

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation électromécanique

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 ME512 Cours à option Thermique			
Code	TEME2M12	Caractère	Obligatoire
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be) Laurent SOLBREUX (laurent.solbreux@helha.be) Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	60		
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 électromécanique, finalité thermique. Elle a pour but d'acquérir et de consolider un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en thermique.

Thermique industrielle (50h) : Etude des transferts de masse et de chaleur. Application à des installations industrielles. Introduction aux méthodes numériques.

Informatique (15h) : Apprentissage de l'utilisation du logiciel de simulation thermique (TRNSYS).

Régulation (20h) : Etude de la régulation des processus thermiques.

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.
 - 1.2 Contacter et dialoguer avec les clients, les fabricants et les fournisseurs
 - 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
 - 3.4 Exercer un esprit critique
 - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 4 **Innovier, concevoir ou améliorer un système**
 - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
 - 5.1 Estimer les coûts, la rentabilité d'un projet, établir un budget
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
 - 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique

Acquis d'apprentissage visés

Dans le cadre de l'AA "**Thermique industrielle**" sur base de la présentation de la théorie, comprendre le principe de fonctionnement d'installations industrielles faisant intervenir le changement de phase ainsi que les échanges simultanés de matière et de chaleur (tour de refroidissement). Appliquer une méthode numérique pour résoudre un problème de conduction non stationnaire en mettant en évidence les limites de la méthode.

En petit groupe et dans un centre de compétence spécialisé dans le domaine des techniques du froid, l'étudiant sera capable de :

- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique,
- Analyser les dysfonctionnements afin d'apporter les modifications pour y remédier
- D'appliquer toute la procédure d'un retrofitting d'une installation frigorifique

Dans le cadre de l'AA "**Informatique**" :

Dans son rapport d'étude, l'étudiant montrera qu'il est capable d'utiliser dans une application simple les 2 outils. Prendre conscience du potentiel que représentent pour la profession ces 2 outils en vue d'une exploitation ultérieure.

Dans le cadre de l'AA "**Régulation**" :

En groupe de 4 ou 5 et dans le cadre d'exposés oraux et de rapports écrits, l'étudiant sera capable de présenter en s'appuyant sur les connaissances prérequisées et sur une recherche documentaire personnelle, de manière complète, claire et liée le contenu théorique et pratique de 3 chapitres du cours de régulation des process thermiques.

L'étudiant montrera dans le cadre des travaux sa capacité - de s'abstraire du contenu théorique du cours - de synthèse par rapport aux différentes parties du cours - de raisonnement en s'appuyant sur les bases théoriques - de mise en application des concepts théoriques et de rédaction d'un rapport d'étude clair, complet et structuré.

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 :

TEME2M12A	Régulation thermique	20 h / 2 C
TEME2M12B	Informatique	18 h / 1 C
TEME2M12C	Thermique industrielle	52 h / 3 C

Les descriptions détaillées des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

4. Modalités d'évaluation

Les 60 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEME2M12A	Régulation thermique	20
TEME2M12B	Informatique	10
TEME2M12C	Thermique industrielle	30

Les formes d'évaluation et les dispositions complémentaires particulières des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

Dispositions complémentaires relatives à l'UE

Dans les deux cas suivants, l'UE peut ne pas être validée :

- la moyenne pondérée des cotes d'activités d'apprentissage est strictement inférieure à 10/20 ;
- l'étudiant obtient une ou plusieurs notes inférieures ou égales à 9/20 dans l'évaluation des activités d'apprentissage;
- l'étudiant a plusieurs évaluations des activités d'apprentissage strictement inférieures à 10/20.

L'information NV (non validé) sera alors notée sur ses relevés de notes.

Un certificat médical entraîne, au cours de la même session, la représentation d'une épreuve similaire (dans la mesure des possibilités d'organisation).

En cas d'échec dans cette unité d'enseignement, l'étudiant doit représenter l'/ les activité(s) d'apprentissage dans laquelle/lesquelles il est en échec.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues pour les activités d'apprentissage de l'UE 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 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).

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation électromécanique

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'activité d'apprentissage

Régulation thermique			
Code	9_TEME2M12A	Caractère	Obligatoire
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	20 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Laurent SOLBREUX (laurent.solbreux@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Etude de la régulation des processus thermiques.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

En groupe de 4 ou 5 et dans le cadre d'exposés oraux et de rapports écrits, l'étudiant sera capable de présenter en s'appuyant sur les connaissances prérequisées et sur une recherche documentaire personnelle, de manière complète, claire et liée le contenu théorique et pratique de 3 chapitres du cours de régulation des process thermiques. L'étudiant montrera dans le cadre des travaux sa capacité :

- De s'abstraire du contenu théorique du cours
- De synthèse par rapport aux différentes parties du cours
- De raisonnement en s'appuyant sur les bases théoriques
- De mise en application des concepts théoriques
- De rédaction d'un rapport d'étude clair, complet et structuré.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

- Etude des vannes
- Etude des différentes installations de chauffage et de leur commande
- Gestion de l'énergie

Démarches d'apprentissage

Exposé théorique initial + apprentissage par projets. La matière est décomposée en « cours » que les étudiants préparent et exposent.

Dispositifs d'aide à la réussite

Les cours que les étudiants préparent sont constitués au départ d'une table des matières que l'enseignant fournit et font l'objet d'un premier jet commenté par l'enseignant.

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Néant

4. Modalités d'évaluation

Principe

- Evaluation des présentations (50% de l'AA)
- Evaluation des rapports (50% de l'AA)

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Ev c + Rap	100		
Période d'évaluation					Trv	100

Ev c = Évaluation continue, Rap = Rapport(s), Trv = Travaux

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

Dispositions complémentaires

En seconde session l'étudiant devra réaliser un projet individuel en accord avec l'enseignant.

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).

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation électromécanique

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'activité d'apprentissage

Informatique			
Code	9_TEME2M12B	Caractère	Obligatoire
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	1 C	Volume horaire	18 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	10		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Apprentissage de l'utilisation du logiciel de simulation thermique (TRNSYS).

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Dans son rapport d'étude, l'étudiant montrera qu'il est capable d'utiliser dans une application simple les 2 outils. Prendre conscience du potentiel que représentent pour la profession ces 2 outils en vue d'une exploitation ultérieure.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

TRNSYS : Simulation du comportement thermique d'un bureau paysager avec et sans climatisation. Analyse des bilans, des risques de surchauffe. Simulation d'une installation de chauffage solaire d'eau sanitaire. Détermination de la couverture solaire, du rendement, de la rentabilité du système.

Démarches d'apprentissage

Cours magistral et séances d'exercices et de projet dirigées.

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Mise à disposition du logiciel TRNSYS et des documentations (en anglais).

Supports

Néant

4. Modalités d'évaluation

Principe

L'évaluation se fera sur un rapport de projet réalisé en groupe et qui devra être remis à une date convenue par l'enseignant. Cette évaluation porte sur la clarté et la structure du document, sur l'analyse et la critique des résultats obtenus, la qualité et la précision des tableaux et graphiques de résultats (choix, lisibilité, unités .)

En seconde session l'étudiant devra réaliser un projet individuellement en accord avec l'enseignant.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation			Trv	100	Trv	100

Trv = Travaux

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 10

Dispositions complémentaires

Néant

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).

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation électromécanique

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'activité d'apprentissage

Thermique industrielle			
Code	9_TEME2M12C	Caractère	Obligatoire
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	52 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage a pour objectif de compléter la formation en thermique par l'introduction de notions complémentaires qui n'ont pas été vues précédemment et l'études d'installations industrielles de thermique.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Partie 1 (20h): formation pratique sur les techniques du froid dans un centre de compétence spécialisé

L'étudiant sera capable de :

- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique
- Analyser les dysfonctionnements afin d'apporter les modifications pour y remédier
- D'appliquer toute la procédure d'un retrofitting d'une installation frigorifique

Partie 2 (32 h): thermique industrielle

L'étudiant sera capable de :

- Comprendre les particularités des transferts de chaleur avec ébullition et condensation, ainsi que leur intérêt dans des applications particulières (caloducs)
- Comprendre les notions propres au transfert de chaleur et de matière simultanés
- Décrire le principe de fonctionnement des réfrigérants atmosphériques
- Dimensionner les récupérateurs de fumées
- Comprendre les méthodes numériques de simulation des systèmes thermiques, ainsi que leurs limitations
- Développer un programme de simulation pour un problème simple, analyser et critiquer les résultats

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Partie 2 (32 h): thermique industrielle

Compléments sur les échanges de chaleur avec changement de phase: condensation, ébullition. Application aux caloducs

Transferts de masse et de chaleur : relations générales, application aux réfrigérants atmosphériques et à la récupération sur fumées humides

Méthodes numériques: principe des méthodes numériques, application à des problèmes simples de conduction

Résolution par groupe d'un problème de conduction non stationnaire avec une méthode numérique implémentée avec Matlab

Démarches d'apprentissage

Cours magistral et séances d'exercices dirigés ou de projets

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Les supports de cours sont disponibles sur la plateforme ConnectEd.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Evaluation continue : résolution d'exercices sous forme d'applications industrielles.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Rap	100		
Période d'évaluation					Trv	100

Evc = Évaluation continue, Rap = Rapport(s), Trv = Travaux

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 30

Dispositions complémentaires

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 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).