

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 SI354 Mécanique appliquée			
Code	TESI3B54	Caractère	Optionnel
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	48 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Laurent DOCQUIER (laurent.docquier@helha.be) Laurent SOLBREUX (laurent.solbreux@helha.be) David MICHEL (david.michel@helha.be)		
Coefficient de pondération	40		
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 a comme première finalité d'aborder les concepts de bases de la mécanique appliquée nécessaires pour appréhender les problèmes techniques auxquels sera confronté l'ingénieur dans sa pratique quotidienne, et ce dans le domaine des machines réceptrices (pompes et ventilateurs essentiellement). L'approche au départ théorique sera autant que possible rapidement pratique et concrète en vue d'une utilisation dans les applications

Cette unité d'enseignement a pour seconde finalité d'aborder l'étude des turbines hydrauliques, machines motrices dont l'étude est comparable à celle des pompes.

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**

- 2.1 Organiser son travail personnel de manière à respecter les échéances fixées pour les tâches à réaliser
- 2.2 Exercer une démarche réflexive sur des constats, des faits, des situations.
- 2.3 Utiliser une méthode de travail adéquate et évaluer les résultats obtenus suite aux différentes actions entreprises
- 2.4 Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences
- 2.5 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture

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

Compétence 5 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

- 5.2 Effectuer des contrôles, des mesures, des réglages.
- 5.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

Acquis d'apprentissage visés

L'étudiant devra être capable de :

Définir avec le vocabulaire spécifique les notions fondamentales relatives aux machines réceptrices agissant sur des fluides (pompes, ventilateurs, soufflantes, compresseurs) et aux machines motrices (cas des turbines hydrauliques)
Démontrer les relations qui conduisent aux notions de travail moteur, hauteur manométrique, rendements, NPSH, et puissances.

En expliquer le fonctionnement et en justifier leur pertinence de manière complète et cohérente en les illustrant (courbes

caractéristiques des machines, dessins et schémas associés) dans différentes situations de variation des paramètres
Relever et calculer au laboratoire, les courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge ; appliquer et comparer les méthodes de variation de débit.

Relever et calculer au laboratoire, les courbes caractéristiques d'une pompe volumétrique et d'un ventilateur centrifuge.

Comparer les turbines aux pompes : éléments constitutifs, vocabulaire, fonctionnement, courbes caractéristiques, rendements

Justifier l'emploi d'un type de turbine sur un type de site à équiper.

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) :

TESI3B54A Mécanique appliquée

48 h / 4 C

Contenu

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

Rappel : énergie d'un fluide

Courbe caractéristique d'un circuit extérieur (différents cas types)

Définition description et classement des machines réceptrices particulièrement turbopompes, pompes volumétriques et

ventilateurs. Point de fonctionnement d'une machine sur un circuit. Choix adéquat d'une machine.

Obtention des courbes caractéristiques des turbomachines réceptrices.

Théorie de la similitude pour les turbomachines centrifuges et application

Méthodes de variation de débit

Poussée axiale dans les pompes centrifuges. :

Analyse d'un site hydraulique : courbe caractéristique du circuit extérieur.

Différents types de sites et donc de centrales hydroélectriques

Grandeurs caractéristiques d'une turbine hydraulique

Comparaison aux turbopompes : machines réversibles Centrale de pompage turbinage

4 Laboratoires :

- relevé de courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge
- comparaison de méthode de variations de débit sur cette même pompe; utilisation pratique de la théorie de similitude
- relevé de courbes caractéristiques d'une pompe à pistons
- relevé de courbes caractéristiques d'un ventilateur centrifuge

Démarches d'apprentissage

Cours théorique magistral illustré.

Laboratoires réalisés concrètement par les étudiants.

NB : les rapports de laboratoire rédigés lors des séances seront corrigés (non cotés) ET serviront de supports d'étude pour l'évaluation qui se fera au laboratoire lors de l'examen.

Cours théorique magistral illustré de nombreux exemples et cas de terrain. Visite au laboratoire en début de cours afin de voir de vraies machines industrielles ouvertes.

Laboratoires de Mécanique appliquée réalisés concrètement par les étudiants; le lien entre les cours et les laboratoires est très étroit.

NB : les rapports de laboratoire rédigés lors des séances seront relus sans être notés ET serviront de support d'étude

pour l'évaluation qui se fera au laboratoire lors de l'examen qui évalue donc tant les aspects vus au cours qu'illustrés et approfondis lors des laboratoires.

Dispositifs d'aide à la réussite

La liste des questions de départ de l'examen oral sont communiquées aux étudiants. Cela n'empêche en rien d'étendre l'examen à d'autres questions.

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Les notes de cours, les présentations PPT et les énoncés de laboratoire sont en ligne sur la plateforme de cours en ligne.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Evaluation formative : rapport de laboratoire rédigés sur place en groupe mais non cotés.

Evaluation certificative des connaissances théoriques (75%) et de laboratoire (25%) : oral avec préparation écrite.

Si l'évaluation doit se faire à distance, la partie théorique est orale (à distance); la partie laboratoire sera évaluée sur base des rapports de laboratoire.

Il n'y a pas de dispense partielle. La note de l'UE est unique, bien qu'il y ait 2 activités (cours et laboratoires).

L'étudiant peut être amené à manipuler l'installation de laboratoire lors de l'examen.

Même si les rapports de laboratoire ne sont pas cotés, le plagiat avéré sera sanctionné comme prévu dans le REE et aboutira à une note de "FR" pour l'UE.

En cas d'absence injustifiée au laboratoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées

Pondérations

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

Exm = Examen mixte

Dispositions complémentaires

Si dans une des 2 parties, la note est inférieure ou égale à 9/20, la note de l'UE sera calculée de la façon suivante :
 $\text{Note UE} = (\text{partie théorique}^3 \times \text{laboratoire})^{1/4}$ en dérogeant donc au principe ci-dessus.

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 toute l'UE.

En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation continue, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.

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 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).