

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 ME413 Mécanique et thermodynamique appliquées			
Code	TEME1M13	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	60 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Cécile WAILLIEZ (cecile.wailliez@helha.be) Laurent SOLBREUX (laurent.solbreux@helha.be) David MICHEL (david.michel@helha.be) Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	40		
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 du bloc 1 du Master en électromécanique. Ce module a pour objectif d'acquérir les connaissances de base dans des domaines de la vapeur, des échangeurs de chaleur, des compresseurs et des moteurs à pistons.

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
- Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode de recherche scientifique**
 - 3.1 Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes
 - 3.4 Exercer un esprit critique
- Compétence 4 **Innovier, 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**
 - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

Acquis d'apprentissage visés

Voir fiches d'activités d'apprentissage.

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) :

TEME1M13A	Moteurs et compresseurs	32 h / 2 C
TEME1M13B	Vapeur et échangeurs	28 h / 2 C

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

4. Modalités d'évaluation

Les 40 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEME1M13A	Moteurs et compresseurs	20
TEME1M13B	Vapeur et échangeurs	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

La cote de l'UE est établie par moyenne géométrique des cotes des activités d'apprentissage.

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).

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

Moteurs et compresseurs			
Code	9_TEME1M13A	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	32 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Cécile WAILLIEZ (cecile.wailliez@helha.be) Laurent SOLBREUX (laurent.solbreux@helha.be) David MICHEL (david.michel@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Néant

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Pour le "cours"

L'étudiant sera capable :

De classer les moteurs à pistons et expliquer les différents fonctionnements.

D'exprimer les relations qui indiquent les paramètres essentiels permettant d'augmenter les performances d'un moteur.

De connaître et expliquer l'usage des principales courbes et diagrammes caractéristiques d'un moteur à pistons.

De connaître les différents types de compresseur et leurs domaines d'emploi respectifs.

De connaître et décrire les traitements permettant d'obtenir un air comprimé de qualité, obtenus en utilisant rationnellement l'énergie.

De connaître et choisir les modes de production et de fonctionnement adaptés à la demande d'une entreprise.

Pour la partie labo

Dans le cadre de manipulations de laboratoire et à partir de consignes claires et précises et de divers documents utiles, l'étudiant devra être capable de :

De relever les courbes caractéristiques d'un compresseur ;

D'analyser et comprendre des fiches techniques en lien avec les matières étudiées ;

De relever les courbes caractéristiques d'un moteur Diesel.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

MOTEURS

Définition et classifications des moteurs à combustion interne (2T/4T, essence/diesel, mobiles/stationnaires ...)

Justification de modes de fonctionnement différents en essence et en diesel

Diagramme P-V théorique et réels.

Rendements d'un moteur et pressions moyennes : suralimentation

Courbes caractéristiques

Combustion essence et diesel

Moteurs 2T

COMPRESSEURS

Les différents types de compresseur et leurs domaines d'emploi respectifs

Principe de fonctionnement de différents compresseurs

Comparaison des compressions isotherme et adiabatique

Production et traitements (purification, séchage) de l'air comprimé
Moyens mis en oeuvre pour réduire la consommation d'énergie dans les dispositifs de production et de distribution de l'air comprimé en entreprise
Récupération possible de chaleur lors de la production d'air comprimé

Démarches d'apprentissage

Cours magistral, exercices et activités de synthèse pour la partie moteur et compresseurs.
Un spécialiste extérieur donne (dans la mesure du possible) la majorité de la partie compresseur sous forme d'un exposé abondamment illustré d'exemples.
Les laboratoires sont concrètement réalisés par les étudiants.

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Voir sur Moodle.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Néant

Pondérations

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

Exm = Examen mixte

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

Dispositions complémentaires

L'évaluation se compose d'un examen oral pour la partie cours théorique/exercices et d'une cote pour les laboratoires.

Le détail de l'organisation de l'examen oral se trouve sur Moodle. Une partie étant basée sur le travail en équipe, la présence et l'activité lors des séances préparatoires organisées en cours de quadrimestre seront évaluées.

La cote des laboratoires se présente sous forme d'un coefficient compris entre 0,75 et 1,25. Il est établi sur base de la participation aux laboratoires et de la maîtrise de la matière montrée lors de ces labos (évaluée directement à ce moment). Cette cote n'est donc pas rattrapable et sera reportée en seconde session.

La cote de l'activité d'apprentissage est calculée en multipliant la cote de l'examen oral par le coefficient issu des laboratoires. Elle sera arrondie à l'entier (arrondi scientifique).

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).

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

Vapeur et échangeurs			
Code	9_TEME1M13B	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	28 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 activité d'apprentissage a pour objectif d'initier les étudiants aux installations techniques utilisant la vapeur comme fluide caloporteur mais aussi de fournir aux étudiants les outils nécessaires au dimensionnement ou au calcul des performances d'un échangeur de chaleur.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Pour la partie Echangeurs:

- Décrire d'un point de vue technologique des échangeurs à plaques, shell & tubes et à tubes concentriques;
- Dimensionner un échangeur de chaleur en connaissant les températures (entrée/sorties) et débits des fluides mais aussi en connaissant le coefficient global d'échange de l'échangeur en question;
- Déterminer les performances d'un échangeur (températures de sortie et puissance échangée) à partir des températures d'entrée et débits des fluides mais aussi en connaissant la surface d'échange et le coefficient d'échange global.

Pour la partie Vapeur

- D'expliquer les caractéristiques fondamentales de la vapeur, les différents types de purgeurs vu au cours mais aussi de décrire les éléments essentiels d'une installation de vapeur en milieu industriel (conduits, purgeurs, détendeurs, chaudières, consommateurs, ...);
- A partir de données adéquates et suffisantes fournies, et dans le cadre d'un examen écrit, dimensionner des conduits de vapeur basé sur la vitesse d'écoulement ou sur les pertes de charge admissibles mais aussi de calculer un débit de revaporisation de condensat;
- A partir de données adéquates et suffisantes fournies, et dans le cadre d'un examen écrit, calculer le débit de condensat en phase de démarrage et en régime dans les tuyauteries;
- A partir de données adéquates et suffisantes fournies, et dans le cadre d'un examen écrit, calculer le coût de la non récupération des condensats.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

ECHANGEURS :

- Théorie des échangeurs

- Relations de transfert
- Echangeurs types (technologie, calcul): Tubes et viroles, tubes concentriques et à plaques.

VAPEUR:

- Principes fondamentaux concernant la vapeur
- Qualité de la vapeur
- Diagramme de Mollier
- Installation de vapeur production et distribution
- Production de vapeur: la chaudière
- Conduits de vapeur
- Installation de vapeur: réduction de pression
- Justification d'une réduction de pression
- Principe technologique
- Tendances à l'assèchement de la vapeur
- Installation de vapeur: les purgeurs
- Purgeurs de condensats
- Choix du purgeur
- Emplacement du purgeur
- Récupération des condensats
- Récupération de la vapeur de revaporisation
- Retour des condensats

Démarches d'apprentissage

Cours magistral et exercices pour les parties échangeurs et vapeur.

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Les syllabus, présentations PPT et autres supports utilisés au cours de même que les énoncés de laboratoire sont disponibles sur ConnectED.

Pour la partie vapeur des documents en anglais sont fournis en format papier pendant les séances de cours par l'enseignant.

4. Modalités d'évaluation

Principe

L'évaluation de l'activité d'apprentissage vapeur et échangeurs est un examen écrit. Le laboratoire sur les échangeurs fera l'objet d'une question à part entière dans la partie échangeur. La cote finale de l'AA correspond à la moyenne arithmétique de la cote de la partie échangeur et de la cote de la partie vapeur.

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 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).