

IDENTIFICATION
Section : Bachelier en automatisation
Intitulé de l'UE : Automates programmables
Code de référence : 243213U31D1
Nombre de périodes : 80
Nombre de crédits ECTS : 7

DESCRIPTION
Prérequis ou documents de référence pour une préparation préalable au cours : Attestation de réussite de l'unité de formation « Logique combinatoire et séquentielle », n° de code 2250 04 U31 D1 classée dans l'enseignement supérieur Économique dans l'enseignement de type court informatique systèmes (automatisation)
Finalités particulières : Cette unité de formation vise à permettre à l'étudiant : - de décrire l'organisation d'un automate programmable et son environnement ; - d'effectuer les raccordements nécessaires, de simuler un processus d'automatisation et de le mettre en oeuvre ; - d'apporter les modifications et les améliorations éventuelles.
PROGRAMME Automates programmables

L'étudiant sera capable :
de décrire la structure de l'automate ;
d'établir le diagramme fonctionnel d'un automatisme simple (par exemples : GRAFCET, LADDER, logigrammes, ...).

Laboratoire d'automates programmables

L'étudiant sera capable, à partir d'un cahier des charges fonctionnel décrivant un problème simple d'automatismes :

- d'écrire le programme ;
- de choisir les modules d'entrées/sorties ;
- d'effectuer le raccordement ;
- d'effectuer les essais et d'apporter les modifications ;
- de gérer des modes de marche et arrêt.

Contenu du cours :

Contents

1. Introduction	3
2. Le projet tank 1	4
2.1. Remplissage.....	4
2.2. Mélange	4
2.3. Transfert.....	4
2.4. Liste I/O.....	5
3. Les blocs fonctionnels.....	7
3.1. Elaboration d'un bloc fonction FB sur l'exemple d'un moteur en démarrage direct, un sens de rotation.	7
3.1.1. E/S câblées	9
3.1.2. Cahier des charges.....	11
3.1.3. Types de donnée	13
3.1.4. Exercices	16
3.2. Gestion d'une vanne TOR NF à une commande.	17
3.2.1. Cahier des charges.....	17
3.2.2. Exercices	18

3.3.	Gestion d'une mesure analogique avec défauts.....	19
3.3.1.	Cahier des charges.....	19
3.3.2.	Animations HMI	20
3.3.3.	Exercices	20
4.	Gestion des alarmes	21
4.1.1.	Bloc fonctionnel pour la gestion de 32 alarmes.	24
4.1.2.	Tests d'alarme	26
4.1.3.	Autres types de gestion d'alarme	26
5.	Séquence grafcet	27
5.1.	Programmation	27
5.1.1.	Données.....	27
5.1.2.	Initialisation.....	28
5.1.3.	Programmation de l'évolution des étapes	28
5.1.4.	Programmation des transitions	29
5.1.5.	Programmation des actions	30
5.2.	Exercices.....	30
6.	Création d'un projet PLC_SIM.....	31

Bibliographie :

Syllabus de cours : document de cours API ISA B.pdf (Leblond V.)

PERSONNEL(S) ENSEIGNANT(S)

Leblond Vincent

METHODOLOGIE

La programmation des automates est une des compétences la plus essentielle et attendue pour un bachelier en automatisation. La fréquence des travaux de fin d'étude qui intègre la programmation d'automates en tout ou en partie démontre son importance. Même si quelques constructeurs sortent nettement du lot, il en existe une multitude proposant une gamme d'API et logiciels associés (Siemens, Schneider, Allen Braldehy, Omron, Lenze, Phoenix contact, Honeywell, Mitsubishi, Eaton, Yokogawa, Wago, Emerson, Crouzet...). Outre la variété du matériel, il va sans dire que la programmation des automates est un métier à part entière, il sera donc impossible d'en approcher toutes les facettes dans un seul cours de 80 périodes.

L'essentiel dans ce cours n'est donc pas d'étudier un constructeur bien précis mais d'acquérir une logique de programmation, une méthode de travail et d'organisation du programme qui puissent être réinvesties dans toutes les technologies et domaines industriels.

Au travers d'un projet exemple d'installation industrielle à automatiser, le projet Tank1, nous essayerons de donner un aperçu des fonctionnalités communément rencontrées dans l'industrie à savoir, la gestion des moteurs, des vannes, des sondes analogiques, des alarmes, de la sécurité, ... Ceci en utilisant des blocs fonctionnels (FB) et en les intégrant aux séquences G7 classiques. Au niveau des langages, nous montrerons des exemples principalement en ladder (LD), le langage en blocs logiques (FBD) et textes structurés (ST) peuvent être abordés également.

Le programmeur d'automates ne travaille pas seul, il est interdépendant du dessin électrique, la supervision, l'analyse fonctionnelle, la robotique. Le projet montrera aussi ces aspects.

Le logiciel utilisé est TIA PORTAL (Siemens) et les cours se déroulent tous au centre Technocampus Mons.

SUPPORTS

Slides de présentation fournis au format pdf.

Document de cours API ISA B.pdf (Leblond V.)

MODES D'ÉVALUATION ET ACQUIS D'APPRENTISSAGE

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

- ♦ à partir d'un système automatisé donné :
 - d'en distinguer les entrées et sorties ;
 - de caractériser les variables internes significatives ;
 - de découvrir les différentes étapes du fonctionnement ;

♦ à partir d'un cahier des charges donné :

- d'élaborer l'algorithme ;
- de choisir la technologie ;
- d'écrire le programme ;
- de le mettre en œuvre et le tester.

L'évaluation s'effectue sur base d'une épreuve écrite en fin d'unité.

Le test comprend :

- une analyse de programme donné à partir duquel l'étudiant doit identifier le G7, les E/S et les mémoires internes.
- A partir d'un cahier des charges, une programmation de fonctionnalité sous forme de FB à intégrer dans une séquence existante et au projet tank1 (construit pendant tout le déroulement du cours).
- Une rédaction de protocole de tests et son suivi en simulation.

UTILISATION DE L'IA

A la date de mise à jour de ce document (octobre 2025), l'utilisation de l'IA n'est pour l'instant pas d'application pour la programmation ladder, elle ne fournit pas de résultats intéressants pour ce type de codage spécifique à l'automatisation.