

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel Finalité Électromécanique

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 ME426 Cours à option Thermique Compléments			
Code	TEME1M26	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	8 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Christophe SPENS (christophe.spens@helha.be) Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	80		
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, filière thermique. Elle a pour but de consolider et d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en thermique.

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.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
 - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
 - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
 - 2.5 Mener et accompagner une équipe
- 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
- Compétence 4 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
 - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- 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

Acquis d'apprentissage visés

Dans le cadre de la partie « Combustion, individuellement, sur bases des notions théoriques et des exercices résolus au cours, à travers un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Définir quelques notions théoriques relatives à l'étude des flammes
- Décrire, comprendre et expliquer le comportement d'une flamme
- Calculer la température d'une flamme
- Analyser les phénomènes d'instabilité des flammes sur les brûleurs pour améliorer leur accrochage

Dans le cadre de la partie « Froid », en petit groupe, dans un temps imparti, sur base des notions théoriques et des exercices résolus au cours et à travers un dossier d'exercices de simulations et un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique
- Décrire les principaux fluides frigorigènes
- Analyser et traiter des données techniques relatives aux installations frigorifiques
- Dimensionner en puissance une installation frigorifique
- Mettre en évidence les principaux paramètres influençant les performances d'une installation frigorifique
- Analyser les dysfonctionnements pour mieux comprendre la régulation des installations frigorifiques

Dans le cadre de la partie « Laboratoire de thermique » :

Chaudière gaz : Maîtriser le concept de la condensation dans les chaudières gaz à condensation ;

Echangeur à plaques : Maîtriser le concept particulier du dimensionnement des échangeurs à plaques ;

Chambre froide : Etre capable d'identifier les composants principaux d'une installation de froid ;

Etre capable de relever les données essentielles d'une installation frigorifique dans le but de calculer les caractéristiques principales du cycle frigorifique.

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 :

TEME1M26A	Combustion	16 h / 2 C
TEME1M26B	Labo Thermique	14 h / 1 C
TEME1M26C	Froid	36 h / 3 C
TEME1M26D	Solaire et climatisation	24 h / 2 C

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

4. Modalités d'évaluation

Les 80 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEME1M26A	Combustion	20
TEME1M26B	Labo Thermique	10
TEME1M26C	Froid	30
TEME1M26D	Solaire et climatisation	20

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

Si l'étudiant obtient une ou plusieurs notes inférieures à 7/20 dans l'évaluation des activités d'apprentissage, son UE peut ne pas être validée. L'information NV (non validé) sera notée sur ses relevés de notes. Dans le cas de l'UE non validée, l'étudiant représentera les AA 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.

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 Finalité Électromécanique

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'activité d'apprentissage

Combustion			
Code	9_TEME1M26A	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	16 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Christophe SPENS (christophe.spens@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie de l'UE ME426 du Master en électromécanique, filière thermique. Elle a pour but de consolider et d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en combustion.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Individuellement, sur bases des notions théoriques et des exercices résolus au cours, à travers un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Définir quelques notions théoriques relatives à l'étude des flammes
- Décrire, comprendre et expliquer le comportement d'une flamme
- Calculer la température d'une flamme
- Analyser les phénomènes d'instabilité des flammes sur les brûleurs pour améliorer leur accrochage

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Ce module de 16 heures de cours se concentre sur l'étude des flammes :

définitions, formation des flammes, la réaction chimique de combustion, structure des flammes de pré-mélange et de diffusion, notion de vitesse de flamme laminaire, calcul de température de flamme, phénomènes d'instabilité d'une flamme, fonctionnement des brûleurs atmosphériques et interchangeabilité des gaz.

Démarches d'apprentissage

Cours magistral et séances d'exercices et d'applications dirigés

Dispositifs d'aide à la réussite

Le cours magistral et les séances d'exercices et d'applications dirigés font l'objet d'une interaction directe lors des séances de cours entre étudiants et enseignants.

Ouvrages de référence

Le logiciels de simulation EES est utilisé dans le cadre des exercices et applications.

Le logiciel EXCEL peut aussi être d'une aide précieuse.

Supports

Notes de cours et logiciel de simulation

4. Modalités d'évaluation

Principe

Examen écrit : Théorie et exercices avec notes de cours autorisées.

Pondérations

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

Exe = Examen écrit

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

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 Finalité Électromécanique

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'activité d'apprentissage

Labo Thermique			
Code	9_TEME1M26B	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	1 C	Volume horaire	14 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

Cette AA a pour objectif d'illustrer au travers de laboratoires les concepts théoriques vus au cours

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Chaudière gaz : Maîtriser le concept de la condensation dans les chaudières gaz à condensation ;
Échangeur à plaques : Maîtriser le concept particulier du dimensionnement des échangeurs à plaques ;
Chambre froide : Être capable d'identifier les composants principaux d'une installation de froid ;
Être capable de relever les données essentielles d'une installation frigorifique dans le but de calculer les caractéristiques principales du cycle frigorifique.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Chaudière gaz, échangeur à plaques et chambre froide. Applications des matières théoriques vues au cours.

Démarches d'apprentissage

Laboratoires sur des équipements thermiques en petit groupe.

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Logiciels EES, SOLKANE, COOLPACK

Supports

Enoncés des laboratoires et fiches techniques des fabricants.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Les laboratoires de thermique seront évalués au travers des rapports de laboratoire à rendre à l'enseignant à une date convenue entre les deux parties. Ces laboratoires sont à réaliser en groupe. Les étudiants auront, avant chaque laboratoire une interrogation concernant la/les matière(s) traitée(s) lors de ce laboratoire. Pour préparer cette interrogation, ils devront consulter et comprendre les documents relatifs au laboratoire disponibles sur le cours Claroline correspondant. En cas d'échec (note < à 8/20) à une interrogation, l'étudiant se verra amputer 20% des points octroyés pour le rapport du laboratoire correspondant. Les laboratoires sont non récupérables en 2ème session.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation			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 Finalité Électromécanique

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'activité d'apprentissage

Froid			
Code	9_TEME1M26C	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Christophe SPENS (christophe.spens@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie de l'UE ME426 du Master en électromécanique, filière thermique. Elle a pour but de consolider et d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en techniques du froid.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

En petit groupe et individuellement, dans un temps imparti, sur base des notions théoriques et des exercices résolus au cours et à travers un dossier d'exercices de simulations et un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique
- Décrire les principaux fluides frigorigènes
- Analyser et traiter des données techniques relatives aux installations frigorifiques
- Dimensionner en puissance une installation frigorifique
- Mettre en évidence les principaux paramètres influençant les performances d'une installation frigorifique
- Analyser les dysfonctionnements pour mieux comprendre la régulation des installations frigorifiques

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Etudes techniques et technologiques de différentes installations frigorifiques industrielles et commerciales. Les machines frigorifiques à compression, cycles mono et bi-étagée, choix du fluide frigorigène, étude des différents composants du cycle frigorifique. Notions de Cryogénie : liquéfaction des gaz de l'air par le cycle de Linde.

Démarches d'apprentissage

Cours magistral et séances d'exercices et d'applications dirigés.

Dispositifs d'aide à la réussite

Le cours magistral et les séances d'exercices et d'applications dirigés font l'objet d'une interaction directe lors des séances de cours entre étudiants et enseignants.

Ouvrages de référence

Les logiciels de simulation et de dimensionnement EES, SOLKANE et COOLPACK sont utilisés dans le cadre des exercices et applications.

Le logiciel EXCEL peut aussi être d'une aide précieuse.

Supports

Notes de cours et logiciel de simulation

4. Modalités d'évaluation

Principe

Evaluation Continue : par groupe, remise d'un rapport détaillé de résolutions d'une série d'exercices de simulations (notes de cours et logiciel de dimensionnement de machines frigorifiques à disposition). Ce rapport compte pour 70% de la note finale.

Enfin, un examen final écrit et individuel comptera pour 30% de la note.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc	70		
Période d'évaluation			Exe	30	Exe	30

Evc = Évaluation continue, Exe = Examen écrit

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

Dispositions complémentaires

L'évaluation continue portant sur le rapport détaillé est irrécupérable.

En cas de seconde session, l'étudiant ne pourra espérer récupérer que 30% de la note finale du cours de FROID.

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 Finalité Électromécanique

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'activité d'apprentissage

Solaire et climatisation			
Code	9_TEME1M26D	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette AA a pour objectif d'illustrer les concepts généraux de la climatisation ainsi que ceux liés à l'exploitation de l'énergie solaire.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Pour la partie climatisation: l'étudiant sera capable de comprendre et d'expliquer les concepts de base de la climatisation, de choisir le système le plus adéquat et de dimensionner un installation simple de climatisation.

Pour la partie solaire, l'étudiants sera capable d'expliquer les concepts vus au cours, et de dimensionner une installation solaire photovoltaïque

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Solaire (15h) : Etude des installations photovoltaïque. Climatisation complément (10h) : étude des techniques de ventilation et traitement d'air.

Démarches d'apprentissage

Cours magistral et séances d'exercices dirigés ou de projets

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Des logiciels de dimensionnement et simulation sont utilisés dans le cadre du cours.

Supports

Diverses ressources sur Claroline (suivant cours). Catalogues fabricants. Tables des fluides frigorigènes. Logiciels de dimensionnement de machine frigorifique. Tables d'Houberechts. Logiciel EES.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Examen oral mixant théorie et exercices.

Pondérations

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

Exo = Examen oral

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

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).