

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation électronique

HELHa Campus Mons 159 Chaussée de Binche 7000 MONS		
Tél : +32 (0) 65 40 41 46	Fax : +32 (0) 65 40 41 56	Mail : tech.mons@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE ML404 Electronique industrielle			
Code	TEML1M04	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Frédéric MUSIN (frederic.musin@helha.be) Fabrice TRIQUET (fabrice.triquet@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	master / niveau 7 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de la formation de Master en sciences de l'ingénieur industriel, finalité "Electronique". Elle a pour but de donner une formation spécifique de l'électronique qui concerne l'amplification des signaux analogiques et une formation complémentaire sur les convertisseurs DC-DC dans laquelle de nouveaux concepts de modélisation et de régulation seront étudiés.

Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

- Compétence 1 **Communiquer avec les collaborateurs, les clients**
 - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
 - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
 - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
 - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
 - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
 - 2.6 Assumer les responsabilités associées aux actes posés
- Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode de recherche scientifique**
 - 3.1 Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes
 - 3.2 Rechercher les ressources nécessaires
 - 3.3 Transposer les résultats des études à la situation traitée
 - 3.4 Exercer un esprit critique
 - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 4 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
 - 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
 - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
 - 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
 - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
 - 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
 - 5.3 Assurer un suivi
 - 5.4 Evaluer les processus et les résultats et introduire les actions correctives
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

- 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
- 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
- 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

Acquis d'apprentissage visés

Conception analogique 1 :

On vérifiera que les étudiants seront capables :

- Calculer des fonctions de transfert de fonctions spécifiques à l'électronique analogique;
- Concevoir et tester des fonctions analogiques spécifiques;
- Concevoir, dimensionner et tester une interface analogique de capteurs.

Régulation des convertisseurs DC :

Pour différentes topologies de convertisseurs DC-DC (buck, boost, buck-boost, flyback et forward), on vérifiera que les étudiants seront capables :

- De dimensionner d'un point de vue statique un convertisseur à partir des exigences formulées ;
- D'expliquer en détail la démarche (avec calculs) qui permet de construire le modèle statique et dynamique du convertisseur (en utilisant et en n'utilisant pas l'espace d'état ;
- D'exprimer les fonctions de transfert en boucle ouverte et en boucle fermée du convertisseur en se basant sur son modèle dynamique et sur son modèle canonique (le schéma électronique du convertisseur étant fourni) ;
- De concevoir un correcteur analogique (sur base d'AOP) répondant aux exigences données ;
- De vérifier son fonctionnement ainsi que sa régulation avec un simulateur (Spice, Simulink).

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun

Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TEML1M04A	Conception analogique I	24 h / 2 C
TEML1M04B	Régulation des convertisseurs DC/DC	12 h / 1 C

Contenu

Conception analogique 1

- Compléments sur les fonctions analogiques de base.
- Etude approfondie des fonctions classiques à base d'AOP.
- Filtrage passif et actif.
- Etude de systèmes électroniques et de composants spécifiques.
- Etude de fonctions spécifiques intégrées.

Régulation des convertisseurs DC :

Pour différentes topologies de convertisseurs DC-DC :

- Analyse en régime permanent :

Mode continu et conditions pour y rester ;
 Approximation de faible ondulation ;
 Volt second balance, Current second balance;
 Dimensionnement des composants;
 Calcul du rendement;
 Introduction de l'espace d'état.

- Analyse du mode dynamique :

Approximation par la moyenne ;
 Linéarisation de l'équation différentielle modélisant le système ;
 Construction du modèle canonique pour différentes topologies ;
 Fonctions de transfert des différentes transmittances du système ;
 Analyse dans l'espace d'état.

- Régulation :

Conception d'un correcteur analogique (sur base d'AOP) en fonction de spécifications données pour différentes topologies

- Utilisation de différents outils de calcul et de simulation :

Spice ;
 Simulink ;
 Matlab ;
 Xcos ;
 Scilab.

Démarches d'apprentissage

Explications des nouveaux concepts lors de séances magistrales et mises en application systématique sur base d'exercices ciblés et de manipulation en laboratoires.
 Compréhension des concepts vus au cours de séances d'exercices et de simulations analogiques.
 Projet en conception analogique.

Dispositifs d'aide à la réussite

Encadrement proche de l'étudiant.
 Motivation par approche projet.

Ouvrages de référence

Thomas L. Floyd-Electronic Devices Conventional Current Version-Prentice Hall (2012)
 Fundamental of Power Electronics (Erickson, Maksimovic), éditions Springer.

Supports

Slides et logiciels de simulation (spice , matlab)

4. Modalités d'évaluation

Principe

Pour conception analogique 1 au Q1 : 25% projet / 75% examen écrit
 Pour régulation des convertisseurs DC au Q1 : 100% examen écrit
 Pour les 2 parties au Q3 : 100% examen écrit

Dans les deux cas, la note globale de L'UE est calculée suivant une moyenne géométrique pondérée d'un coefficient 3 pour conception analogique et 2 pour convertisseur DC/DC

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%

production journalière	Prj					
Période d'évaluation	Exe				Exe	100

Prj = Projet(s), Exe = Examen écrit

Dispositions complémentaires

En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation continue, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.

La note globale de l'UE est calculée en faisant la moyenne géométrique pondérée par le poids horaire des deux parties Conception analogique 1 et Régulation des convertisseurs DC.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).