

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 SI209 Projet technologique et industriel			
Ancien Code	TESI2B09	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBI2090		
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	12 C	Volume horaire	108 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Denis HIERNAUX (hiernauxd@helha.be) Laurence BACLIN (baclinl@helha.be) Matthieu LEPAPE (lepapem@helha.be) Massimo MAROTTA (marottam@helha.be) Serge MEUNIER (meuniers@helha.be) Thomas HERPOEL (herpoelt@helha.be) Wesley ESTIEVENART (estievenartw@helha.be) Fabrice TRIQUET (triquetf@helha.be) Stéphane LEFEVRE (lefevres@helha.be) Xavier DONNET (donnetx@helha.be)		
Coefficient de pondération	120		
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 fait partie de la formation commune en sciences fondamentales de l'ingénieur industriel. Étant donné la multiplicité des dispositifs pédagogiques utilisés et la pluridisciplinarité des projets proposés, cette unité d'enseignement place l'étudiant en situation d'intégration afin de l'initier à la réalisation de projets. Ce projet est la deuxième étape de la structure de formation sur base de projets à laquelle l'étudiant va participer tout au long de son cursus. Les compétences liées à la démarche scientifique acquises lors du projet de première année seront utilisées en tant que fondation afin de les appliquer dans un cadre de la réplique d'un procédé industriel réel.

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

- 1.1 Rédiger tout document relatif à une situation ou un problème
- 1.2 Utiliser des moyens de communication (oraux ou écrits, en français ou en anglais) adéquats en fonction du public visé afin de rendre son message univoque

Compétence 2 Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat

- 2.1 Organiser son travail 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 4 Concevoir ou améliorer un système

- 4.1 Elaborer des procédures et des dispositifs

- 4.2 Concevoir des applications répondant à des spécifications
- 4.3 Calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les ressources techniques dans un cadre budgétaire fixé**
 - 5.1 Estimer les coûts
 - 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
- Compétence 6 **Utiliser des procédures et des outils**
 - 6.2 Effectuer des contrôles, des mesures, des réglages
 - 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

Acquis d'apprentissage visés

I. Lors d'un projet en équipe, sur base d'un cahier des charges précisé dans le manuel de projet et dans le temps imparti, l'étudiant sera capable de :

Mettre en œuvre son ingéniosité et créativité afin de réaliser un montage représentatif d'un procédé de production industriel auquel l'équipe projet a été familiarisé lors d'une visite d'entreprise.
Schématiser le système conçu en réalisant des plans techniques conformes aux normes et aux règles de l'art;
Présenter le projet en équipe, devant un jury lors de la journée des projets : décrire le dispositif créé, expliquer le fonctionnement de l'installation étudiée, expliquer le rôle des différents constituants et en justifier leur choix sur base de critères technologiques;
Prouver sa capacité d'aborder une problématique du milieu industriel, expliquer les démarches de résolution des problèmes, et démontrer sa capacité de progresser dans un domaine qui n'aurait pas été enseigné durant les études.

Détail des acquis d'apprentissage

Rédiger un rapport personnel à vue disciplinaire du procédé industriel découvert lors d'une visite d'entreprise.
Gérer le projet en rédigeant un planning, des ordres du jour des réunions, des rapports de réunion, un dispositif d'amélioration du fonctionnement de l'équipe;
Respecter l'éthique et l'écologie de fonctionnement du projet, de l'équipe, du groupe et du cadre global de la formation, respecter les structures d'accueil des entreprises et institutions;
Manifester dans son équipe un comportement qui montre une réelle volonté d'atteindre les objectifs.
Prendre la responsabilité de ses comportements, de ses stratégies, du vécu de ses expériences.
Effectuer la distinction fine entre apprendre, être compétent et recevoir une formation;
Dans chaque activité d'apprentissage, effectuer les recherches pour trouver les informations nécessaires à la rédaction des rapports en les transposant aux problèmes étudiés;
Choisir et justifier les méthodes utilisées pour résoudre les problèmes traités dans chaque activité d'apprentissage;
Entreprendre une réflexion personnelle et en équipe sur la résolution de conflits éventuels survenant dans le cadre de projets;
Elaborer un schéma fonctionnel d'un procédé industriel, identifier les composants majeurs, créer une BOM de production.
Fabriquer une maquette fonctionnelle d'un procédé industriel en suivant les requis demandés par les différentes AA (mécanique, électricité industrielle, supervision) et décrits dans le manuel projet.

II. Individuellement et oralement, l'étudiant sera capable de :

Énoncer, décrire et expliquer avec le vocabulaire spécifique à la discipline, les éléments abordés dans le rapport de projet en lien avec chaque activité d'apprentissage;
Collecter les informations essentielles de manière à présenter une réponse synthétique;
présenter son projet, d'expliquer l'entièreté des technologies mises en œuvre dans la maquette et de démontrer son fonctionnement devant un jury d'experts.

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : TESI1B06, TESI1B11, TESI1B12, TESI1B13, TESI1B14, TESI1B15
Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TESI2B09B	Techniques graphiques	30 h / 2 C
TESI2B09C	Compléments d'électricité (électricité et électronique)	12 h / 2 C
TESI2B09D	Compléments de mécanique et de SDM	12 h / 2 C
TESI2B09E	Compléments de chimie	12 h / 2 C
TESI2B09F	Méthodologie du projet	20 h / 2 C
TESI2B09G	Laboratoire de technologie	22 h / 2 C

Contenu

Introduction

- Introduction à la méthodologie du projet
- Notions de profil psychologique et de types de personnalité
- Notions de gestion de projet
- Notions de gestion de produit

Programmation

- Prise en main carte et environnement IDE Arduino
- Notions d'entrées et sorties numériques et analogiques
- Notions de lecture de capteurs et de boutons poussoirs et commande d'équipement spécifiques (moteurs, relais)
- Notions d'entrées et sorties analogiques
- Notions de timer et gestion du temps
- Introduction au PWM
- Introduction aux interruptions

Electricité industrielle

- Introduction à la normalisation et réglementation spécifiquement dans le domaine électrique
- Notions de fonctionnement de éléments de technologie de distribution électrique:
- Notions de fonctions électriques et des composants mis en oeuvre: fonctions de protection, de commande, d'information et comment ces fonctions se coordonnent
- Notions de conception d'installation industrielle: liaisons à la terre, câblage, maintenance

Laboratoires electricité

- Mise en place de fonctions de matériel électrique industriel sous forme de logique câblée : connexion de contacteurs avec diverses fonctions et sécurités, démarrage moteur.
- Mise en pratique de l'utilisation des éléments technologiques présentés au cours théorique

CAO Et impression 3D

- Apprentissage de FUSION360 (esquisses, contraintes, modélisation 3D, plan 2D) + Stratégies de modélisation 3D en vue de faciliter l'impression 3D.
- Généralités sur l'impression 3D (Techniques d'impression, Imprimantes, Matériaux, ...).
- Apprentissage du logiciel ORCASLICER (Tests de calibration des imprimantes, paramétrage de l'impression en termes de Qualité, Solidité, Supports, Vitesse).
- Exercices : Pièces simples et multi-composants.
- Dans le cadre de la partie projet, au moins une pièce 3D, à caractère fonctionnelle, sera conçue et modélisée (2D & 3D FUSION360), imprimée (ORCASLICER) et insérée dans la maquette. Le choix du design de la pièce envisagée et du matériau d'impression utilisés seront argumentés.

Technologie mécanique

- Introduction aux techniques d'usinage
- Pratique du tournage et du fraisage, observation de centres d'usinage numériques

Supervision montage BOM

- Visite d'entreprise avec description d'un procédé industriel
- Réalisation d'un cahier charge fonctionnel
- Réalisation d'une BOM et de schémas fonctionnels dans le but de réaliser une maquette du procédé industriel
- Planification du projet

Supervision montage

- Fabrication de la maquette
- Tests fonctionnels de la maquette
- Exécution de la planification du projet

Démarches d'apprentissage

Approche par projet, enseignement modulaire, travail d'équipe, travail en autonomie, groupe de réflexion, laboratoire, cours magistral, recherche de ressources (documentaires, matériaux, composants)

Dispositifs d'aide à la réussite

- Supervision des équipes par un tuteur de projet et par des personnes ressources responsables de modules fonctionnels.
- Formation méthodologique à la réalisation de projet et à la gestion des conflits. Soutien des équipes en cas de conflit.
- Experts techniques à disposition
- Evaluation formative à mi-parcours pour le rapport technique et la maquette

Sources et références

- Jean-Louis Fanchon, Guide des Sciences et Technologies industrielles, AFNOR - Kurt Gieck, 2013, formulaire technique, Ed. Dunod - Ina Motoi, Louise Villeneuve, Résolution des conflits dans le travail en équipe, Presses de

l'Université du Québec

- Ina Motoi, Louise Villeneuve, Résolution des conflits dans le travail en équipe, Presses de l'Université du Québec
- Appareillages et installations électriques industrielles, JM Broust, Dunod
- PMBOK, Project Management Institute
- La gestion de projet pour les nuls, Stanley Portny, Sandrine Sage

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

- Manuels, chartes, contrats de projet, documents, syllabus, fiches de travail disponibles sur la plateforme connectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Principe

Évaluation intégrée et pondérée des différents livrables définis dans le manuel projet. Un facteur personnel multiplie cette cote pondérée.

$$\text{Cote} = F_{\text{personnel}} * (0,05 * E1 + 0,2 * E2 + 0,15 * O1 + 0,15 * O2 + 0,45 * O3)$$

Facteur de pondération $F_{\text{personnel}}$ personnel ayant pour but de refléter l'implication, le leadership et la manière dont l'étudiant se comporte face à une tâche et dans un groupe. Valeur de 0.5 à 1.2

Évaluateur: responsable d'AA

Calcul de $F_{\text{personnel}}$:

$F_{\text{personnel}}$ programmation = F_{prog}

$F_{\text{personnel}}$ électricité industrielle et labo élec = F_{elec}

$F_{\text{personnel}}$ mécanique appliquée et DAO = F_{meca}

$F_{\text{personnel}}$ maquette = F_{maq}

$$F_{\text{personnel}} = F_{\text{prog}} * 0,15 + F_{\text{elec}} * 0,15 + F_{\text{meca}} * 0,15 + F_{\text{maq}} * 0,55$$

E1: Ecrite: one pager de la présentation du groupe (5%)

Évaluateur: superviseur BOM

E2: Ecrite: rapport personnel en janvier (20%)

Évaluateur: superviseur BOM et référent technique

O1: Orale: BOM en janvier (15%)

Évaluateur: superviseur BOM

O2: Orale: Présentation du rapport personnel et de la BOM en janvier (15%)

Évaluateur: superviseur BOM et référent technique

O3: Orale: Présentation et évaluation de la maquette en groupe, 24 avril (45%)

Évaluateur: Jury composé de superviseurs de montage et référents techniques.

En cas d'échec (<50% à la note finale), et sachant que E2 et O2 forment un bloc (soit les deux sont représentés soit aucun) l'étudiant pourra représenter, au choix, les évaluations suivantes:

E2: rapport personnel écrit

O1: BOM

O2: défense orale du rapport personnel

O3: Présentation de la maquette

Dans le cas d'une représentation de O3 tous les étudiants qui repasseraient cette évaluation dans une équipe donnée le feront en groupe comme lors de la première présentation.

Les évaluateurs restent identiques à ceux de la première session sauf cas de force majeure.

Le facteur $F_{\text{personnel}}$ est lié à l'implication de l'étudiant au cours de l'année et restera inchangé lors de la représentation de l'examen.

En cas d'échec (<50% à la note finale) en seconde session, l'étudiant devra représenter la totalité du projet lors du recommencement de son année, il n'y a pas de dispense partielle.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%

production journalière	Rap	25	Evc		Evc	
Période d'évaluation	Evm	30	Exo	45	Exo	

Rap = Rapport(s), Evm = Évaluation mixte, Evc = Évaluation continue, Exo = Examen oral

Dispositions complémentaires

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE peuvent être appliquées.

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 de problème de comportement, le coefficient Fpersonnel peut être diminué et les sanctions prévues dans le REE peuvent être appliquées.

Chaque absence non-justifiée de cours à présence obligatoire est sanctionnée par un retrait de point. Dans le cadre d'un travail en équipe, l'assiduité est aussi une preuve de respect des autres membres de l'équipe. Les étudiants doivent donc justifier les absences aux activités de projet en respectant ce qui est prévu au Règlement des études et des examens ET transmettre une copie aux enseignants concernés.

Référence au REE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec la Direction de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (cfr le règlement général des études).

Si nécessaire et validé par la Direction du département, les activités pédagogiques peuvent se dérouler en mode "distanciel" ; dans ce cas, les modalités de cette fiche peuvent y être adaptées.

Les montages sont réalisés en équipe d'étudiants dans laquelle il est obligatoire de s'inscrire via une procédure imposée par le responsable de l'UE.

Dans le cas où un étudiant ne manifeste pas une participation active au projet ou aux séances de cours ou aux activités de projet de son équipe, mais aussi s'il ne réalise pas les travaux demandés, il peut être exclu de l'équipe dans laquelle il s'est inscrit. A charge pour lui d'effectuer les démarches en vue de s'inscrire dans une autre équipe. A défaut, le coefficient Fpersonnel peut être diminué.

Le montage fait l'objet d'un contrôle technique avant sa présentation lors de la journée des projets. L'objectif est de vérifier sa sécurité d'utilisation par rapport au cahier des charges. En cas de non-conformité, l'évaluation du montage peut être reportée en seconde session. La présentation du montage ne sera donc pas autorisée lors de la journée des projets. La présentation de la maquette en seconde session se fait en équipe, une seule présentation pour tous les étudiants de l'équipe qui la représentent.

Les principes d'évaluation ci dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

5. Cohérence pédagogique

Dans cette unité d'enseignement, le rassemblement des activités d'apprentissage permet une cohérence, au sein du projet en équipe, via la réalisation d'un montage technologique et d'études relatives aux sciences de l'Ingénieur, dont les objectifs complémentaires sont orientés vers la pratique du métier d'ingénieur, l'ensemble formant un tout cohérent.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).