

Bachelier en sciences industrielles

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

HELHa Charleroi 185 Grand'Rue 6000 CHARLEROI
Tél : +32 (0) 71 41 94 40 Fax : +32 (0) 71 48 92 29 Mail : tech.charleroi@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE SI333 Techniques analogiques			
Code	TESI3B33	Caractère	Optionnel
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	5 C	Volume horaire	58 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Fabrice TRIQUET (fabrice.triquet@helha.be) Laurence BACLIN (laurence.baclin@helha.be)		
Coefficient de pondération	50		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	bachelier / niveau 6 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait du cursus de Bachelier en sciences industrielles, option "Génie Electrique". Elle a comme finalité d'aborder les concepts d'électronique analogique de base et la physique des semi-conducteurs.

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

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

- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
 - 2.4 Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences
- Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode 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 Effectuer des choix appropriés

Acquis d'apprentissage visés

A la fin de l'activité d'apprentissage "électronique analogique", l'étudiant sera capable de :

- maîtriser les connaissances sur les montages AOP suivants : intégrateur, dérivateur, trigger.
- maîtriser les connaissances sur les composants électroniques suivants : FET et MOSFET
- concevoir des fonctions simples sur base des composants déjà vus (résistances, condensateurs, diodes, transistors bipolaires, AOP) et les composants FET et MOSFET
- concevoir des amplificateurs basses fréquences sur base de l'utilisation des transistors FET ou MOSFET (source commune, drain commun et grille commune).
- maîtriser les spécificités du transistor MOSFET pour les applications de commutation.
- retrouver les paramètres importants des composants FET et MOSFET dans les datasheet.
- utiliser un oscilloscope pour visualiser un signal, mesurer ses différents paramètres, comparer deux signaux entre eux.
- injecter un signal périodique satisfaisant les exigences demandées à l'aide d'un générateur de signal
- réaliser à l'aide d'un breadboard un circuit basés sur des composants connus
- vérifier par des mesures, sur base des circuits réalisés, les connaissances théoriques sur les amplificateurs basses fréquences (transistors bipolaires) et fonctions analogiques simples (AOP).
- utiliser les outils nécessaires d'un simulateur (spice) et le logiciel matlab permettant d'acquérir les compétences citées plus haut.

Au terme de l'activité d'apprentissage "Physique des semi-conducteurs", les étudiants seront capables de :

- expliquer des comportements de composants électroniques sur base de leurs propriétés physiques de réseaux cristallins
- de présenter les propriétés quantiques des dispositifs à semi-conducteurs

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) :

TESI3B33A	Electronique analogique	42 h / 3 C	(opt.)
TESI3B33B	Physique des semi-conducteurs	16 h / 2 C	(opt.)

Contenu

A travers l'ensemble des activités d'apprentissage, les concepts et théories suivants seront abordés :

montages à AOP : intégrateur, dérivateurs, trigger;

transistor FET : fonctionnement, schéma équivalent, montages amplificateurs basses fréquences, commutation, résistance variable.

transistor MOSFET : fonctionnement, schéma équivalent, montages amplificateurs basses fréquences, commutation.

Réponse en fréquence des amplificateurs.

Applications et séances de laboratoire basés sur les compétences théoriques d'électronique travaillées au cours théorique.

Étude des phénomènes physiques relatifs aux semiconducteurs.

Notions de base de physique quantique

Démarches d'apprentissage

Séances magistrales.

Séances d'exercices et de simulation spice.

Séances de laboratoire.

Si les séances en mode présentiel ne sont pas possibles, les cours et les exercices sont donnés en mode distanciel via l'application Teams. Les laboratoires sont remplacés par des travaux pratiques de simulation (travail à domicile, feedback via Teams).

Si un étudiant est placé en quarantaine, sa ou ses séances de laboratoire sont remplacées par de la simulation.

Dispositifs d'aide à la réussite

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous. Des liens URL extérieures illustrant les différentes parties du cours sont disponibles sur la plateforme Moodle.

Sources et références

Circuits microélectroniques (Sedra, Smith), éditions Deboeck;

Fondements d'électronique (Floyd), éditions Reynald Goulet inc;

Principes d'électroniques (Malvino, Bates), éditions Dunod.

MATHIEU H., FANET H., Physique des semiconducteurs et des composants électroniques, Dunod, 2009

COLINGE J.-P., VAN DE WIELE F., Physique des dispositifs semi-conducteurs, DE Boeck, 1996

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Notes de cours et documents de référence, slides, datasheets de composants, consignes pour les manipulations, maquettes de laboratoire disponibles sur la plateforme Connected.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Pour Electronique analogique :

En première session (Q2) :

L'examen consiste en deux parties :

- Partie orale (60%)
- Partie manipulation sur base d'un simulateur (20%).
- Partie manipulation réelle (avec équipements de mesure) (20%). Attention, cette partie ne peut pas être représentée en seconde session. La cote obtenue en première session est donc irrécupérable.

En seconde session (Q3) :

L'examen consiste en deux parties :

- Partie orale (50%), cette partie pourra être le report de la cote obtenue en première session si l'étudiant en fait la demande écrite.
- Partie manipulation sur base d'un simulateur (25%), cette partie pourra être le report de la cote obtenue en première session si l'étudiant en fait la demande écrite.
- Partie manipulation réelle (avec équipements de mesure) (25%). report de la cote obtenue en première session.

Si l'évaluation orale en mode présentiel n'est pas possible, l'évaluation sera faite en mode distanciel via l'application Teams. L'étudiant est tenu d'avoir à disposition les équipements nécessaires : pc avec micro et webcam fonctionnels et une connexion internet satisfaisante.

Si les séances de laboratoires ont été supprimées (séances en mode présentiel impossible), l'évaluation de la partie laboratoire ne sera pas évaluée. La pondération de la partie simulation devient alors 50%.

Pour physique des semi-conducteurs :

En présentiel, évaluation de cette activité d'apprentissage consiste en un examen oral avec préparation et aide mémoire d'une face A4 manuscrite et personnelle.

Si la situation sanitaire nécessite une évaluation à distance, elle consiste en un examen oral à cours ouvert sur MSTeams.

La note finale de l'UE sera établie à l'aide d'une moyenne géométrique pondérée par les coefficients de chaque AA.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc		Evc	
Période d'évaluation			Exo		Exo	

Evc = Évaluation continue, Exo = Examen oral

Dispositions complémentaires

Si l'étudiant fait une note de présence lors de l'évaluation la note "PR" lui sera attribuée, en cas d'absence injustifiée, la note "PP" lui sera alors attribuée.

En cas d'absence justifiée par certificat médical, la note "CM" est attribuée. Un arrangement pourrait alors être trouvé avec le professeur afin que l'étudiant puisse être évalué pendant la même session d'examen. Cette possibilité n'est néanmoins pas garantie. Dans le cas où un arrangement est trouvé, l'évaluation consistera en un examen oral, dans le cas contraire, l'examen est automatiquement reconduit dans une autre session d'examens.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

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 2021-2022).