

GENIE DES SYSTEMES AUTOMATISES
LES MODULES DE FORMATION

PROGRAMME DE LA FORMATION

La formation s'organise en six (06) Unités d'enseignement avec équivalence de soixante (60) crédits, réparties en vingt-trois (23) modules. Chaque module est affecté d'un coefficient représentant le nombre de crédits.

Unités d'enseignement	Code Module	Intitulé	Nombre de crédits
Mathématiques et Informatique			
UE1	UE1-01	Mathématiques	2
	UE1-02	Informatique	3
Sciences Appliquées			
UE2	UE2-03	Transmission de données	3
	UE2-04	Capteurs Industriels	3
	UE2-05	Asservissements	3
	UE2-06	Sciences environnementales	1
Technologies			
UE3	UE3-07	CAO / DAO	4
	UE3-08	Electronique de commande et réglage	4
	UE3-09	Electronique de puissance	3
	UE3-10	Microprocesseur	2
	UE3-11	Machines électriques	3
Communication et Qualité			
UE4	UE4-12	Anglais technique	2
	UE4-13	Techniques de communication	2
	UE4-14	Gestion de la Qualité	2
	UE4-15	Entrepreneuriat	1
Systèmes Automatisés			
UE5	UE5-16	Automates Programmables	3
	UE5-17	Commande numérique	2
	UE5-18	Automatisme hydraulique	3
	UE5-19	Automatisme pneumatique	1
	UE5-20	Entraînements réglés	2
	UE5-21	Processus de production d'énergie	2
	UE5-22	Interventions pratiques en Electronique	1
	UE5-23	Maintenance des systèmes automatisés	1
Activités en milieu professionnel			
UE6	UE6-24	Projet tuteuré collectif	2

	UE6-25	Stage de fin d'études en entreprise	5
		TOTAL	60

UE1 : Mathématiques et Informatique

UE1-01 : Mathématiques

Objectifs :

Etudier les méthodes et outils pour les calculs opérationnels

Pré requis :

Mathématiques de niveau bac +2

Contenu :

- Transformation de Laplace
- Applications de la transformation de Laplace
- Transformation de Fourier

UE1-02 : Informatique

Objectifs :

Maîtriser les concepts fondamentaux de l'informatique et les techniques de développement de logiciels

Pré requis :

Informatique de base

Contenu :

- Systèmes d'informations et Base de données
 - Langage de définition de données
 - Langage de définition de contraintes
 - Langage de manipulation de données
 - Langage de répartition de données
 - Langage de définition des droits d'accès
 - Administration de la base de données
- Programmation
 - Programmes utilisant des interfaces graphiques
 - Manipulation des données numériques, textuelles et images
- Maquettage d'applications et programmation événementielle

UE2 : Sciences appliquées

UE2-03 : Transmission de données

Objectif général:

L'EC vise à faire connaître les techniques de transmission de données

Objectifs spécifiques

L'apprenant sera capable de :

- Connaître les concepts fondamentaux du signal
- Connaître les supports de transmission et leurs caractéristiques
- Comprendre les différentes méthodes utilisées pour transmettre l'information sur ces supports

Contenu

- Signaux analogiques et numériques
- Caractéristiques des signaux
- Numérisation
- Spectre et largeur de bande d'un signal
- Canaux de transmission
- Caractéristiques des supports de transmission
- Adaptation du signal aux supports
- Codage et Modulation

UE2-04 : Capteurs industriels

Objectifs:

Acquérir les connaissances nécessaires en matière de technologie et de mise en œuvre des capteurs en vue de leur insertion dans une chaîne d'automatisme.

Pré requis :

Electronique de base

Contenu :

- Eléments constitutifs et caractéristiques générales d'un capteur ;
- Caractéristiques métrologiques des capteurs : limites d'utilisation, sensibilité, linéarité, finesse, rapidité ;
- Domaines d'application ;
- Critères de choix.

UE2-05 : Asservissements

Objectifs :

Comprendre le concept de système régulé.

Pré requis :

Calculs opérationnels.

Contenu :

- Rappel sur la transformation de Laplace ;
- Algèbre des schémas fonctionnels ;
- Graphe de fluence des signaux (GFS) ;
- Analyses temporelles et fréquentielles des systèmes du premier ordre ;
- Les différents types de correcteur.

UE2-06 : Sciences environnementales**Objectif :**

Ce cours vise à faire découvrir et comprendre l'environnement en général.

Pré requis :

Connaissances de base sur l'environnement industriel.

Contenu :

- Généralités sur l'environnement
- Les nuisances et pollutions industrielles
- Les conséquences de la pollution industrielle
- Les mesures d'atténuation

UE3 : Technologies**UE3-07 : CAO / DAO****Objectifs :**

Maîtriser la réalisation de schémas techniques sur microordinateur.

Pré requis :

Dessin technique, Electricité industrielle, Hydraulique industrielle, Pneumatique industrielle, Electronique industrielle, Conception mécanique.

Contenu :

- DAO sous Autocad
- Rappels des commandes de base pour créer et éditer des entités graphiques ;
- Blocs et attributs ;
- Utilisation des blocs prédéfinis et des blocs personnalisés pour la réalisation de schémas techniques industriels.

UE3-08 : Electronique de Commande et Réglage

Objectif général :

Ce module vise à familiariser l'apprenant aux dispositifs de commande et de réglage des systèmes industriels

Objectifs spécifiques

L'apprenant sera capable de:

- concevoir des circuits de commande et de réglage analogique à partir de cahier des charges déterminé ou d'effectuer l'analyse de circuits analogiques déjà existants.
- concevoir des circuits de commande logique combinatoire du type câblé
- maîtriser le fonctionnement des bascules pour les intégrer dans les circuits de commande à logique séquentielle
- intégrer les circuits séquentiels tels que les différents compteurs dans un système de commande dans le domaine industriel.

Pré requis :

Traitement des signaux analogiques et logiques.

Contenu :

- . Partie Analogique
 - Application des amplificateurs opérationnels dans les dispositifs de commande et de réglage : analyse de circuits ;
 - Synthèse de circuits à partir de cahiers des charges bien déterminés.
- Partie Numérique
 - Rappels sur la logique câblée ;
 - Analyse et synthèse de circuits logiques combinatoires ;
 - Analyse et synthèse de circuits séquentiels ;
 - Applications sur des études de cas.

UE3-09 : Electronique de Puissance

Objectifs :

Renforcer les connaissances dans le domaine de l'Electronique Industrielle en étudiant les dispositifs permettant la conversion d'un système de courant à un autre

Pré requis :

Etude sur les composants de puissance.

Contenu :

- Rappels sur les propriétés importantes des éléments de puissance ;
- Classification des dispositifs de puissance selon le mode de commutation et de conversion ;
- Analyse des montages classiques :
 - Convertisseurs DC-DC ;
 - Convertisseurs DC-AC ;
 - Convertisseurs AC-AC ;
 - Convertisseurs AC-DC ;
- Domaines d'utilisation des différents convertisseurs.

UE3-10 : Microprocesseur

Objectifs:

Acquérir des connaissances sur l'architecture, le fonctionnement et la mise en œuvre des circuits intégrant un microprocesseur.

Pré requis :

Notions sur la logique programmée.

Contenu :

- Architecture du microprocesseur : architecture externe, architecture interne ;
 - Le jeu d'instructions du microprocesseur ;
 - La pile ;
 - Les interruptions ;
 - les mémoires ;
 - Les interfaces.
- Le microcontrôleur
 - Architecture ;
 - Domaines d'application ;
 - Etude d'un exemple : le PIC 16F84

UE3-11 : Machines électriques

Objectifs :

Renforcer les acquis d'Electrotechnique en étudiant le comportement en régime transitoire des machines électriques

Pré requis :

Comportement en régime permanent des machines électriques.

Contenu :

- Le moteur à courant continu

- Les machines synchrones
 - Etude des alternateurs ;
 - Etude des moteurs synchrones.
- Les machines asynchrones

UE4 : Communication et Qualité

UE4-12 : Anglais technique

Objectifs :

Renforcement des acquis en anglais technique avec un accent particulier sur l'environnement autour du thème de système automatisé.

Pré requis :

Vocabulaire technique en anglais niveau A2 du CECRL.

Contenu :

- Describing health, procedures and safety precautions : discussing regulations and standards, working with written instructions and notices, types of industrial hazards, protective equipment, phrases for emphasizing importance, terms to describe regulations and common language on safety notices, language style in written instructions (consignes de sécurité, respect des normes en milieu professionnel) ;
- Technology in use : describing technical functions and applications, how technology works, simplifying and illustrating technical explanations, words stemming from use, describing movement, verbs and adjectives to describe advantages, simplifying and rephrasing (technologie au quotidien, processus et connexes);
- Monitoring and Control : describing automated systems, referring to measurable parameters, discussing readings and trends, giving approximate figures, language relating to automated systems and measurable parameters, fluctuations (description et processus de systèmes automatisés, langue académique);
- Materials technology : describing specific materials, specifying and describing properties, discussing quality issues, categories of materials, phrases for describing requirements, compound of resistant, adverbs of degree (différents matériaux utilisés en industrie avec leurs propriétés);
- Breaking point: describing types of technical problems, assessing types of faults and their severity, describing causes of faults, discussing repairs and maintenance, verbs and words as well as adjectives and prefixes related to faults, repairs and maintenance (panne, dépannage et entretien, maintenance);

UE4-13 : Techniques de Communication

Objectifs :

Acquérir les outils du savoir liés à la langue de communication, aux connaissances générales et au domaine professionnel.

Pré requis :

Techniques de base de la communication.

Contenu :

- Rappel sur la communication ;
- Les obstacles à la communication ;
- Les conditions d'une bonne communication ;
- Les conséquences d'une mauvaise communication ;
- Les objectifs de la communication ;
- La prise de parole.

UE4-14 : Gestion de la Qualité

Objectifs :

- Acquérir et développer les notions d'expertise sous forme d'actions de consultance ;
- Procéder à un choix judicieux de stratégie d'expertise en génie industriel sur la base des acquis en démarche qualité ;
- Renforcer la compétitivité au niveau de l'entreprise en Systèmes Automatisés.

Pré requis :

Organisation industrielle

Contenu :

- Formulation de Termes de Référence selon une démarche qualité ;
- Etablissement de proposition de services qualité en Systèmes Automatisés ;
- Formulation d'une offre de services en tant que consultant ;
- Evaluation d'un dossier de proposition de services en tant que client ;
- Les conditions d'une bonne communication.
- Démarche qualité pour des actions d'expertise et de consultance en Systèmes Automatisés ;

UE4-15 : Entrepreneuriat

Objectifs :

Avancer dans la culture entrepreneuriale

Pré requis :

Culture entrepreneuriale.

Contenu :

- Partir en affaires ;
- Gestion des opérations.

UE5 : Systèmes automatisés

UE5-16 : Automates Programmables Industriels

Objectif général :

Initier l'apprenant aux techniques de commande intégrant un automate programmable dans les systèmes industriels

Objectifs spécifiques :

A l'issue de la formation, l'apprenant sera capable de :

- connaître la structure générale d'un système intégrant un automate programmable afin d'en comprendre le fonctionnement
- appliquer les différents langages de programmation d'un API lors de la conception des programmes gérant le fonctionnement d'un processus industriel, plus particulièrement le Grafcet et le langage Ladder
- établir des programmes avec quelques API se trouvant sur le marché

Pré requis :

Notions sur les automatismes.

Contenu :

- Constitution générale d'un système automatisé :
 - Partie opérative ;
 - Partie commande ;
 - Partie relation.
- Aspect extérieur et Structure interne d'un API ;
- Les différents langages de programmation ;
- Mise en œuvre ;
- Présentation de quelques exemples d'API couramment utilisés.

UE5-17 : Commande numérique

Objectif général :

Faire comprendre à l'étudiant le fonctionnement et l'utilisation des machines-outils à commande numérique.

Objectifs spécifiques :

L'étudiant sera capable :

- de maîtriser le vocabulaire conventionnellement utilisé à propos des machines-outils à commande numérique ;
- de classer une machine-outil à commande numérique ;
- d'identifier les systèmes de mesure adoptés ;
- d'analyser la technologie adoptée à la conception et à l'utilisation de ces machines en vue de répondre aux exigences de la commande numérique

Pré requis :

Notions en Fabrication Assistée par Ordinateur

Contenu :

- Généralités ;
- La programmation de commande numérique ;
- Classification des machines-outils à commande numérique ;
- Systèmes de mesure ;
- Technologies des machines-outils à commande numérique ;
- Conclusion.

UE5-18 : Automatisme hydraulique

Objectifs :

Maîtriser le fonctionnement des systèmes hydrauliques industriels, en particulier ceux illustrant les principes d'automatismes à travers des études de cas.

Pré requis :

Connaissance de base sur les systèmes hydrauliques.

Contenu :

- Propriétés importantes des huiles hydrauliques ;
- Rappels des lois et principes d'hydraulique ;
- Constitution d'un système hydraulique industriel (SHI) : compléments sur les composants hydrauliques, aspect technologique ;
- Analyse fonctionnelle des SHI : méthodologie, exemples ;
- Calculs relatifs aux SHI.

UE5-19 : Automatisme pneumatique

Objectifs :

- Connaître les paramètres d'utilisation des composants pour la commande pneumatique ;
- Maîtriser les problèmes de commande et de régulation pneumatique

Pré requis :

Les composants d'un système pneumatique

Contenu :

- Les appareils de réglage de débit ;
- Les appareils de réglage de pression ;
- Commande des mouvements des actionneurs pneumatiques ;
- Pneumatique proportionnelle.

UE5-20 : Entraînements réglés

Objectifs :

Appliquer les pré-acquis concernant les Capteurs, l'Electronique de Puissance et l'Electronique de commande et réglage dans les entraînements électriques à vitesse variable.

Pré requis :

Capteurs, Electronique de puissance, de commande et réglage, Machines électriques.

Contenu :

- Variateurs de vitesse de moteurs à courant continu ;
- Variateurs de vitesse de moteurs synchrones ;
- Variateurs de vitesse de moteurs asynchrones ;
- Application des régulateurs de courant et de vitesse.

UE5-21 : Processus de production d'énergie

Objectifs :

Connaître les différentes sources, formes et principes de production d'énergie ainsi que le dimensionnement d'un système de génération d'électricité à partir des sources d'énergie renouvelable.

Pré requis :

Principe général de production d'énergie.

Contenu :

- Généralités sur les sources et les différentes formes d'énergie ;
- Principaux mécanismes et Systèmes énergétiques ;
- Bases physiques de la production d'énergie ;
- Production d'énergie – Energie électrique.

UE5-22 : Interventions pratiques en Electronique

Objectifs :

Appliquer les connaissances acquises en Electronique industrielle

Pré requis :

Théorie sur les circuits électroniques utilisés dans le domaine industriel

Contenu :

- Réalisation de circuits de commande industrielle
- Réalisation de circuits de réglage industriel
- Réalisation de circuits de puissance

UE5-23 : Maintenance des systèmes automatisés

Objectifs visés :

- Maitriser les méthodes d'intervention de maintenance ;
- Apporter les bases pratiques de la production et de la maintenance sur un système de production.

Pré requis :

Les différents types de maintenance.

Contenu :

- Présentation du système de production ;
- Fonctionnement/Automatisme/ Conduite/Maintenance ;
- Intervention électrique/ pneumatique/mécanique ;
- Méthode d'investigation ;
- Méthode de diagnostic de pannes ;
- Lubrification.

UE6 : Activités en milieu professionnel

UE6-24 : Projet tuteuré

Il s'agit de réaliser un projet réel d'entreprise en groupe d'étudiants sous l'encadrement d'un enseignant tuteur, et ceci en tant qu'application des acquis en théorie.

UE6-25 : Stage en Entreprise

Il s'agit d'effectuer un stage en entreprise, sous l'encadrement d'un Tuteur pédagogique qui est un enseignant d'une spécialité liée au problème posé par l'entreprise, et un Tuteur professionnel fourni par l'entreprise elle-même.

Un mini-mémoire sera rédigé à l'issue du stage et sera soutenu devant un jury mixte composé d'enseignants et de professionnels.