



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية  
لميدان العلوم و التكنولوجيا  
Comité Pédagogique  
National du Domaine  
Sciences et Technologies



# Canevas de mise en conformité

## OFFRE DE FORMATION L.M.D.

### LICENCE ACADEMIQUE

2015 - 2016

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Automatique</i>	<i>Automatique</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية  
لميدان العلوم و التكنولوجيا  
Comité Pédagogique  
National du Domaine  
Sciences et Technologies



## نموذج مطابقة

عرض تكوين  
ل. م. د

## ليسانس أكاديمية

2016 - 2015

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة

التخصص	الفرع	الميدان
آلة	آلة	علوم و تكنولوجيا

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité de la licence</b>	
1 - Localisation de la formation	
2 - Partenaires extérieurs	
3 - Contexte et objectifs de la formation	
A - Organisation générale de la formation : position du projet	
B - Objectifs de la formation	
C - Profils et compétences visés	
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
E - Passerelles vers les autres spécialités	
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	
4 - Moyens humains disponibles	
A - Capacité d'encadrement	
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	
B - Terrains de stage et formations en entreprise	
C - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	
<b>II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S1 - S6)</b>	
- Semestres	
- Récapitulatif global de la formation	
<b>III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6</b>	
<b>IV- Accords / conventions</b>	
<b>V- Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la Spécialité</b>	
<b>VI- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs</b>	
<b>VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale</b>	
<b>VIII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)</b>	

## **I – Fiche d'identité de la Licence**

**1 - Localisation de la formation :**

**Faculté (ou Institut) :**

**Département :**

**Références de l'arrêté d'habilitation de la licence (joindre copie de l'arrêté)**

**2 - Partenaires extérieurs :**

**Autres établissements partenaires :**

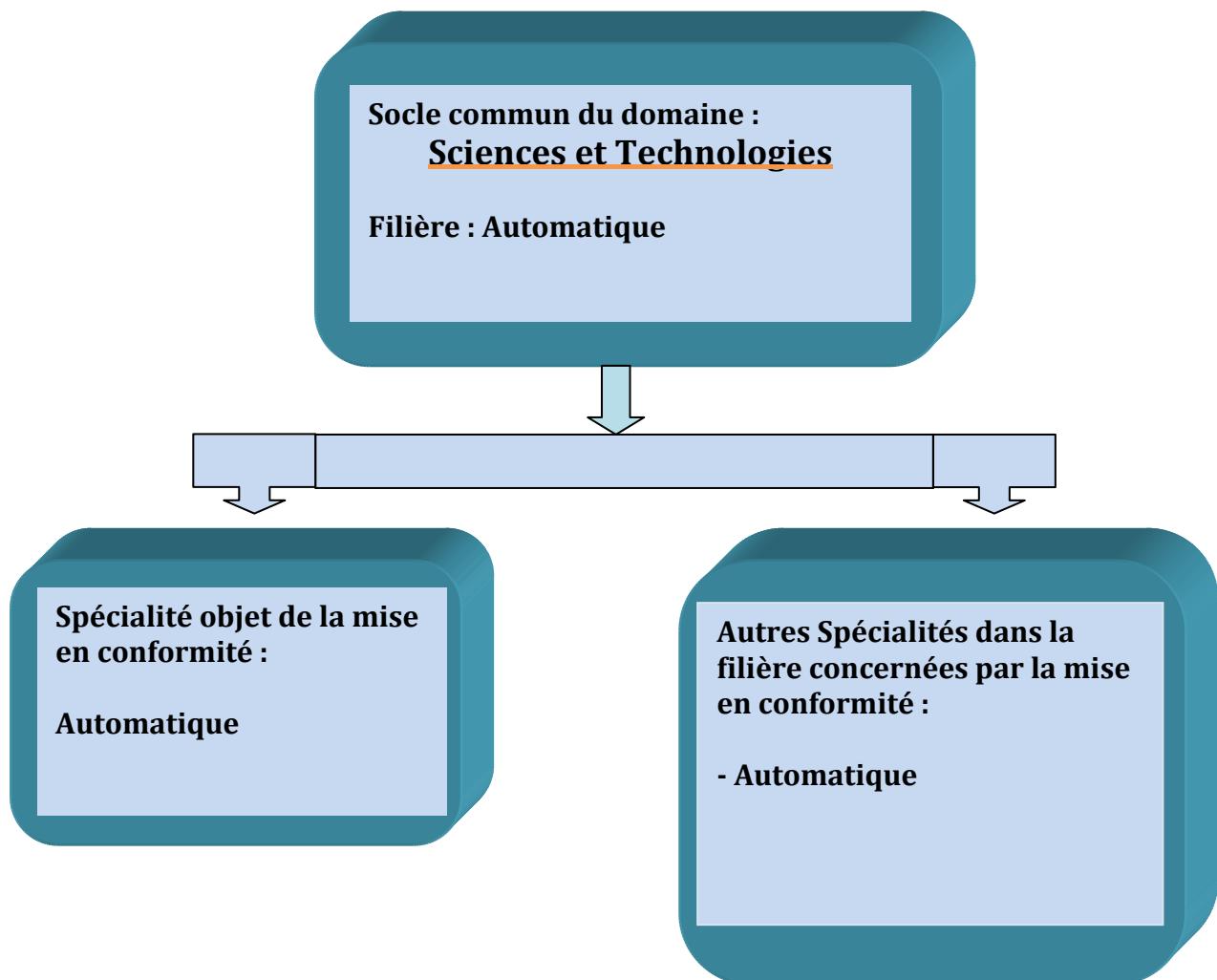
**Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

**Partenaires internationaux :**

### 3 – Contexte et objectifs de la formation

#### A – Organisation générale de la formation : position du projet

*Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.*



## B - Objectifs de la formation:

L'automatique est définie comme étant la science de l'analyse et de la commande des systèmes dynamiques. C'est une discipline en constante évolution située à la frontière de nombreuses disciplines qui lui confèrent une grande importance sur le plan des applications.

En effet, l'industrie moderne foisonne d'automatismes industriels qui font appel à des technologies très variées : pneumatique, électromécanique, électronique, électrotechnique, informatique, et autres. C'est pourquoi, les entreprises industrielles attendent de l'université la formation de spécialistes, au profil pluridisciplinaire et maîtrisant les outils de l'informatique et du contrôle industriel, pour mettre leurs compétences et leurs savoir-faire au profit de ces secteurs. Ils contribueront alors à l'efficacité de l'entreprise en apportant l'information adéquate à la bonne décision.

A ce propos, ce cursus en Automatique a pour but de répondre exactement aux soucis des partenaires industriels. Son programme est conçu dans le but d'offrir aux étudiants une formation diplômante et performante visant leur intégration fluide dans le secteur professionnel.

Cette formation, d'une durée de trois années, est du type académique. Elle s'appuie très largement sur les mathématiques, la physique, l'électronique, l'automatique et l'informatique. Elle est structurée en 6 semestres dont les deux premiers (socle commun) sont réservés aux matières de base (mathématiques, physique, chimie et informatique). A partir du troisième semestre, les enseignements deviennent de plus en plus spécialisés. L'étudiant y reçoit les connaissances de base dans le domaine de l'automatique par la maîtrise des techniques de contrôle et d'automatisation les plus répandues dans les différents secteurs industriels et qui se résument en trois missions : contrôle et surveillance des systèmes de production, maintenance des installations, automatisation des processus (commande numérique par automates programmables).

## C – Profils et compétences visés:

La licence proposée a pour finalité première la préparation de l'étudiant à des études plus longues (Master, Doctorat). Par ailleurs, le parcours proposé offre la possibilité aux étudiants, en difficulté de poursuivre les études de Master, de s'insérer rapidement dans la vie active à la fin de cette formation.

Ils seront alors aptes d'agir dans des domaines très variés de l'industrie en tant que cadres techniciens pour les services d'ingénierie et de maintenance industrielle des entreprises de moyenne ou grande envergure.

Les étudiants formés seront ainsi capables d'appréhender un automatisme de taille moyenne, de modéliser le système de commande, de choisir les technologies adaptées, de mettre en œuvre des algorithmes de commande numérique classique, ceci en liaison avec (ou bien éventuellement sous la tutelle d'un) un concepteur intervenant à un niveau plus élevé de la gestion de l'atelier ou de l'unité de production.

Plus concrètement, les connaissances acquises par ces jeunes cadres leur permettront essentiellement de :

- ✓ S'intégrer efficacement dans une équipe d'automatisation,
- ✓ Réaliser des études, installer, faire fonctionner et dépanner des installations industrielles.
- ✓ Savoir évaluer les performances d'un système.
- ✓ Proposer et détailler les solutions envisagées en collaboration avec les ingénieurs.
- ✓ Aider dans la définition d'un cahier des charges d'un projet.
- ✓ Assurer la maîtrise d'œuvre du projet.
- ✓ Prendre en compte l'environnement socio-économique de l'entreprise en y intégrant les volets sécurité et qualité.

- ✓ Aider dans l'identification des besoins de restructuration des processus de contrôle et commande de l'entreprise

### D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

L'évolution remarquable des industries automatisées au cours des dernières années est à l'origine d'une demande accrue de cadres en Automatique. Les compétences dans ce domaine sont demandées dans toutes les branches de l'industrie, indépendamment des technologies particulières qu'on peut y trouver. On peut citer entre autres :

- ✓ Industries chimiques, pétrochimiques.
- ✓ Industries de sidérurgie et de métallurgie.
- ✓ Industries de constructions mécaniques et d'automobile.
- ✓ Industries hydrauliques et de dessalement de l'eau de mer.
- ✓ Industries de transformation, de textiles et manufacturiers.
- ✓ Industries agroalimentaires.
- ✓ Industries pharmaceutiques.
- ✓ Industries des matériaux de construction.
- ✓ Secteur de production et distribution de l'énergie électrique.
- ✓ Secteur des énergies renouvelables.



E – Passerelles vers les autres spécialités:

Semestres 1 et 2 communs	
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales
	Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique
	Construction mécanique
	Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique
	Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique
	Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

### Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

Groupe de filières B		Semestre 3 commun
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
Aéronautique	Aéronautique	
Génie civil	Génie civil	
Génie climatique	Génie climatique	
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales	
	Construction et architecture navales	
Génie mécanique	Energétique	
	Construction mécanique	
	Génie des matériaux	
Hydraulique	Hydraulique	
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports	
Métallurgie	Métallurgie	
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique	
	Mécanique de précision	
Travaux publics	Travaux publics	

Groupe de filières C		Semestre 3 commun
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
Génie des procédés	Génie des procédés	
Génie minier	Exploitation des mines	
	Valorisation des ressources minérales	
Hydrocarbures	Hydrocarbures	
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle	
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie	

Les filières qui présentent des enseignements de base communs entre elles (semestre 3) ont été rassemblées en 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux : Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D'autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sont également identiques à 100 %.

Semestre	Groupe de filières	Enseignements communs
Semestre 1	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 2	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 3	A - B	(18 / 30) Crédits
	A - C	(18 / 30) Crédits
	B - C	(24 / 30) Crédits

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s'il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles:

- Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issue du semestre 2.
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.
- Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 4 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

### **Conditions d'accès en L3**

L'accès à la 3<sup>e</sup> année Licence (niveau L3) est garanti pour tout étudiant:

- ✓ ayant acquis les 120 crédits des semestres S1, S2, S3 et S4. Ou bien,
- ✓ ayant acquis au moins 90 crédits, à condition d'avoir validé:
  - 100 % des crédits des UEF des semestres 1 et 2 (36 crédits) et
  - 100 % des crédits des UEF des semestres 3 et 4 (36 crédits).

### **F – Indicateurs de performance attendus de la formation:**

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d'une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d'autre part, il est proposé, à titre indicatif, pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l'université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés. Il revient à l'équipe de formation d'enrichir cette liste avec d'autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu'avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

#### **1. Evaluation du déroulement de la formation :**

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la qualité de la formation en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

**En amont de la formation :**

- ✓ Evolution du taux d'étudiants ayant choisi cette Licence (Rapport offre / demande).
- ✓ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

**Pendant la formation :**

- ✓ Régularité des réunions des comités pédagogiques.
- ✓ Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
- ✓ Qualité de la relation entre les étudiants et l'administration.
- ✓ Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
- ✓ Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.

**En aval de la formation :**

- ✓ Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
- ✓ Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- ✓ Identification des causes d'échec des étudiants.
- ✓ Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.
- ✓ Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
- ✓ Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

**2. Evaluation du déroulement des enseignements:**

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l'équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

De ce fait, un système d'évaluation des programmes et des méthodes d'enseignement peut être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- ✓ Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
- ✓ Existence d'une plate-forme de communication et d'enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- ✓ Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.
- ✓ Nombre de semaines d'enseignement effectives assurées durant un semestre.
- ✓ Taux de réalisation des programmes d'enseignements.
- ✓ Numérisation et conservation des mémoires de Fin d'Etudes et/ou Fin de Cycles.
- ✓ Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- ✓ Qualité du fonds documentaire de l'établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
- ✓ Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d'entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

### **3. Insertion des diplômés :**

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'Administration, qui est principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d'anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les opérateurs publics et privés, etc., de participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).

Pour mener à bien ces missions, ce comité dispose de toute la latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés. Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre cette opération:

- ✓ Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
- ✓ Nature des emplois occupés par les diplômés.
- ✓ Diversité des débouchés.
- ✓ Installation d'une association des anciens diplômés de la filière.
- ✓ Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.
- ✓ Degré de satisfaction des employeurs.



**C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité :** (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et Prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement

**Visa du département**

**Visa de la faculté ou de l'institut**

**D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :**

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs			
Maîtres de Conférences (A)			
Maîtres de Conférences (B)			
Maître Assistant (A)			
Maître Assistant (B)			
Autre (*)			
Total			

(\*) Personnel technique et de soutien





**B- Terrains de stage et formations en entreprise:**(voir rubrique accords/conventions)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

**C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :**

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

## **II - Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité**

**Semestre 1**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 2**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 3**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Electronique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Informatique 3	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique 1 et électrotechnique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Etat de l'art du génie électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Energies et environnement	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 4**

Unité d'enseignement	Intitulé	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Systèmes asservis linéaires et continus	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Logique combinatoire et séquentielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Théorie du signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Mesures électriques et électroniques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Systèmes asservis linéaires et continus	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Logique combinatoire et séquentielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Architecture des Systèmes automatisés	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sécurité électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		



**Semestre 5**

Unité d'enseignement	Intitulé	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Commande des systèmes linéaires	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique de puissance	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Modélisation et identification des systèmes	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Micro-processeurs et Micro-contrôleurs	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Programmation en C++	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Commande des systèmes linéaires	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique de puissance	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Modélisation et identification des systèmes	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Micro-processeurs et Micro- contrôleurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Programmation en C++	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Normes et Certification	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Energies renouvelables : Production et stockage	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais et Automatique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 5</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>4h30</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 6**

Unité d'enseignement	Intitulé	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Systèmes Asservis échantillonnés	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Actionneurs	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Capteurs et chaines de mesure	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Automates programmables industriels (API)	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Bus de communications et réseaux industriels	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	TP Capteurs et Actionneurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Les automates programmables industriels	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Bus de communications et réseaux industriels	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Installations électriques en automatique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Maintenance et fiabilité	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Projet professionnel et gestion d'entreprise	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 6</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>4h30</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont donnés qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations

## Récapitulatif global de la formation :

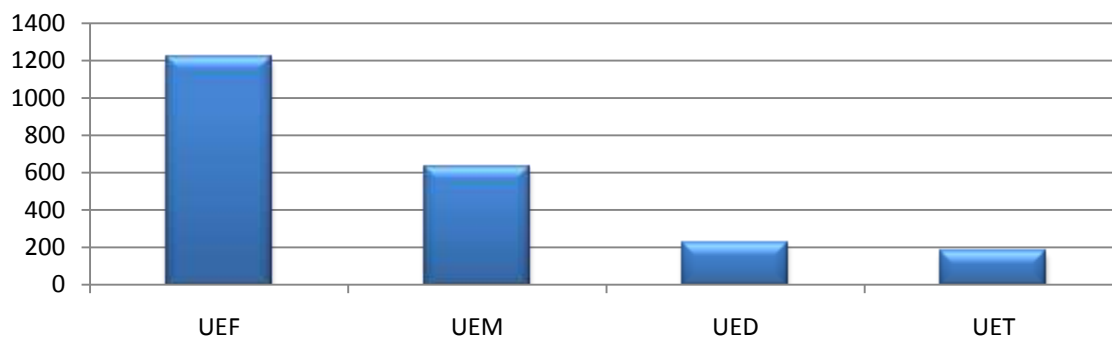
VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	765h00	120h30	225h00	180h00	1290h30
TD	450h00	22h30	---	---	472h30
TP	---	487h30	---	---	487h00
Travail personnel	1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>2700h00</b>	<b>1350h00</b>	<b>250h00</b>	<b>200h00</b>	<b>4500h00</b>
<b>Crédits</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>180</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>60 %</b>	<b>30 %</b>	<b>10 %</b>		<b>100 %</b>

### Crédits des unités d'enseignement

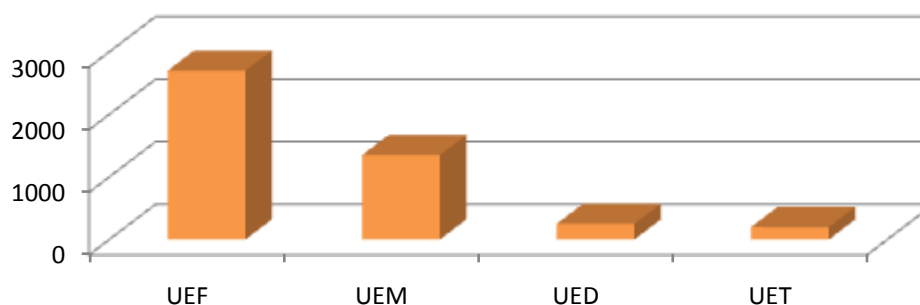


- Unités Fondamentales 60%
- Unités méthodologiques 30%
- Unités de découverte et transversales 10%

### Volume horaire présentiel



### Volume horaire global



### **III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6**

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**

**Matière 1: Commande des systèmes linéaires**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière est une consolidation des connaissances acquises en deuxième année et permet la maîtrise de la représentation des systèmes dynamiques et de leurs propriétés dans l'espace d'état ainsi que l'acquisition des principales méthodes d'analyse et de synthèse des systèmes de commande.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Cours de mathématiques de base. Cours de systèmes linéaires continus et échantillonnés.

### **Contenu de la matière:**

#### **Partie 1:**

#### **Chapitre 1. Rappels : Stabilité des systèmes en boucle fermée dans le domaine fréquentiel et marges de stabilité(2 Semaines)**

Réponse fréquentielle à partir de fonction de transfert, représentations de la réponse fréquentielle (diagramme polaire, diagramme de Bode), Théorème de stabilité des systèmes en boucle fermée de Nyquist (diagramme de Nyquist), Cas particuliers (critère du revers sur le diagramme polaire, marges de stabilité, critère du revers sur le diagramme de Bode, marges de stabilité sur le diagramme de Bode).

#### **Chapitre 2. Calcul des contrôleurs dans le domaine fréquentiel (4 Semaines)**

Réponse fréquentielles et propriétés fréquentielles des contrôleurs (P, PI, PID, PD, avance de phase, retard de phase, avance de phase), Spécification dans le domaine fréquentiel (marge de gain et de phase, facteur de résonance, bande passante, leurs interprétations), Calcul des contrôleurs en utilisant le diagramme de Bode, Réglages en utilisant l'abaque de Black-Nichols.

#### **Partie 2:**

#### **Chapitre 1. Représentation d'état des systèmes (2 Semaines)**

Introduction, Concepts (état, variables d'état, ...), Représentation d'état des systèmes linéaires continus, Représentation d'état des systèmes discrets, Formes canoniques, Représentation d'état des systèmes non linéaires, Linéarisation.

#### **Chapitre 2. Analyse des systèmes dans l'espace d'état (2 Semaines)**

Résolution des équations d'état et matrice de transition, Méthodes de calculs de la matrice de Transition, Analyse modale (diagonalisation), Stabilité, Notions de commandabilité et d'observabilité (définitions et méthodes de test).

#### **Chapitre 3. Commande par retour d'état (2 Semaines)**

Formulation du problème de placement de pôles par retour d'état, Méthodes de calculs pour les systèmes monovariables, Cas de systèmes multivariables, Implémentation.

#### **Chapitre 4. Synthèse des observateurs d'état (3 Semaines)**

Introduction, Observateurs déterministes (Luenberger) et méthodes de calculs, Observateurs réduits, Observateurs stochastiques (filtre de Kalman).

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Philippe de Larminat, « Automatique : Commande des systèmes linéaires », Hermès Lavoisier, 1996.
2. Hubert Egon, « Asservissement linéaires échantillonnés et représentation d'état », Méthodes, 2001.
3. Luc Jaulin, « Représentation d'état pour la modélisation et la commande des systèmes », Lavoisier, 2005.
4. Robert L. Williams, Douglas A. Lawrence, « Linear State-Space Control Systems », Edition John Wiley & Sons, 2007.
5. R. Longchamp, « Commande numérique de systèmes dynamiques », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1995.
6. G. F. Franklin, J. D. Powell, L. M. Workman, « Digital control of dynamic systems », Addison-Wesley Series in Electrical and Computer Engineering: Control Engineering, 1990.
7. K. J. Aström, B. Wittenmark, « Computer controlled systems: theory and design », Prentice-Hall, 1984.
8. R. H. Middleton, G. C. Goodwin, « Digital control and estimation: a unified approach », Prentice Hall, 1990.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**

**Matière 2: Electronique de puissance**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours fait découvrir à l'étudiant les composants d'électronique de puissance (commandes et protections). Il lui permet également de traiter les différents types de convertisseurs statiques. L'association convertisseurs statiques-machines électriques lui donnera l'opportunité d'assimiler la commande de vitesse des machines électriques.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale1, Electrotechnique fondamentale1.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Eléments semi-conducteurs en électronique de puissance (2 Semaines)**

Introduction à l'électronique de puissance, son rôle dans les systèmes de conversion d'énergie électrique, les différents types de semi-conducteurs de puissance (caractéristiques de fonctionnement statique et dynamique): Diodes, thyristors, triac, transistor bipolaire, MOSFET, IGBT, GTO.

Différentes structures de convertisseurs statiques

#### **Chapitre 2. Convertisseurs courant alternatif - courant continu (4Semaines)**

Redressement non commandé monophasé et triphasé charges R, L, Redressement commandé monophasé et triphasé charges R, L, Redressement mixte monophasé et triphasé charges R, L. Analyse du phénomène de commutation (d'empiètement) dans les convertisseurs statiques non commandés et commandés, Impact des convertisseurs statiques sur la qualité d'énergie électrique.

#### **Chapitre 3. Convertisseurs courant continu - courant continu (2 Semaines)**

Hacheur série et parallèle.

#### **Chapitre 4. Convertisseurs courant continu - courant alternatif (4Semaines)**

Les onduleurs monophasés et triphasés avec charge résistive et résistive inductive.

#### **Chapitre 5. Convertisseurs courant alternatif - courant alternatif (3 semaines)**

Gradateur monophasé (charges R, L), Gradateur triphasé (charges R, L), Les variateurs de fréquence (Cycloconvertisseurs).

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Luc Lasne, « Electronique de puissance : Cours, études de cas et exercices corrigés », Dunod, 2011.
2. Pierre Agati, Guy Chateigner, Daniel Bouix, et al, « Aide-mémoire Électricité - Électronique de commande et de puissance - Électrotechnique », Dunod, 2006.
3. Jacques Laroche, « Électronique de puissance - Convertisseurs : Cours et exercices corrigés », Dunod, 2005.
4. Guy Séquier, Francis Labrique, Robert Baussière, « Électronique de puissance : Cours et exercices corrigés », Dunod 8e édition, 2004.
5. Dominique Jacob, « Electronique de puissance- Principe de fonctionnement, dimensionnement », Ellipses Marketing, 2008.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**

**Matière 3: Modélisation et identification des systèmes**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif de cet enseignement est la présentation de notions fondamentales et de méthodes de base qui permettent à un automaticien de développer des modèles de représentation décrivant le comportement entrée-sortie d'un processus à commander dans le but de mettre au point un régulateur performant.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Une base dans les mathématiques et systèmes asservis.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Modélisation (3 Semaines)**

Modèle de représentation, Modèle de connaissance (modélisation des systèmes mécaniques, électriques, fluidiques, thermiques, ...).

#### **Chapitre 2. Rappel des méthodes de base en Automatique (4 Semaines)**

Réponse temporelle d'un système, Identification directe à partir de la réponse temporelle, Approche fréquentielle.

#### **Chapitre 3. Principe d'ajustement du modèle (4 Semaines)**

Modèle linéaire par rapport aux paramètres, Minimisation du critère d'ajustement et calcul de la solution optimale, Ecriture matricielle de la méthode des moindres-carrés.

#### **Chapitre 4. Analyse de la méthode des moindres-carrés (3 Semaines)**

Biais d'estimation, Variance de l'estimation, Estimateur du maximum de vraisemblance, Rejet des mesures aberrantes.

#### **Chapitre 5. Moindres-carrés récursifs (1 Semaine)**

Principe du calcul récursif, Mise en œuvre de la méthode récursive, Facteur de pondération, facteur d'oubli.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Jean-François Massieu, Philippe Dorléans, « Modélisation et analyse des systèmes linéaires », Ellipses, 1998.
2. Pierre Borne, Geneviève Dauphin-Tanguy, Jean-Pierre Richard, « Modélisation et identification des processus », Technip, 1992.
3. Ioan D. Landau, « Identification des systèmes », Hermès, 1998.
4. E. Duflos, Ph. Vanheeghe, « Estimation Prédiction », Technip, 2000.
5. R. Ben Abdenour, P. Borne, M. Ksouri, M. Sahli, « Identification et commande numérique des procédés industriels », Technip, 2001.



**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**  
**Matière 1: Microprocesseurs et Microcontrôleurs**  
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours permet aux étudiants de comprendre le fonctionnement des microprocesseurs, leurs périphériques et leur interfaçage. Il leur permet également de se familiariser avec les différents types de calculateurs utilisés dans les installations industrielles.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Logique combinatoire et séquentielle, notions de programmation.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Architecture d'un microprocesseur(2 Semaines)**

Introduction aux systèmes à base d'un microprocesseur, Architecture externe d'un microprocesseur, Architecture interne d'un microprocesseur.

#### **Chapitre 2. Introduction au jeu d'instruction et interruptions (4 Semaines)**

Le jeu d'instruction, Le code mnémotique, Les modes d'adressage, Les interruptions.

#### **Chapitre 3. Les mémoires (2 Semaines)**

Introduction, Technologie des mémoires : La RAM, La ROM, Techniques de rafraichissement, Caractéristique des mémoires, Mode d'adressage.

#### **Chapitre 4. Les interfaces(2 Semaines)**

Interface série, Interface parallèle.

#### **Chapitre 5. Le microcontrôleur(5 Semaines)**

Généralité sur le microcontrôleur, Architecture du microcontrôleur, Les périphériques, Les interruptions, La programmation des microcontrôleurs, Mise en pratique.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. A. Farouki, T. Laroussi, T. Benhabiles, « Microprocesseurs 8086 », Univ. Constantine.
2. J. Y. Haggège, « Microprocesseur : Support de cours », INSET, 2003.
3. Lilen, « Cours fondamental des microprocesseurs », Dunod, 1993.
4. Alain-Bernard Fontaine, « Le Microprocesseur 16 bits-8086-8088 », 2<sup>ième</sup> édition, Manuels informatiques», Masson, 1997.
5. Michel Aumiaux, « Microprocesseurs 16 bits », 1997.
6. J. Crisp,« Introduction to microprocessors and microcontrollers», Elsevier, 2<sup>nd</sup> edit 2004.
7. Christian Tavernier, « Microcontrôleurs PIC 10, 12, 16, Description et mise en œuvre », Dunod, 2007.
8. Pascal Mayeux, « Apprendre la programmation des PIC Mid-Range par l'expérimentation et la simulation », Dunod, 2010.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**

**Matière 2: Programmation en C++**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours permettra à l'étudiant de se familiariser avec les langages de programmation et en particulier le langage C++.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Base mathématique, Notions d'algorithmique, Méthodes numériques, Logique binaire.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Présentation du langage C++(1 Semaine)**

Historique, Environnement de développement en C++ (création d'objets, compilation, débogage, exécution ...).

#### **Chapitre 2. Syntaxe élémentaire en langage C++ (2 Semaines)**

Instructions Commentaires, Mots clés et mots réservés- Constantes et variables, Types fondamentaux Opérateurs (unitaires, binaires, priorité,...).

#### **Chapitre 3. Structures conditionnelles et Boucles (2 Semaines)**

If/else, Switch/case, Boucle for, Boucle while, Boucle do/while.

#### **Chapitre 4. Entrées/sorties(2 Semaines)**

Flux de sortie pour affichage, Flux d'entrée clavier, Cas des chaînes de caractères.

#### **Chapitre 5. Pointeurs et Tableaux (2 Semaines)**

Pointeurs, Références, Tableaux statiques, Tableaux et pointeurs, Tableaux dynamiques, Tableaux multidimensionnels.

#### **Chapitre 6. Fonctions(2 Semaines)**

Prototype d'une fonction, Définition d'une fonction, Appel d'une fonction, Passage d'arguments à une fonction, Surcharge d'une fonction, Fichiers.

#### **Chapitre 7. Fichiers (1 Semaine)**

Mode texte, Mode binaire, Fichier en C.

#### **Chapitre 8. Programmation orientée objet en C++(3 Semaines)**

Introduction, Concept de classes et objets, Héritage, Méthodes particulières (constructeurs, destructeurs...), Programmation procédurale ou structurée, Programmation par objets.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Bjarne Stroustrup, Marie-Cécile Baland, Emmanuelle Burr, Christine Eberhardt, « Programmation: Principes et pratique avec C++ », Edition Pearson, 2012.

2. Jean-Cédric Chappelier, Florian Seydoux, « C++ par la pratique. Recueil d'exercices corrigés et aide-mémoire », PPUR Édition : 3e édition, 2012.
3. Jean-Michel Léry, Frédéric Jacquenot, « Algorithmique, applications aux langages C, C++ en Java », Edition Pearson, 2013.
4. Frédéric DROUILLON, « Du C au C++ - De la programmation procédurale à l'objet », Eni; Édition : 2e édition, 2014.
5. Claude Delannoy, « Programmer en langage C++ », Edition Eyrolles, 2000.
6. Kris Jamsa, Lars Klander, « C++ La bible du Programmeur », Edition Eyrolles, 2000.
7. Bjarne Stroustrup, « Le Langage C++ », Édition Addison-Wesley, 2000.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière 1: TP Commande des systèmes linéaires**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Consolider les connaissances acquises pendant le cours de la matière théorique correspondante par des travaux pratiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours Systèmes asservis continus, Etude des systèmes dans le domaine fréquentiel et dans l'espace d'état.

**Contenu de la matière:**

**TP1 : Initiation à MATLAB/Simulink**

**TP2 : Etude et synthèse des régulateurs dans le domaine fréquentiel**

**TP3 : La représentation d'état sous formes canoniques**

**TP4 : Etude et analyse des systèmes dans l'espace d'état**

**TP5 : Etude et synthèse des régulateurs par placement de pôles**

**TP6 : Etude et synthèse des observateurs d'état**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 2: TP Electronique de puissance**

**VHS: 22h30 (TP : 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Le but est de comprendre le fonctionnement et de connaître les caractéristiques des différents types de convertisseurs de base et leurs applications aux machines.

**Connaissances préalables recommandées:**

Contenu du cours de l'électronique de puissance.

**Contenu de la matière:**

**TP N° 1. Redresseurs non commandés : monophasés et triphasés**

Analyser l'évolution de la tension et du courant à la sortie du convertisseur avec charges résistive et inductive, Analyser l'évolution des courants et tensions des semi-conducteurs dans les deux cas de charges résistive et inductive, Déterminer le facteur de forme et le taux d'ondulation.

**TP N° 2. Redresseurs commandés, monophasés et triphasés**

Analyser l'évolution de la tension et du courant à la sortie du convertisseur avec charges résistive et inductive, Analyser l'évolution des courants et tensions des semi-conducteurs dans les deux cas de charges résistive et inductive, Déterminer le facteur de forme et le taux d'ondulation.

**TP N° 3. Hacheurs, hacheur sérié, hacheur parallèle**

Étudier le comportement d'un hacheur série sur la charge inductive et en particulier déterminer l'allure du courant absorbé par la charge lors du fonctionnement en régime transitoire puis permanent, Comprendre le fonctionnement en observant les signaux caractéristiques du montage et en les comparant aux résultats du TD sur le hacheur parallèle.

**TP N° 4. Onduleurs monophasés**

Étudier le fonctionnement des onduleurs monophasés de tension et d'autre part le filtrage des formes d'ondes obtenues. Les solutions de filtrages « actifs » et « passifs » seront abordées.

**TP N° 5. Gradateurs monophasés et triphasés**

Étudier le fonctionnement d'un gradateur débitant différents types de charges (R et R-L) et de confronter les différents résultats obtenus théoriquement en cours avec les résultats pratiques (formules et chronogrammes).

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 3: TP Modélisation et identification des systèmes**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Le but de ces TP est de mettre en pratique les méthodes de modélisation et d'identification présentées au cours.

**Connaissances préalables recommandées:**

L'étudiant doit maîtriser l'outil informatique, en particulier la simulation par la toolbox Simulink de MATLAB, Cours modélisation et identification des systèmes.

**Contenu de la matière:**

**TP1: Initiation à MATLAB/Simulink**

**TP2: Simulation d'un système décrit par l'équation d'état et fonction de transfert (Simulink)**

**TP3: Identification non paramétrique par La méthode de déconvolution**

**TP4: Identification non paramétrique par la Méthode de corrélation**

**TP5: Identification paramétrique par la Méthode de Broïda**

**TP6: Méthode des moindres carrées**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière 4: TP Microprocesseurs et Microcontrôleurs**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Acquérir la capacité de mettre en œuvre un petit système à base de microcontrôleurs et microprocesseurs à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement d'un microcontrôleur et de ses périphériques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances de base en électronique numérique (logique booléenne, portes logiques, bascules, compteurs, registres), Architecture des ordinateurs, Connaissance d'un langage assembleur.

**Contenu de la matière:**

**TP1: Prise en main de l'émulateur 6809/8086**

**TP2: Opérations arithmétiques et logiques sur le microprocesseur**

**TP3: Application des différents modes d'adressage**

**TP4: Les interruptions**

**TP5: Apprendre à programmer un PIC 16F84**

**TP6: Commande d'un afficheur (7 segments, LCD)**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière 5: TP Programmation en C++**  
**VHS: 15h00 (TP : 1h00)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Ce module permettra à l'étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans le module de programmation en C++.

**Connaissances préalables recommandées:**

Module programmation en C++

**Contenu de la matière:**

**TP 1: Familiarisation avec le langage C++**

(Environnement de développement, compilation, débogage, exécution ...)

**TP 2: Syntaxe élémentaire, déclaration des variables et opérateurs**

**TP 3: Structures conditionnelles et les boucles**

**TP 4: Tableaux et pointeurs**

**TP 5: Fonctions**

**TP 6: Fichiers**

**TP 7: Programmation orientée objet en C++**

Classes, Méthodes particulières (constructeurs, destructeurs...), Héritage

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.



**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière 1: Normes et Certification**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif de ce cours est de donner à l'étudiant les éléments de base lui permettant de comprendre ce qu'est une norme et une certification industrielles, tout en expliquant les différences, les niveaux et les types de certifications existantes et les institutions pouvant délivrer ce genre de certificats.

### **Connaissances préalables recommandées:**

#### **Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Introduction (1 Semaine)**

**Chapitre 2. Objectifs de normalisation et avantages de normalisation(2 Semaines)**

**Chapitre 3. Législation en matière commerciale (1 Semaine)**

**Chapitre 4. Types de normes et organisation des travaux de normalisation(3 Semaines)**

**Chapitre 5. Elaboration des normes, normalisation et sécurité(2 Semaines)**

**Chapitre 6. Certification:(6 Semaines)**

Certification et qualité, Certification et Marquage, Certificat et Label, Différents types de certifications volontaires (ISO 9001, ISO 14001), Certification des produits et services, Référentiel de certification, Obtention d'une certification.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Référence bibliographique:**

1. Robert Obert, « Pratique des normes IFRS, Comparaison avec les règles françaises et les US GAAP », Dunod, 2004.

**Semestre: 5****Unité d'enseignement: UED 3.1****Matière 2: Energies Renouvelables: Production et stockage****VHS: 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours permet à l'étudiant de connaître les principes de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables, afin d'être en mesure de proposer des alternatives renouvelables pour la production de l'énergie électrique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours énergies et environnement

**Contenu de la matière:**

<b>Chapitre 1. Généralité sur l'énergie</b> Définition, mesure, puissance et énergie.	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 2. Les différents types d'énergie et leur transformation</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 3. Principales sources de production de l'énergie électrique</b> Fossiles et renouvelables.	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 4. Principe de production à partir du solaire, de l'éolien</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 5. Sources d'énergie autonomes avec systèmes de stockage</b> Batteries, condensateurs, autres.	<b>(4 Semaines)</b>

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Jean-Christian Lhomme, Alain Liébard, « Les énergies renouvelables », Delachaux & Niestlé, Édition : 2e édition, 2004.
2. Leon Freris et David Infield, « Les énergies renouvelables pour la production d'électricité », Dunod, 2013.
3. Philippe Terneyre, « Energies renouvelables : Contrats d'implantation : Implantation des unités de production, clauses suspensives, modèles de contrats », Sa Lamy, avril 2010.
4. Michel Lavabre et Fabrice Baudoin, « Exercices et problèmes de conversion d'énergie : Tome 5, Energies renouvelables (1) : aérogénérateurs, gestion et stockage d'énergie », Casteilla, 2010.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UET 3.1**  
**Matière 1: Anglais et Automatique**  
**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Décrire le matériel automatique, son fonctionnement et ses applications, S'exprimer sur l'automatique en général, Utiliser la technologie adéquate et les structures grammaticales adaptées, Approfondir sa culture générale, Comprendre un document d'actualité et intérêt général.

### **Connaissances préalables recommandées:**

### **Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Rappel des règles grammaticales anglaises (3 Semaines)**  
 Rappel des règles grammaticales anglaises.

**Chapitre 2. Terminologie utilisée dans le domaine de l'Automatique (3 Semaines)**  
 Terminologie utilisée dans le domaine de l'automatique, L'utilisation de tutoriels techniques.

**Chapitre 3. Etude de textes techniques (3 Semaines)**  
 Etude de textes techniques dans le domaine de l'automatique, La lecture d'articles scientifiques ou généraux.

**Chapitre 4. Le travail sur des supports de technologie variés (2 Semaines)**

**Chapitre 5. Techniques de présentation de rapports et mémoires de synthèse(4 Semaines)**  
 Elaboration d'un exposé dont le thème porte sur l'Automatique. Cette activité permet aux apprenants de construire un exposé et le délivrer en anglais devant leurs pairs. Cette activité comporte une condition : son élaboration doit être faite en binôme. Ce qui implique le travail collaboratif. Elle permet aussi d'instaurer un débat en classe sur le thème présenté.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière 1: Systèmes asservis échantillonnés**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaître les techniques d'échantillonnage et de reconstruction des signaux, Etre capable d'étudier la stabilité et d'évaluer la précision d'un système asservis échantillonné, Appliquer quelques méthodes d'analyse et de synthèse des systèmes asservis échantillonnés.

**Connaissances préalables recommandées:**

Systèmes asservis linéaires et continus, Mathématique de base (Algèbre, analyse, ...).

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Structure d'un système de commande numérique (1 Semaine)**

Historique, Avantages et inconvénients de la commande numérique, Structure générale d'un système de commande numérique, Conversions A/N et N/A, Echantillonneurs/bloqueurs.

**Chapitre 2. Echantillonnage des signaux (2 Semaines)**

Modélisation des Convertisseurs A/N et N/A, Echantillonnage, Reconstruction des signaux, Bloqueurs, Transmittance en Z et réponse fréquentielle d'un BOZ (bloqueur d'ordre zéro), Théorème d'échantillonnage de Shannon, Considérations pratiques.

**Chapitre 3. Représentation des systèmes échantillonnés (3 Semaines)**

Définitions, Représentation par les équations aux différences, Opérateurs d'avance/retard, Représentation par la réponse impulsionnelle, Transformée en Z, Transmittance en Z et simplification des blocs/diagrammes, Transformation de pôles/zéro par échantillonnage.

**Chapitre 4. Analyse des systèmes échantillonnés (4 Semaines)**

Conditions de stabilité, Nature temporelle des signaux du régime transitoire, Critères de stabilité (Schur-Cohn, Jury, Routh-Hurwitz, Nyquist discret, Lieu d'Evans Discret).

**Chapitre 5. Synthèse des systèmes échantillonnés (4 Semaines)**

Introduction, Rapidité, Précision statique, Régulateurs standard PID, Synthèse dans le plan P et numérisation, Synthèse dans le plan Z, implémentation pratique des régulateurs.

**Chapitre 6. Contrôleur RST (1 Semaine)**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. J.R. Ragazzini, G. F. Franklin, « Les systèmes asservis échantillonnés », Dunod, 1962.
2. Daniel Viault, Yves Quenec'hdu, « Systèmes asservis échantillonnés », ESE, 1977.
3. Christophe Sueur, Philippe Vanheeeghe, Pierre Borne, « Automatique des systèmes échantillonnés : éléments de cours et exercices résolus », Technip, 5 décembre 2000.
4. P. Borne. G.D.Tanguv. J. P. Richard. F. Rotella, I. Zambetalcis, « Analyse et régulation de processus industriels-régulation numérique », Tome 2-Editions Technip, 1993.
5. Emmanuel Godoy, Eric Ostertag, « Commande numérique des systèmes : Approches fréquentielle et polynomiale », Ellipses Marketing ,2004.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière 2: Actionneurs**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours a pour objectif de permettre aux apprenants d'acquérir les connaissances nécessaires au choix des constituants des parties opératives pneumatiques, hydrauliques, électriques et thermiques. Il leur permettra aussi de comprendre les enjeux et les solutions disponibles dans le domaine des actionneurs en automatismes industriels.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique de puissance, Electronique fondamentale1, Electrotechnique fondamentale1.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Les actionneurs électriques**

**(5 semaines)**

Le moteur Asynchrone, Le moteur pas à pas, Le moteur à courant continu, La résistance chauffante, La résistance d'induction, L'électroaimant.

#### **Chapitre 2. Les actionneurs pneumatiques**

**(4 Semaines)**

Les vérins pneumatiques, Technique du vide : Ventouses, Le Muscle Pneumatique.

#### **Chapitre 3. Les actionneurs hydrauliques**

**(3 Semaines)** Les vérins hydrauliques, Les

vannes, Les pompes.

#### **Chapitre 4. Les actionneurs thermiques(3 Semaines)**

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Guy Clerc, Guy Grellet, « Actionneurs électriques, Modèles, Commande », Eyrolles, 1999.
2. Gérard Lacroux, « Les actionneurs électriques pour la robotique et les asservissements », 1994.
3. Yves Granjon, « Automatique - Systèmes linéaires, non linéaires, temps continu, temps discret, représentation d'état », Dunod, 2010.
4. J. Faisandier, « Mécanismes hydrauliques et pneumatiques », Dunod 1999.
5. R. LABONVILLE, « Conception des circuits hydrauliques, une approche énergétique », Editions de l'Ecole Poly technique de Montréal 1991.
6. P. MAYE, « Moteurs électriques pour la robotique », Dunod Paris 2000.
7. Michel Grout, Patrick Salaun, « Instrumentation industrielle », 3<sup>e</sup> édition, Dunod, 2012.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière 3: Capteurs et chaînes de mesure**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Après avoir acquis cette unité, l'étudiant est censé maîtriser les différents éléments constitutifs d'une chaîne de mesure, le principe de base de fonctionnement d'un capteur et les caractéristiques métrologiques dont il faut tenir compte lors de l'utilisation et le choix d'un capteur.

**Connaissances préalables recommandées:**

Electricité Générale, Mesures électriques et électroniques.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Notions fondamentales de la mesure (1 Semaine)**

Définition, Synoptique d'une chaîne de régulation industrielle, Capteurs actifs et passifs, Classification des capteurs.

**Chapitre 2. Caractéristiques métrologiques des capteurs (1 Semaine)**

Définition, Etalonnage d'un capteur, Sensibilité, Linéarité, Précision, Sensibilité dynamique.

**Chapitre 3. Mesure de température (2 Semaines)**

Introduction à la thermométrie, Thermométrie par résistances, Thermocouple, Thermistance, Pyromètre.

**Chapitre 4. Mesure de pressions (2 Semaines)**

Capteurs par jauges de contraintes, Capteurs à semi-conducteurs.

**Chapitre 5. Mesure de niveaux et débits (2 Semaines)**

Capteurs à flotteurs, Capteurs à ultrasons à effet Doppler

**Chapitre 6. Capteurs thermiques (2 Semaines)**

**Chapitre 7. Mesure des déplacements et vitesse (2 Semaines)**

Codeurs optiques, Codeurs incrémentaux, Capteurs à réluctance variable.

**Chapitre 8. Conditionnement des signaux mesurés (3 Semaines)**

Ponts conditionneurs, Amplificateur d'instrumentation, Amplificateur d'isolation, Linéarisation des caractéristiques statiques des capteurs, Détection d'un signal de mesure modulé en fréquence.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. George Asch et Coll, « les capteurs en instrumentation industrielle », 6<sup>ème</sup> édition Dunod, 2006.
2. Pascal Dassonvalle, « Les capteurs : 50 exercices et problèmes corrigés », Dunod, 2004.
3. Georges Asch, Patrick Renard, Pierre Desqoutte, Zoubir Mammeri, Eric Chambérod, Jean Gunther, « Acquisition de données », 3<sup>ème</sup> édition, Dunod, 2011.
4. Fèrid Bélaïd, « Introduction aux capteurs en instrumentation industrielle », Centre de Publication Universitaire 2006.
5. J. P. Bentley, "Principles of measurement systems", Pearson education 2005.
6. J. Niard et al, « Mesures électriques », Nathan, 1981.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**

**Matière 1: Automates programmable industriels (API)**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Identifier les éléments technologiques permettant de piloter le fonctionnement et de faire un suivi d'un système automatisé de production, Utiliser les outils de spécification d'un automatisme industriel en vue de prévoir une durée de cycle ou une cadence de production.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Notions de base sur le calculateur et la programmation.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Généralités sur les systèmes automatisés (2 Semaines)**

Description des différentes parties, Différents types de commande, Domaines d'application des systèmes automatisés.

#### **Chapitre 2. Réseaux Petri (2 Semaines)**

#### **Chapitre 3. Le Grafcet (3 Semaines)**

Description du Grafcet, Règles d'évolution du Grafcet, Les structures de bases, Modes de marches et d'arrêts.

#### **Chapitre 4. Architecture des API (2 Semaines)**

Technologie des Automates, Environnement d'un API, Aspect extérieur, Structure interne, Critères et choix des API.

#### **Chapitre 5. Programmation d'un API (6 Semaines)**

Traitement du programme automate et cycles d'exécution, Différents langages de programmation.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. William Bolton, « Les automates programmables industriels », Dunod, 2010.
2. J.C. Humblot, « Automates programmables industriels », Hermes Science Publications, 1993.
3. Simon Moreno, Edmond Peulot, « Le GRAFCET : conception, implantation dans les automates programmables industriels », Delagrave, 2009.
4. Kevin Collins, « La programmation des automates programmable [sic] industriels », Meadow Books, 2007.
5. G. Michel, « Les A.P. I : architecture et applications des automates programmables industriels », Dunod, 1988.

**Semestre: 6****Unité d'enseignement: UEF 3.2.2****Matière 2: Bus de communication et réseaux industriels****VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 2****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours a pour but de permettre à l'étudiant de se familiariser avec les notions de transmission de données numériques, plus particulièrement les différents types de réseaux existants dans le monde industriel. L'accent sera mis sur la compréhension des différentes topologies avec leurs avantages et inconvénients vis-à-vis d'une installation industrielle donnée.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions de base sur la logique booléenne.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Les objectifs d'un réseau industriel, Architecture, concept CIM** (2 Semaines)

**Chapitre 2. Rappels sur les réseaux** (3 Semaines)  
Réseaux locaux, Interconnexion et routage, Internet et TCP/IP.

**Chapitre 3. Notion de capteur/actionneur, d'automate** (1 Semaine)

**Chapitre 4. Réseaux de terrain, définition, contraintes, normalisation** (5 Semaines)  
Réseau de capteurs/actionneurs : solution CAN, Réseaux d'automates : solutions Modbus, Profibus, Worldfip, Interbus, Réseaux d'automatismes dans le bâtiment : solution KNX, Lonworks.

**Chapitre 5. Internet et temps réel : notion de qualité de service** (2 Semaines)

**Chapitre 6. Connaissance des principes des réseaux de sécurité** (2 Semaines)

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Pascal Vrignat, « Réseaux locaux industriels - Cours et travaux pratiques », 1999.
2. Jean-François Hérold, Olivier Guillotin, Patrick Anaya, « Informatique industrielle et réseaux », Dunod 2010.
3. Eric DECKE, « Module de cours, Réseaux Locaux Industriels et Bus de Terrain », polycopie.
4. Tanenbaum, Andrew, « Réseaux », Dunod 4e édition 2003.
5. Stéphane Lohier, Dominique Présent, « Transmissions et réseaux », Éditions DUNOD
6. Francis Lepage et al, « Les réseaux locaux industriels », Hermes 1991.
7. Fred Halsal, "Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols and Standards", AddisonWesley, 2001.
8. <http://lysjack.free.fr/jack/RLI.htm>.



**Semestre: S6****Unité d'enseignement: UEM 3.2****Matière 1: Projet de Fin de Cycle****VHS: 45h00 (TP: 3h00)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

**Connaissances préalables recommandées:**

Tout le programme de la Licence.

**Contenu de la matière:**

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants : binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

**Remarque :**

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, ...), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières "Méthodologie de la rédaction" et "Méthodologie de la présentation" abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière 2: TP Capteurs et Actionneurs**  
**VHS : 22h30 (TP : 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Ces TP permettent aux étudiants d'exploiter et de maîtriser les notions théoriques étudiées au cours. Les enseignants doivent choisir quatre TP convenables à chaque matière.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours Capteurs et chaînes de mesure, Cours Actionneurs.

**Contenu de la matière:**

**TP Capteurs**

**TP1 : Mesure de température**

**TP2 : Mesure de pressions**

**TP3 : Mesure de niveau et débits**

**TP4 : Mesure photométrique**

**TP5 : Mesure de vitesse de rotation**

**TP6 : Conditionneurs de signaux**

**TP Actionneurs**

**TP1 : Moteur pas à pas**

**TP2 : Moteur à courant continu et à courant alternatif**

**TP3 : Mise en œuvre d'un système pneumatique**

**TP4 : Servo vérin hydraulique**

**TP5 : Vanne de réglage**

**TP6 : Les Actionneurs thermiques**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière 3: TP Automates programmables industriels**  
**VHS: 22h30 (TP : 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Une fois ayant acquis cette matière, l'étudiant sera en mesure de comprendre et de mettre en œuvre un système automatisé de base. Grâce aux différentes manipulations, il sera capable de programmer un automate programmable pour gérer d'une manière intelligente et coordonner les actions prévues dans les cahiers des charges qui lui seront présentés.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours Automates programmables industriels.

**Contenu de la matière:**

Prévoir quelques TP en relation avec les automates programmables industriels disponibles.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière 4: TP Bus de communication et réseaux industriels**

**VHS: 15h00 (TP : 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Le but de ces TP est de mettre en pratique les méthodes et les techniques générales de transmission de données employées dans les réseaux de communication et comprendre les spécificités des réseaux de terrains utilisés dans les chaînes de production automatisées.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours Bus de communications et réseaux industriels.

**Contenu de la matière:**

Prévoir quelques TP en relation avec les réseaux industriels selon les moyens disponibles.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UED 3.2**  
**Matière 1: Installations électriques en automatique**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Permettre au diplômé d'avoir une idée sur les choix des alimentations électriques installées selon le type d'environnement, sur la façon de les raccorder au procédé et aux autres éléments du système de contrôle, de commande.

**Connaissances préalables recommandées:**

Electricité générale, systèmes asservis continus, électrotechnique fondamentale1.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Les alimentations électriques (5 semaines)**

Distribution basse tension, mise à la terre, interface de protection et de conditionnement.

**Chapitre 2. Appareillages pour atmosphère explosives (5 Semaines)**

Surpression interne « p », enveloppe antidéflagrante...

**Chapitre 3. Câblage des instruments (5 Semaines)**

Liaisons entre les différents éléments du système de contrôle commande, câbles normalisés, câbles d'instrumentation, câbles et câblage en sécurité.

Des visites sur site (qu'on peut trouver partout) seront les bienvenues pour compléter la formation de l'étudiant dans cette matière très importante du point de vue pratique. Ces visites pourraient être incorporées dans le volume horaire.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

Michel Grout et Patrick Salaun, « Instrumentation industrielle », 3<sup>ème</sup> édition, DUNOD, 2012.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UED 3.2**  
**Matière 2: Maintenance et fiabilité**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaître les concepts de base en maintenance et en sûreté de fonctionnement, se familiariser avec les méthodes de la maintenance.

**Connaissances préalables recommandées:**

Capteurs et chaînes de mesure, actionneurs.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. La fonction maintenance (2 Semaines)**

Définition, stratégies de maintenance, les normes de la maintenance

**Chapitre 2. Mécanisme et modes de défaillance (3 Semaines)**

Notion de défaillance, cause de défaillance, mode de défaillance, mécanismes de défaillance.

**Chapitre 3. Analyse quantitative de maintenance (4 Semaines)**

Analyse ABC, Abaque de Noiret, Arbre de décision, matrice de criticité, les relations de corrélation.

**Chapitre 4. Le diagnostic (4 Semaines)**

Définition et méthodologie, conduite du diagnostic, outils du diagnostic (tableau cause effets, arbre de défaillance, digramme de diagnostic, ...), étude comparative des outils.

**Chapitre 5. Analyse prévisionnelle des défaillances (2 Semaines)**

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Jean HENG, « Pratique de la maintenance préventive », Dunod, 2002.
2. Renaud CUIGNET, « Management de la maintenance », Dunod, 2002.
3. Introduction à la TPM, USINOR, Institut Qualité et Management, 1997.
4. « Pratique de la maintenance autonome », USINOR, Institut Qualité et Management 1997.
5. F. MONCHY, Maintenance : méthodes et organisation, Dunod, 2000.
6. J. M. BLEUX, J. L. FANCHON, Maintenance : systèmes automatisés de production, Collection Etapes, Nathan, 1997.

**Semestre: 6****Unité d'enseignement: UET 3.2****Matière 1: Projet professionnel et gestion d'entreprise****VHS: 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études par un processus de maturation à la fois individuel et collectif. Mettre en œuvre un projet post licence (poursuite d'études ou recherche d'emploi). Maîtriser les outils méthodologiques nécessaires à la définition d'un projet post licence. Se préparer à la recherche d'emploi. Être sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances de base + Langues.

**Compétences visées:**

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et par écrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif.

**Contenu de la matière:**

<b>Chapitre 1. Rédaction de lettre de motivation, Rédaction de CV</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 2. Recherche documentaire sur les métiers de la filière</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 3. Conduite d'interview avec les professionnels du métier</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 4. Simulation d'entretiens d'embauches</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 5. Exposé et discussion individuels et/ou en groupe</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 6. Mettre en projet une idée, une recherche collective pour donner du sens au parcours individuel</b>	<b>(2 Semaines)</b>

**Séquence 1. Séance plénière**

Présentation des objectifs du module, Inventaire des sources d'informations disponibles sur les métiers et les études, Remise d'une fiche individuelle à compléter sur le secteur et le métier choisi.

**Séquence 2. Préparation du travail en groupe**

Constitution des groupes de travail (4 étudiants/groupe), Remise des consignes pour la recherche documentaire, Etablissement d'un plan d'actions pour réaliser les interviews auprès de professionnels, Présentation d'un questionnaire-type.

**Séquence 3. Recherche documentaire et interviews sur le terrain**

Horaire libre. Chaque étudiant devra fournir une attestation signée par un professionnel qu'il intégrera dans son rapport final.

**Séquence 4. Mise en commun en groupe**

Présentation individuelle et échange des résultats en groupe, Préparation d'une synthèse de groupe qui sera annexée au rapport final de chaque étudiant.

**Séquence 5. Préparation à la recherche d'emploi**

Rédaction d'un CV et des lettres de motivation, Exemples d'épreuves de recrutement (interviews, tests).

**Séquence 6. Focus sur la création d'activités**

Présentation des éléments de gestion liés à l'entrepreneuriat.

Alternative - prévoir deux séances sur le sujet :

Créer son activité : depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre (Contenu : le métier d'entrepreneur, la définition du projet, l'analyse du marché et de la concurrence, les outils pour élaborer un projet de business plan, les démarches administratives à l'installation, un aperçu des grands principes de management, etc.).

**Séquence 7. Elaboration du projet individuel post licence**

Présentation du canevas du rapport final individuel, Préparation supervisée par les encadrants.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, « Construire son projet professionnel », ESF Editeur, 2011.
2. Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, « Bâtir son projet professionnel », L'Etudiant, 2002.