

Bachelier en informatique orientation technologie de l'informatique

HELHa Tournai - Frinoise Rue Frinoise 12 7500 TOURNAI

Tél : +32 (0) 69 89 05 60

Fax : +32 (0) 69 89 05 65

Mail : tech.tournai@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE3105 Fonctionnement des systèmes			
Ancien Code	TEIC3B05	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	TIIT3050		
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	72 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Fabien CHOT (chotf@helha.be)		
Coefficient de pondération	60		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	bachelier / niveau 6 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

L'informatique joue un rôle primordial dans la productique industrielle en permettant toutes les interactions entre l'automatisation/ robotisation, la programmation / paramétrisation industrielles, la supervision en temps réel et l'optimisation des processus de production grâce à l'intégration d'un tas de systèmes de plus en plus intelligents et connectés.

La productique, ce savant mélange des techniques de l'informatique industrielle et de l'automatique / robotique a pour but d'optimiser la productivité industrielle.

Cette U.E. permettra aux étudiants :

- de les familiariser avec les différentes méthodes et moyens pluri-technologiques utilisés dans la conception, la programmation et l'exploitation des systèmes automatisés de production industrielle.
- de leur apporter à travers des exemples une image industrielle des automatismes;
- de leur donner des moyens méthodologiques d'aborder et de résoudre des problèmes concrets d'automatismes;
- de développer des savoir-faire manipulatoires de base sur du matériel de commande (régulateurs, automates programmables industriels, variateurs de vitesses de moteurs électriques).

Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

Compétence 1 **Communiquer et informer**

- 1.4 Utiliser le vocabulaire adéquat

Compétence 2 **Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets**

- 2.4 Rechercher et utiliser les ressources adéquates
- 2.5 Proposer des solutions qui tiennent compte des contraintes

Compétence 3 **S'engager dans une démarche de développement professionnel**

- 3.3 Développer une pensée critique
- 3.4 Travailler tant en autonomie qu'en équipe dans le respect de la structure de l'environnement professionnel

Compétence 4 **S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations**

- 4.3 Respecter les prescrits légaux relatifs au contexte dans lequel s'exerce l'activité (exemple code du bien-être au travail, RGPD, le droit à l'image, licences logiciels ...)

Acquis d'apprentissage visés

A la suite de cet apprentissage, l'étudiant sera à même :

- de décrire les technologies utilisées dans la conception, la programmation et l'exploitation des systèmes de productique ;
- d'aborder, d'analyser et de résoudre des problèmes basiques, mais concrets, de productique ;
- de manipuler et programmer du matériel de commande (régulateurs, automates programmables industriels et variateurs).

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) :

TEIC3B05A Productique 72 h / 6 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 :

TEIC3B05A Productique 60

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

Pour l'évaluation de janvier, aucune dispense n'est envisagée.

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 adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).

Bachelier en informatique orientation technologie de l'informatique

HELHa Tournai - Frinoise Rue Frinoise 12 7500 TOURNAI
Tél : +32 (0) 69 89 05 60 Fax : +32 (0) 69 89 05 65

Mail : tech.tournai@helha.be

1. Identification de l'activité d'apprentissage

Productique			
Ancien Code	24_TEIC3B05A	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	TIIT3051		
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	72 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Fabien CHOT (chotf@helha.be)		
Coefficient de pondération	60		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

- Cette AA est constituée d'une étude théorique en 4 grands axes:
- 0. INTRODUCTION générale au monde de la cybernétique / Productique : évolution technologique (fil rouge historique), domaines, définitions, ...
- 1. S.A.P. (Systèmes Automatisés de Production)
- 2. R.P.I. (Régulation Programmable Industrielle)
- 3. A.P.I. (Automate Programmable Industriel)

- Suivie d'une étude pratique par manipulations de tout ce matériel de productique mis à disposition lors de 5 journées de laboratoires au Technocampus de Mons.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

A la suite de cet apprentissage, l'étudiant sera à même :

- de décrire les technologies utilisées dans la conception et l'exploitation des systèmes de productique ;
- d'aborder, d'analyser et de résoudre des problèmes basiques de S.A.P.
- d'utiliser tout le matériel de productique qui sera mis à sa disposition lors des 5 journées de laboratoires chez Technocampus.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

0. INTRODUCTION générale au monde de la Productique
Domaines de la productique : cybernétique, automatique, Systèmes Automatisés de Production et productique, asservissements (régulation, systèmes suiveurs / servomécanismes), automatismes logiques (combinatoires et table de vérité, séquentiels et GRAFCET), robotique.
1. S.A.P. (Systèmes Automatisés de Production)
 - Domaines d'application ; classement ; structure fonctionnelle : partie dialogue ou IHM (Interface Homme Machine), partie de commande (contrôleurs et logiciels), partie opérative (processus industriel), interfaces entre ces parties ; sources d'énergie (électrique, pneumatique, hydraulique), classement suivant la continuité du processus et l'architecture ;
 - Réseaux et bus de communication industriels
 - Capteurs manuels et d'automatismes : classement (à sortie binaire, numérique, analogique), les détecteurs de proximité (électromécaniques, magnétiques à lames, inductifs, capacitifs, photoélectriques), capteurs analogiques (photoélectriques, ultrasoniques, de température).
 - Industrie 4.0 : intégration de technologies intelligentes comme l'Internet des objets, l'intelligence artificielle, la

robotique et les données massives, pour rendre la production plus autonome, connectée et efficace.

2. R.P.I. (Régulateur Programmable Industriel)

Cours théoriques et expérimentaux (manipulations chez Technocampus Mons) – Etude expérimentale de régulations (de température, débit, niveau, vitesse) à l'aide de platines d'essais munies d'un régulateur industriel en communication bidirectionnelle (programmation/acquisition de données) avec PC grâce à un logiciel industriel.

- Présentation du kit expérimental de régulation : schémas blocs et de câblage, le capteur, l'actionneur, l'organe de réglage, le régulateur et sa terminologie (SP, MV, CP, PV, Xw, A/M, ON/OFF, PID, AT, ...)

- Commande de la puissance de chauffe par M.L.I. (Modulation de Largeur d'Impulsion)

- Le logiciel industriel

- Réponses en asservissement et en régulation, critères de performance d'une régulation en Boucle Fermée : stabilité, rapidité, amortissement, précision, temps de rétablissement, amplitude max de l'écart et paramètres associés

- Régulation tout ou rien (TOR) et effet du différentiel statique programmé ; relevé expérimental des réponses en asservissement du kit en régulation TOR à différents différentiels statiques ; comparaison des critères de performance

- Comportements de régulation progressifs : principes du Proportionnel (P dosé par sa bande proportionnelle BP%), Intégrale (I dosé par son temps d'intégration Ti), Dérivée (D dosé par son temps de dérivation Td) ; Régulations comparées P, I, PI et PID

- Réglage des paramètres PID par la méthode dynamique des oscillations de Ziegler & Nichols ; relevé expérimental des réponses en asservissement et régulation P, PI, PID ; comparaison des critères de performance

- conclusions sur les rôles respectifs de ces différents comportements.

3. A.P.I. (Automate Programmable Industriel)

Cours théoriques + manipulations chez Technocampus Mons (modification de programmes de leur mini-usine)

- Présentation générale : l'API, langages de programmation standardisés

- nos API, syntaxe d'adressage des I/O, notre logiciel de programmation et ses fonctions de base

- programmation en langage Ladder avec fonctions combinatoires de bases (oui, non, et, ou, ou exclusif, nand, nor) et fonctions plus évoluées (blocs temporiseurs, compteurs, opérations, comparaisons, bobines de Set/Reset et d'appel) ; tables d'animation, écrans d'exploitation, sous-routine ; exercices d'analyse et programmation de systèmes automatisés combinatoires puis séquentiels (bit mémoire, contact de maintien programmé, bascule RS programmée, timers, compteurs/décompteurs, comparaisons horizontale et verticale, opérations sur variables, différentes syntaxes des variables et propriétés associées)

- commande de différents préactionneurs et actionneurs TOR (petits récepteurs, contacteurs de moteurs électriques triphasés, électrodistributeurs pneumatiques)

- Le grafcet en tant qu'outil graphique d'analyse de problèmes séquentiels/ définitions (étapes, actions, transitions, réceptivités) /règles de syntaxe et d'évolution/ différentes fonctions (divergence, convergence, reprise ou saut de séquence, temporisation sur réceptivité, comptage, action conditionnelle ou mémorisée, ...).

- Exercices d'analyse graphique d'automatismes séquentiels par GRAFCET

- Langage de programmation GRAFCET

- Exercices grafcet d'automatismes séquentiels basiques.

Démarques d'apprentissage

Cours théoriques magistraux à la HELHa Tournai + 5 journées d'activités pratiques manipulatoires au Technocampus de Mons.

Dispositifs d'aide à la réussite

Complémentarité parfaite "théorie - pratique" matérialisée par les cours théoriques à la HELHa de Tournai suivis des manipulations pratiques au technocampus de Mons.

Sources et références

Encyclopédies, vidéos internet et débats télévisés, livres techniques divers, Internet, documentations techniques des différents constructeurs : Schneider, Omron, Eurotherm, Allen Bradley, ABB, Fanuc, Motoman, Documents Technocampus ...

Supports en ligne

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

Notes de cours sur Connected.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Examen écrit durant la session Q1 pour 100% des points (! ssi pas d'absence injustifiée au Technocampus !).

Tarif des absences au Technocampus :

Chaque **absence injustifiée** à une journée au Technocampus (sur un total de 5 journées) = perte automatique de 5 points à l'AA (sur un total de 20 points « à jouer »); conclusions:

0 absence injustifiée = la note max. que l'étudiant peut obtenir à l'AA après examen de la session Q1 est 20/20.

1 absence injustifiée = la note max. que l'étudiant peut obtenir à l'AA après examen de la session Q1 est 15/20 (le prof. commence donc à décompter les erreurs de l'examen écrit à partir de 15/20).

2 absences injustifiées = la note max. que l'étudiant peut obtenir à l'AA après examen de la session Q1 est 10/20.

3 absences injustifiées = la note max. que l'étudiant peut obtenir à l'AA après examen de la session Q1 est 5/20.

A partir de 4 absences injustifiées = la note max. que l'étudiant peut obtenir à l'AA après examen de la session Q1 est 0/20.

En cas de **certificat médical** ou autre justification jugée comme "recevable" par l'étudiant, ce dernier doit contacter et s'arranger (max le lendemain de la 1ère absence) avec le professeur afin d'essayer de trouver une solution.

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 60

Dispositions complémentaires

Si AA non validée durant la session Q1, possibilité de repasser la matière du Q1 à la session Q3 ;

- les points obtenus à la session Q1 sont alors oubliés, mais pas les absences du Q1 au Technocampus (voir tarif des absences).

- En cas de session Q3 : pas de repassage possible au Technocampus.

- Si l'AA n'est pas validée grâce à la session Q3, elle devra être repassée dans son intégralité (examen + nouvelle prestation aux 5 jours de Technocampus) à la session suivante; et ce, jusqu'à ce que cette AA soit validée.

En cas d'examen de sessions non présenté, la mention PP renvoie l'étudiant à la prochaine session organisée.

En cas de certificat médical durant la (les) sessions, l'étudiant doit contacter et s'arranger au plus vite avec le professeur afin d'essayer de trouver une solution, si non, il devra représenter lors de la session suivante.

Technocampus - Circonstances exceptionnelles

Technocampus impose que la planification de ses formations pratiques soit faite en mai, moment auquel il est impossible de prévoir le nombre exact d'étudiants qui suivront l'AA « Productique » dès septembre de l'année scolaire suivante. Notre école fait le maximum pour anticiper au mieux, mais nul n'est devin, surtout en ce qui concerne les futurs choix de P.A.E. des étudiants qui auront encore des AA de bac 2 à représenter.

Si, exceptionnellement, le nombre maximum d'étudiants réservés en mai venait à être dépassé l'année scolaire suivante (ça n'est encore jamais arrivé) :

- priorité sera d'abord donnée aux étudiants qui présentent leur stage et TFE de bac 3 en juin cette année-là ;
- les places restantes seront alors allouées aux étudiants qui ne présentent pas leur stage / TFE de bac 3 en juin, et ce, sur base d'un concours par examen écrit, portant sur la matière théorique déjà vue aux cours; concours qui sera organisé à l'école juste avant Technocampus. Aucune absence (valide ou pas) ne sera tolérée à ce concours dont les résultats seront ensuite oubliés et ne compteront en rien pour les évaluations de l'AA (comme prévues dans la fiche ECTS).

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 2025-2026).

