

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel Finalité Électronique

HELHa Mons - Campus 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 09 : Technologie de l'information II			
Code	TEML1M09LTN1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	11 C	Volume horaire	160 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Stéphanie EGGERMONT (stephanie.eggermont@helha.be) Laurence BACLIN (laurence.baclin@helha.be) Frédéric MUSIN (frederic.musin@helha.be) Raymond MICHEL (raymond.michel@helha.be) William HUBERLAND (william.huberland@helha.be)		
Coefficient de pondération	110		
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 en sciences appliquées de master en sciences de l'ingénieur industriel, finalité électronique et a comme finalité d'aborder les concepts de télécommunication et informatique nécessaires pour appréhender la transmission et le stockage d'information dans le monde industriel. On visera donc une appréhension des phénomènes en vue d'une utilisation, d'une bonne compréhension dans les applications et d'une mise en œuvre de banc de tests répondant à des défis proches de cas industriels. L'activité d'apprentissage « télécommunications (Transmissions numériques) » est donnée en langue anglaise.

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
 - 2.2 S'autoévaluer
 - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
 - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
- 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

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

- **A la fin du cours d'antennes**, l'étudiant sera capable :
 - d'expliquer le fonctionnement de la propagation électromagnétique des ondes dans divers supports et les outils et instrumentations qui permettent de le modéliser, l'optimiser et le caractériser, de prédéterminer sous format numérique ou graphiques les différents paramètres de ces outils dans un contexte similaire à celui illustré au cours ;
 - d'expliquer les concepts de la comptabilité électromagnétique des composants électriques et électroniques et les outils qui permettent de la modéliser et de l'optimiser, de prédéterminer sous format numérique ou graphiques les différents paramètres de ces outils dans un contexte similaire à celui illustré au cours ;

Ces capacités seront évaluées dans un cas concret présenté sous forme d'exercice (papier) ainsi que dans des exercices où l'étudiant démontrera un raisonnement correct et critique par rapport à des définitions, des calculs et des mises en relation entre différents paramètres des machines. Ces notions seront également vérifiées de manière théorique dans le cadre de question ouverte où l'esprit de synthèse devra être placé en avant, ou dans le cadre de question transversale où l'esprit d'analyse devra être placé en avant

- **A la fin du cours de base de données**, l'étudiant sera capable de :
 - modéliser une base de données à partir d'un cahier des charges donné ;
 - à partir d'un modèle, créer une base de données en utilisant la syntaxe SQL ;
 - rechercher des informations pertinentes dans une base de données en utilisant la syntaxe SQL ;
- **A la fin du cours de Systèmes Hyperfréquences (Théorie)**, l'étudiant sera capable
 - d'expliquer le fonctionnement d'une chaîne de transmission RF et de ses différentes parties (émetteurs/récepteurs);
 - d'expliquer et mettre en oeuvre les notions de télécommunications et d'électronique liées à la transmission RF;
 - d'expliquer le fonctionnement et de décrire des applications d'une boucle à verrouillage de phase.
- **A la fin du cours de Systèmes Hyperfréquences (Labo)**, l'étudiant sera capable
 - d'expliquer le fonctionnement d'une transmission numérique synchrone à plusieurs canaux et visualiser les trames d'information, l'horloge, la synchronisation
 - d'expliquer la création d'une horloge locale de réception synchrone à l'aide d'une PLL pour une transmission sans signal d'horloge
 - d'expliquer la synchronisation des trames, notamment d'identifier le Start Of Frame (SOF)
 - de montrer comment un système de transmission à 1 fil fonctionne notamment de montrer comment le système PRBS fonctionne pour une transmission sans signal de synchronisation
 - de décrire la détection/correction d'erreur de transmission (parité, Hamming)
 - de mesurer les différents signaux importants du système de transmission numérique
 - de lire et faire la synthèse d'un schéma électronique d'un système de transmission existant
 - d'expliquer les concepts de la comptabilité électromagnétique des circuits électroniques, la méthodologie de modélisation et les outils qui permettent de la modéliser et de l'optimiser, de prédéterminer sous format numérique les différents paramètres dans un contexte similaire à celui illustré au cours ;
- **A la fin du cours de Transmissions numériques (théorie)**, l'étudiant sera capable dans le cadre d'un problème de transmission de données, l'étudiant doit être capable de décomposer cette transmission en ses différentes étapes (exemples : supports, modulations, sécurité, débit, synchronisation), d'en identifier les contraintes spécifiques et de justifier les choix effectués.
- **A la fin du cours de Transmissions numériques (Labo)**, l'étudiant sera capable
 - de travailler individuellement ou en équipe à la mise en place de solution de télécommunication illustrées dans les autres activités d'apprentissage de l'unité d'enseignement,
 - de pouvoir utiliser le matériel de mesure nécessaire à l'analyse qualitative et quantitative de transmissions avec ou sans fil.

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 les activités d'apprentissage suivantes :

TEML1M09LTN1A	Systèmes hyperfréquences (Théorie)	20 h / 2 C
TEML1M09LTN1B	Systèmes hyperfréquences (Laboratoires)	25 h / 2 C
TEML1M09LTN1C	Antennes/EMC	40 h / 2 C
TEML1M09LTN1D	Transmissions numériques (Théorie)	30 h / 2 C
TEML1M09LTN1E	Transmissions numériques (Laboratoires)	15 h / 1 C
TEML1M09LTN1F	Base de données	30 h / 2 C

Contenu

- **Dans l'activité d'apprentissage « Systèmes Hyperfréquences (Théorie) »** : principes de fonctionnement d'une PLL, analyse d'une chaîne de transmission
- **Dans l'activité d'apprentissage « Systèmes Hyperfréquences (Laboratoire - RF) »** : Analyse d'une transmission numérique, canaux de transmission à 4, 3, 2 fils. Multiplexage, restauration de la fréquence d'émission par PLL, détection-corrrection d'erreurs par parité et méthode de Hamming. Restauration de la synchronisation trames par PRBS.
- **Dans l'activité d'apprentissage « Systèmes Hyperfréquences (Laboratoire - EMC) »** : **compatibilité électromagnétique : mode commun, mode différentiel, couplage, modélisation électrique des sources dans le circuit, technique d'interconnection des masse électrique/mécanique (grounding), modélisation HF des composants, règle de bonne pratique des routages, dimensionnement des filtres de mode commun et différentiel et leur amortissement, techniques de blindage (cable et boîtier), techniques de mesure (mode commun, différentiel, utilisation d'un spectrum et des antennes)**
- **Dans l'activité d'apprentissage « Antennes »** : introduction générale des ondes électromagnétiques, études des lignes de transmission, des caractéristiques des antennes,
- **Dans l'activité d'apprentissage « Transmissions numériques (Théorie) »** : structure générale des systèmes de transmission numérique, base de théorie de l'information : compression, cryptage, correction, modulations numériques en bande de base, modulation numérique avec translation de fréquences, formats de modulations avancées, applications : réseaux informatiques avec ou sans fil, L'activité d'apprentissage « télécommunications (Transmissions numériques) » est donnée en langue anglaise.
- **Dans l'activité d'apprentissage « Transmissions numériques (Labo) »** : Analyse spectrale de signaux et transmissions sans fil, Programmation d'applications informatiques utilisant un réseau Ethernet ou internet pour des échanges P2P et client/serveur. Analyse et utilisation de module de communication sans fils bluetooth et zigbee.
- **Dans l'activité d'apprentissage « Base de données »** : introduction aux bases de données relationnelles, modélisation d'une base de données, langage SQL, création d'une base de données avec MySQL.

Démarches d'apprentissage

- Cours magistral et exercices lors desquels les étudiants sont invités à assister aux présentations de la partie théorique, à répondre aux questions posées durant les cours, à synthétiser les notes prises lors des cours.
- Projet bibliographique
- Laboratoire

Dispositifs d'aide à la réussite

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous. Des exemples d'évaluation de l'examen écrit de l'activité d'apprentissage « Electronique générale (Antennes/EMC) » des années précédentes et des liens URL extérieures illustrant les différentes parties du cours sont disponibles sur le site Claroline du cours. Dans le cadre des AAs de télécommunications et mathématique (théorie), des exemples de questions d'examen sont donnés tout au long du cours et notamment à l'issue de chaque chapitre; les étudiants peuvent poser leurs questions durant les cours et prendre rendez-vous pour demander des explications plus spécifiques; les étudiants présentent l'examen avec leur synthèse manuscrite personnelle d'une page A4.

Ouvrages de référence

Des références sont disponibles à la bibliothèque. Les références conseillées dans l'activité d'apprentissage « Electronique générale (Antennes/EMC) » sont les suivantes :

- M. Bekemans, Transmissions du signal, Chapitre 2, Transmissions hertziennes, Institut Supérieur Industriel Catholique du Hainaut, 2001, disponible sur le site Claroline du cours.
- O. Picon, M. Bellanger, "Les Antennes : Théorie, conception et applications", Dunod, 2009

- S. J. Orfanidis, "Electromagnetic Waves and Antennas", ECE Department Rutgers University, <http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa/>

Les références conseillées dans l'activité d'apprentissage « Télécommunications » et "Mathématique" sont les suivantes :

- TANANBAUM A. et WETHERALL D., 2011, Réseaux, Pearson
- Behzad Razavi, RF Microelectronics, 2011

Les références conseillées dans l'activité d'apprentissage "Mathématique (Labo-EMC) " sont les suivantes :

A. Charoy, "Compatibilité électromagnétique, 2ème édition, ed. Dunod, 18 mai 2012

Supports

Les transparents présentés au cours sont disponibles sur la plateforme Claroline.

Documentations et présentation MySQL.

4. Modalités d'évaluation

Principe

En Q2, l'évaluation est découpée en fonction des activités d'apprentissage :

- **Systèmes hyperfréquences (Théorie) (13 % de la note globale)** : Un examen oral avec préparation écrite est organisé pendant la session. La note est multipliée par un coefficient de participation variant entre 0.7 et 1.3 et tenant compte de la présence de l'étudiant au cours et de son implication.
- **Systèmes hyperfréquences (Labo - RF) (16% de la note globale)** : l'évaluation de cette partie est réalisée sur base des rapports de laboratoire et une évaluation écrite réalisée au dernier laboratoire.
- **Systèmes hyperfréquences (Labo - EMC) (16% de la note globale)** : l'évaluation de cette partie est réalisée sur base d'un examen oral.
- **Antennes (25% de la note globale)** : l'évaluation se scinde de deux parties : un examen écrit pour 60% (pour cette partie, les étudiants présentent l'examen avec leur synthèse manuscrite personnelle d'une page A4) et un projet sous forme d'un projet pour 40% (pour cette partie, la langue anglaise sera utilisée, la qualité technique sera évaluée dans le cadre de cette activité d'apprentissage, la qualité de l'anglais sera évaluée dans le cadre de l'activité d'apprentissage TEML1M02LPS1B).
- **Transmissions numériques (théorie) (18% de la note globale)** : L'étudiant peut choisir l'anglais ou le français comme langue utilisée lors de l'évaluation. Un examen oral avec préparation écrite est organisé pendant la session. La note est multipliée par un coefficient de participation variant entre 0.7 et 1.3 et tenant compte de la présence de l'étudiant au cours et de son implication.
- **Transmissions numériques (labo) (10% de la note globale)** : Un rapport reprenant le travail effectué durant chaque séance devra être remis lors de la dernière séance de l'activité d'apprentissage. Cette partie est non récupérable.
- **Base de données (18% de la note globale)** : l'évaluation de cette partie est réalisée sur base du rapport de projet.

Si en Q2 l'étudiant a une note inférieure à 10/20 à la note finale de l'UE, il représentera en Q3 les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20 en suivant les formes suivantes (excepté pour la partie "compléments-labo") :

- **Systèmes Hyperfréquences (Théorie)** : Un examen oral avec préparation écrite remplace l'évaluation précédente, seul le coefficient de participation n'est pas récupérable;
- **Systèmes Hyperfréquences (Labo - RF)** : un examen écrit remplace intégralement la note de l'unité d'apprentissage passé en Q2.
- **Systèmes Hyperfréquences (Labo - EMC)** : un examen écrit remplace intégralement la note de l'unité d'apprentissage passé en Q2.
- **Antennes** : si les points du projet reçus sont inférieurs à 10/20 en première session, un rapport écrit reprenant le sujet du projet devra être remis au premier jour de la seconde session. Si les points du projet sont supérieurs à 10/20, l'évaluation se basera alors sur un examen écrit. La proportion projet/examen est identique à la première session.
- **Transmissions numériques (théorie)** : L'étudiant peut choisir l'anglais ou le français comme langue utilisée lors de l'évaluation. Un examen oral avec préparation écrite est organisé pendant la session. La note est multipliée par le coefficient de participation donné en première session, ce coefficient est donc irrécuprable.
- **Transmissions numériques (Labo)** : cette partie est non récupérable, la note du Q2 reste donc inchangée.
- **Base de données** : un examen écrit remplace intégralement la note de l'unité d'apprentissage passé en Q2 ;

Dispositions complémentaires

- Si la note globale d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 8/20, les enseignants titulaires peuvent ne plus suivre la moyenne arithmétique pondérée présentée ci-dessus pour l'établissement de la note finale de l'UE et fixer une note de minimum 8/20 comme note finale de l'UE. Si l'étudiant a une note inférieure à 10/20 à la note finale de l'UE, il représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.
- Si l'étudiant fait une note de présence lors d'une évaluation ou ne se présente pas à une évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquels il n'a pas obtenu 10/20.
- En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation continue, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.
- Tout plagiat constaté dans les rapports de laboratoire ou dans les projets annulera la cote de laboratoire.
- 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 REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).