

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

Enseignants	Bol David ;Flandre Denis (coordonateur(trice)) ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Les étudiants doivent maîtriser les compétences suivantes: représentation des signaux, en temps continu dans les domaines temporel et en fréquentiel, représentations mathématique des systèmes (fonction de transfert, réponse impulsionnelle, stabilité, filtrage), principes et propriétés des transformées de Fourier, Laplace, analyse des circuits électriques utilisant des éléments passifs (R, L, C) en régimes continus, transitoires et alternatifs, compréhension du fonctionnement général des amplificateurs opérationnels, diodes et transistors ainsi que de leurs montages électroniques élémentaires, tels que vu dans les cours LFSAB1106, LELEC1370 et LELEC1530.
Thèmes abordés	Le monde dans lequel nous vivons devient de plus en plus numérique avec des systèmes embarqués digitaux qui nous entourent et communiquent avec le cloud. Cependant, le monde physique est intrinsèquement analogique. Les systèmes embarqués digitaux ont donc besoin de fonctions analogiques pour interagir avec le monde physique, leurs utilisateurs, le cloud, les sources d'énergie ainsi qu'entre eux. Pour ce faire, ils utilisent des capteurs, des actuateurs, des interfaces utilisateurs, des unités de gestion de l'alimentation, des communications filaires et sans fils. Les systèmes digitaux ont également besoin de certaines fonctions analogiques clé réalisée en interne pour un fonctionnement optimal : des mémoires, la génération d'horloges et la régulation de tension. Dans ce cours, nous étudions les systèmes électroniques principaux qui implémentent ces fonctions. Dans le cadre des formations ELEC et ELME, ce cours présente les architectures de systèmes analogiques de manière complémentaire au cours ELEC2531 sur les architectures de systèmes digitaux. Il sert de base aux cours de synthèse de circuits intégrés (ELEC2650, ELEC2570 et ELEC2620).
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>a. <u>Contribution de l'activité au référentiel AA du programme ELEC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1 Socle de connaissances: concepts électroniques (AA1.1), logiciels de simulation et de CAO (AA1.2-3). • AA2 Compétences d'engineering: analyse de problème (AA2.1) et comparaison de solutions (AA2.3). • AA3 Compétences de R&D: se documenter sur les solutions existantes dans le domaine visé par les classes inversées (AA3.1). • AA5 Compétences de communication: communication orale (AA5.3, AA5.6). • AA6 Compétences professionnelles: utilisation des normes appropriées (AA6.1), évaluation critique de solutions techniques (AA6.3) and apprentissage autonome (AA6.4). <p>1</p> <p>b. <u>Acquis d'apprentissage spécifiques</u></p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant en circuits et systèmes électroniques sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifier les performances clé d'une fonction analogique dans un contexte applicatif donné, • expliquer le fonctionnement des architectures typiques de systèmes analogiques, • modéliser qualitativement les performances par rapport à l'architecture, • évaluer les performances des architectures typiques de systèmes analogiques avec des simulations SPICE.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Dans le cadre de ce cours, les étudiant-es sont évalué-es par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une évaluation continue certificative des classes inversées, qui inclut qui inclut des brefs résumés des séances de travail en groupe à remettre pendant le quadrimestre et comptant ensemble pour 25% de la note finale; • un examen écrit individuel pratique hors-session et à livre ouvert sur le contenu des classes inversées et utilisant des simulations SPICE, comptant pour 25% de la note finale; • un examen écrit individuel en session sur les cours théoriques et séances d'exercices, comptant pour 50% de la note finale. <p>La note d'évaluation continue est individualisée en fonction de l'implication continue de l'étudiant-e au sein du groupe pendant le quadrimestre du cours (présence obligatoire aux activités, participation active aux travaux). L'évaluation continue se déroulant pendant le quadrimestre, les brefs résumés ne peuvent être refaits en seconde session; la note d'évaluation associée à ces résumés acquise en première session est conservée en cas de seconde session.</p>

Méthodes d'enseignement	<p>Le cours est organisé, en présentiel tant que les règles sanitaires le permettent, comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cours magistraux sur les concepts analogiques génériques et sur les blocs de base, • séances d'exercices sur ces concepts et blocs, • classes inversées sur applications analogiques typiques et les architectures de systèmes spécifiques associées, ces classes sont basées sur une lecture à domicile et un challenge par groupe en présentiel utilisant un logiciel de simulation SPICE.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Bruit dans les circuits analogiques. • Circuits basés sur des amplificateurs opérationnels. • Filtres analogiques. • Convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques (ADC/DAC). • Références de tension et courant. • Régulateurs de tension. • Circuits mémoires. • Capteurs d'images CMOS. • Oscillateurs. • Boucle à verrouillage de phase. • Communications série à haute vitesse (si le temps le permet).
Ressources en ligne	<p>https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=620</p>
Bibliographie	<p>Chapitres de certains livres de référence.</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>ELEC</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		