> <p>13 séances de cours et/ou séminaires ciblés donnés par des intervenants externes du monde industriel introduiront les concepts importants en matière de conception, modélisation et implémentation et seront largement illustrés par des exemples récents de SoCs mixtes industriels et de recherche.</p> <p>--</p> <p>2 séances d'apprentissage par problème en groupe viseront à favoriser les soft skills liés à la thématique du cours (utilisation de datasheets industrielles, appréhension rapide d'un système inconnu, lecture de la littérature technique).</p> <p>--</p> <p>Un projet individuel d'optimisation d'un système AMS de transmission sans-fil, de traitement de signaux biomédicaux ou de capteur intégré (température, image, radiations, ...). Ce projet en auto-apprentissage se fera à l'aide d'outils CAO et l'interaction entre les étudiants et les enseignants et assistants sera favorisée par l'utilisation d'un forum sur la plateforme Moodle.</p>
<p>Contenu :</p>	<p>--</p> <p>Méthodologies de conception de SoCs AMS</p> <p>--</p> <p>Modélisation analogique comportementale</p> <p>--</p> <p>Non idéalités analogiques et auto-compensation</p> <p>--</p> <p>Assistance digitale des circuits analogiques</p> <p>--</p> <p>Conversion A/D et D/A - aspect système</p> <p>--</p> <p>Conversion temps vers digital et digital vers temps</p> <p>--</p> <p>Boucles à verrouillage de phase, délai et fréquence</p> <p>--</p> <p>Blocs analogiques pour supporter les circuits digitaux</p>
<p>Bibliographie :</p>	<p>Supports</p> <p>--</p> <p>Transparents disponibles sur Moodle</p> <p>--</p> <p>Forum sur moodle</p> <p>--</p> <p>Documents techniques sur Moodle</p>
<p>Autres infos :</p>	<p>--</p> <p>La filière électronique de base est un pré-requis indispensable : ELEC1530, LELEC2531 et LELEC2532.</p> <p>--</p> <p>Un cours avancé d'implémentation de circuits digitaux (LELEC2570 Synthèse des circuits intégrés digitaux) et/ou de circuits analogiques (LELEC2650 Synthèse des circuits intégrés analogiques) est vivement recommandé.</p>
<p>Cycle et année d'étude :</p>	<p>> Master [120] : ingénieur civil électromécanicien</p> <p>> Master [120] : ingénieur civil électricien</p> <p>> Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées</p> <p>> Master [120] : ingénieur civil en informatique</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>ELEC</p>