

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D.**

MASTER ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté	Département
Université – Sétif 1	Technologie	Electrotechnique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologie	Génie Electrique	Automatique Industrielle

Responsable de l'équipe du domaine de formation :

Dr. ALIOUANE Toufik

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض تكوين

ل. م. د

ماستر أكاديمي

القسم	الكلية	المؤسسة
الالكتروتقنية	التكنولوجيا	جامعة - سطيف 1

التخصص	الشعبة	الميدان
آليات صناعية	هندسة كهربائية	علوم و تكنولوجيا

مسؤول فرقة ميدان التكوين: د. عليوان توفيق

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
1 - Localisation de la formation	-----
2 – Coordonateurs	-----
3 - Partenaires extérieurs éventuels	-----
4 - Contexte et objectifs de la formation	-----
A - Organisation générale de la formation : position du projet	-----
B - Conditions d'accès	-----
C - Objectifs de la formation	-----
D - Profils et compétences visées	-----
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----
F - Passerelles vers les autres spécialités	-----
G - Indicateurs de suivi du projet de formation	-----
5 - Moyens humains disponibles	-----
A - Capacité d'encadrement	-----
B - Equipe d'encadrement de la formation	-----
B-1 : Encadrement Interne	-----
B-2 : Encadrement Externe	-----
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines	-----
B-4 : Personnel permanent de soutien	-----
6 - Moyens matériels disponibles	-----
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	-----
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée	-----
E - Documentation disponible	-----
F - Espaces de travaux personnels et TIC	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Fiche d'organisation des unités d'enseignement	-----
IV - Programme détaillé par matière	-----
V – Accords / conventions	-----
VI – Curriculum Vitae des coordonateurs	-----
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	-----
VIII - Visa de la Conférence Régionale	-----

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté : Technologie
Département : Electrotechnique

2 – Coordonateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation

Nom & prénom : **ALIOUANE Toufik**
Grade : Maître de conférences classe A
☎ : **0662146974** Fax : E-mail : **aliouane.toufik@gmail.com**

- Responsable de l'équipe de la filière de formation

Nom & prénom : **BOUAFIA Abdelouahab**
Grade : Maitre de conférences Classe B
☎ : **0553424882** Fax : E – mail : **bouafia_aou@yahoo.fr**

- Responsable de l'équipe de spécialité

Nom & prénom : **MOKEDDEM Diab**
Grade : Maitre de conférences Classe B
☎ : **0773149271** Fax : E – mail : **mokeddem_d@yahoo.fr**

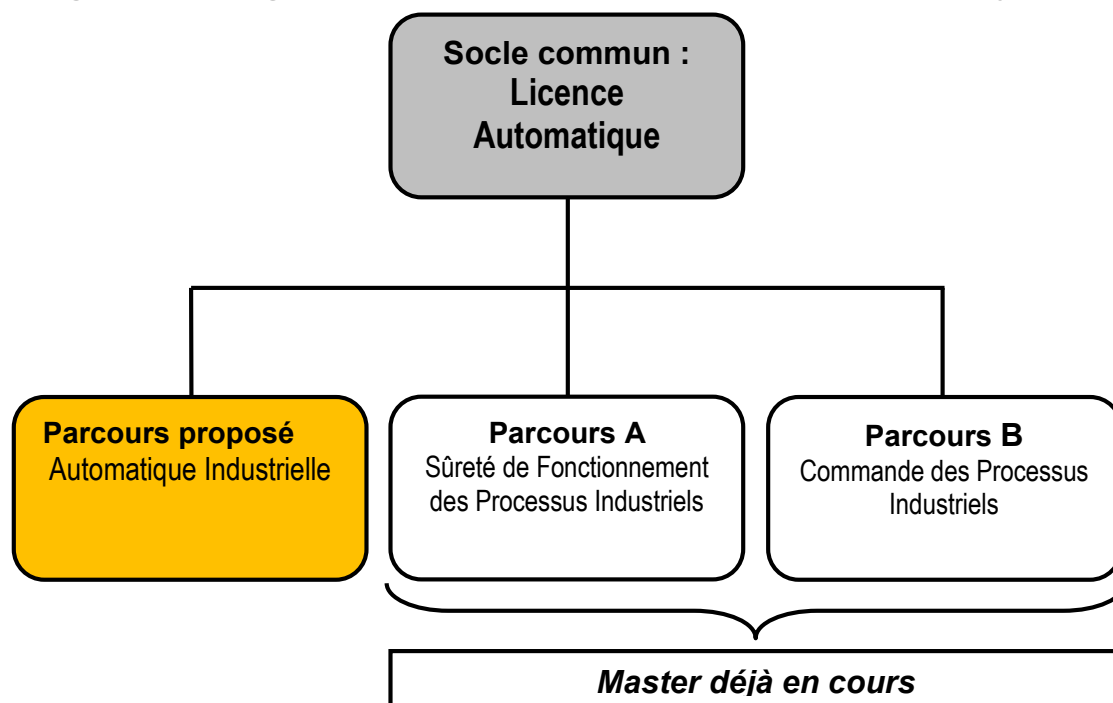
3- Partenaires extérieurs * :

Etablissements universitaires ou de recherches nationaux	Secteur socio économique national (entreprises...)	Etablissements universitaires ou de recherches étrangères
	SONELGAZ	Université de Poitiers
	ENPEC	Université de Valenciennes, France
	BCR Ain El KEBIRA	

4 – Contexte et objectifs de la formation

L'objectif de cette formation est d'apporter à nos étudiants diplômés en licence en Automatique une plateforme leurs permettant d'approfondir leurs connaissances dans le domaine de l'automatique Industrielle. Ces étudiants sont capables de représenter des systèmes de nature différente et de les modéliser, de manière cohérente, pour en maîtriser la compréhension et en assurer la conception, la réalisation et le fonctionnement. Ce cursus s'articule autour de TD (travaux dirigés) et TP (travaux pratiques) visant à assurer une formation théorique et expérimentale des étudiants, ainsi que de des stages destinés à les préparer à leur intégration dans le secteur industriel et de recherche.

A – Organisation générale de la formation : position du projet



B – Conditions d'accès: Licence Automatique

C - Objectifs de la formation

La formation dispensée au sein du département d'électrotechnique a pour objectif de donner aux étudiants un bagage scientifique de très haut niveau et à large spectre leur permettant de s'adapter aux besoins de leur futur métier et à ses évolutions. La formation aborde aussi bien les aspects théoriques et fondamentaux, qu'appliqués et expérimentaux, dans de nombreux secteurs disciplinaires. Elle conduit à des applications dans des domaines très variées : automatisation, commande, supervision, les énergies renouvelables La formation intègre aussi un stage pédagogique, des visites aux entreprises et des stages de recherche. Le large choix d'unités d'enseignement permet aux étudiants de personnaliser leur cursus en fonction de leur projet professionnel, leurs objectifs et leurs goûts.

D – Profils et compétences visées :

Cette formation apporte à l'étudiant une formation scientifique et professionnelle approfondie. Elle s'appuie sur des modules plus spécifiques apportant à l'étudiant les compétences nécessaires pour maîtriser les domaines de la spécialité. Ce parcours M1-M2 vise à développer, chez l'étudiant, ses capacités d'autonomie et d'intégration à une équipe de travail. Ce développement passe par la réalisation de deux projets et deux stages.

Les étudiants formés dans cette filière savent :

- Analyser, modéliser et simuler des systèmes dynamiques complexes
- Contrôler et optimiser ces systèmes
- Concevoir et intégrer ces systèmes
- Analyser et traiter des signaux
- Proposer et mener à terme des recherches appliquées en automatique
- Gérer des ressources matérielles et humaines, animer une équipe de production, d'étude ou de recherche.

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité :

Cette Formation, ouvrira de part ses nouveaux champs de formation-recherche et emploi, des perspectives nouvelles et certaines dans la l'enseignement supérieur et la recherche scientifique et technologique.

L'environnement scientifique et industriel local, régional et national permettra des échanges interdisciplinaires ou universités-industrie particulièrement féconds. Un tissu industriel national comprenant les industries d'automatique, d'Electronique, d'Informatique et de l'électrotechnique (Civital, Samsung, EMPEC, cimenterie, ...), est fortement demandeurs de cadres ayant le profil de cette formation.

Les entreprises algériennes ont commencé depuis des années à adopter la démarche de normalisation en se présentant à la candidature pour acquérir le label de qualité ISO 9001. Cette démarche, très saluée, impose l'existence sur le marché des cadres formés, de personnes ayant des compétences dans le domaine de la qualité et l'automatisation des systèmes. Cette formation est une opportunité pour accompagner la volonté politique concernant l'ouverture sur le marché international.

F – Passerelles vers les autres spécialités :

- Master Automatique commande des processus industriels,
- Master Automatique Sûreté de Fonctionnement des Processus Industriels

G – Indicateurs de suivi du projet

L'évaluation de l'étudiant se fait sur la base de l'examen de fin de semestre et d'un contrôle continu de l'étudiant.

1) **Durée de l'examen de fin de semestre : 1.5 heure** et celui du rattrapage : 1.5 heure

2) **Contrôles continus**

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

E.1) Examen de fin de semestre

Un examen final (EF) de 1.5 heure doit être organisé pour chaque matière en fin de semestre.

E.2) Travaux dirigés

La note de TD est calculée comme suit :

Note TD = Assiduité (5 pts) + Participation (5 pts) + Note interrogation (10 pts)

Si des devoirs ont été réalisés, ces derniers vont rentrer dans la moyenne de l'interrogation.

Note interrogation (10 pts) = Moyenne des devoirs et tests

E.3) Travaux Pratiques

La note de TP est calculée comme suit :

Note TP = Note (assiduité (2pts) + Note CR (8pts) + Note test (10pts))

E.4) Calcul de la note de la matière

La note de l'examen de fin de semestre est affectée d'un poids de 2 afin de lui

donner son importance dans l'évaluation des connaissances de l'étudiant. La note de la matière sera calculée de la manière suivante :

Session Normale

Note matière = {(Note EF) x 2 + Note TD + Note TP + Note Exposés}/5

Si la matière n'a pas de TP, la moyenne de la matière sera calculée comme suit :

Note matière = {(Note EF) x 2 + Note TD + Note Exposés}/4

Si la matière n'a pas de TD, la moyenne de la matière sera calculée comme suit :

Note matière = {(Note EF) x 2 + Note TP + Note Exposés}/4

Si la matière n'a pas de TD et de TP, la moyenne de la matière sera calculée comme suit :

Note matière = {(Note EF) x 2 + Note Exposés}/3

Si l'exposé n'est pas prévu, la note de la matière sera calculée comme suit :

Note matière = {(Note EF) x 2 + Note TD + Note TP }/4

Session Rattrapage

La note après l'examen de rattrapage est calculée de la même manière que la session normale où la note de rattrapage remplace la note de l'EF.

Note matière = {(Note rattrapage) x 2 + Note TD + Note TP + Note Exposés}/5

E.5) Validation

VALIDATION	PROGRESSION
<ul style="list-style-type: none"> • La validation est semestrielle. • La note matière est calculée sur la base de la moyenne des contrôles continus et de la note de l'examen final (ou de rattrapage) • La moyenne de l'UE est obtenue par compensation des moyennes de ses matières. • Un semestre est acquis : <ul style="list-style-type: none"> • Soit par la validation de chacune de ses UE. • Soit par compensation entre les UE • La validation d'un semestre implique la capitalisation de 30 crédits. L'admission au diplôme de master est décidée si l'étudiant a capitalisé 120 crédits. 	<p><u>Année M1 à M2 :</u> Capitalisation de 60 crédits de l'année M1,</p> <p><u>Semestre 1 (M2) au Semestre 2 (M2) :</u> Est prononcé pour tout étudiant ayant capitalisé 90 crédits (60 crédits de l'année M1 et 30 crédits du semestre 1) de l'année M2.</p>

5 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement: 15 étudiants

B : Equipe d'encadrement de la formation :

B-1 : Encadrement Interne :

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de Recherche	Spécialité	Intervention	Emergement
MOSTEFAI Mohamed	D. E	Pr	LAS	Automatique	Cours+Td+Tp +Encadrement	MS
HARMAS Med Najuib	D. E	Pr	QERE	Automatique	//	
KEMLICHE Mabrouk	D. E	Pr	LAS	Automatique	//	
KHABER Farid	D. E	Pr	QERE	Automatique	//	
RAHMANI Lazhar	D. E	Pr	LAS	Electrotechnique	//	
SAIT Belkacem	D. E	MCA	LAS	Automatique	//	
REDJELI Hammoud	D. E	MCA	LAS	Electrotechnique	//	
LAMAMRA Athmane	D. E	MCA	LSI	Automatique	//	
ABDELAZIZ Mourad	D. E	MCA	LAS	Automatique	//	
BOUAFIA Abdelouahab	D.S	MCB	LEPCI	Electrotechnique	//	
CHAOUI Abdelmadjid	D.S	MCB	LEPCI	Electrotechnique	//	
MOKEDDEM Diab	D. S	MCB	LIS	Automatique	//	
REFAD Aicha	D.S	MCB	LAS	Automatique	//	stage
BADOU Abd Essalam	Magister	MA A	LAS	Automatique	TD+TP	
BOUROUBA Bachir	Magister	MA A	LSI	Automatique	//	
BENSAMRA Yasmina	Magister	MA A	LAS	Automatique	//	
BEKTACHE Abdeljabar	Magister	MA A	LSI	Automatique	//	
BOURAHALA FAYCEL	Magister	MA A	LAS	Automatique	//	
REFOUFI Salim	Magister	MA A	LSI	Automatique	//	
GUEJATI keltoum	Magister	MA A	LAS	Automatique	//	
AGGOUNE Lakhdar	Magister	MA A	LAS	Automatique	//	
NOUAR Embarka	Magister	MA A	LAS	Automatique	//	
NECHADI Amira	Magister	MA A	QERE	Automatique	//	
LATRECHE Samia	Magister	MA A	LAS	Automatique	//	
BEGAG Souhila	Magister	MAB	LAS	Automatique	TP	

B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention	Emargement

B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	05		05
Maîtres de Conférences (A)	04		04
Maîtres de Conférences (B)	04		04
Maître Assistant (A)	11		11
Maître Assistant (B)	01		01
Total	24		24

B-4 : Personnel permanent de soutien

Grade	Effectif
Agent administratif	03
Technicien informatique	02
Ingénieur Maintenance	01
Technicienne Laboratoire	02
Technicien Laboratoire	03
Magasinier Laboratoire	01
Agent Polyvalent	12

6 – Moyens matériels disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'Automatique I, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Programmation de kit à μ-processeur 8086</u> Composé de : Clavier, Afficheur à 7 segments Mémoires (RAM, ROM et PROM) Moniteur	01	Installation avec accessoires
02	<u>Programmation de PLC 100</u> Composé de : Automate programmable, Micro-ordinateur Clavier, Moteur à courant continu Alarme, Capteur de proximité Niveau de liquide, Moteur pas à pas	01	Installation avec accessoires
03	<u>Robot manipulateur</u> Composé de : Micro-ordinateur, Carte de commande	01	Installation avec accessoires

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'Automatique II, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Programmation de kit à μ-processeur 8086</u> Composé de : Clavier Afficheur à 7 segments Mémoires (RAM, ROM et PROM) Moniteur	01	Installation avec accessoires
02	<u>Programmation de PLC 100</u> Composé de : Automate programmable, Micro-ordinateur Clavier, Moteur à courant continu Alarme, Capteur de proximité Niveau de liquide, Moteur pas à pas	01	Installation avec accessoires
03	<u>Robot manipulateur</u> Composé de : Micro-ordinateur, Carte de commande	01	Installation avec accessoires

Intitulé du laboratoire : Schémas et appareillage I, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Eclairage simple</u> Composé de : Simple allumage Double allumage Va et vient	01	Installation avec accessoires
02	<u>Eclairage commandé</u> Composé de : Télé rupteur Minuterie	01	Installation avec accessoires
03	<u>Démarrage de moteurs :</u> Composée de : Démarrage direct Démarrage Δ/Y	01	Installation avec accessoires
	<u>Freinage</u> Composé de : Freinage par injection de courant continu Freinage à contre courant	01	Installation avec accessoires

Intitulé du laboratoire : Schémas et appareillages II, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Matrice de tests et calibre de fusible</u> Composé de : Source d'alimentation Matrice, Rhéostat, commutateur,	01	Installation avec accessoires
02	<u>Appareillage d'éclairage</u> Composé de : Source d'alimentation Maquette lampe incandescence, Maquette pour tube fluorescent	01	

03	<u>Appareillage de protection</u> Composé de : Source d'alimentation, Relais et disjoncteurs	01	
----	---	----	--

Intitulé du laboratoire : Machines électriques I, Capacité en étudiant : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Transformateur monophasé</u> - Transformateur, - Voltmètres, - Ampèremètres, -Wattmètres - Pupitre de réglage et de mesure, - Résistance de charge, résistance shunt	01	
02	<u>Transformateur triphasé</u> - 03 transformateurs monophasés, - Voltmètres, Ampèremètres, - Pupitre de réglage et de mesure.	01	
03	<u>Génératrice à courant continu à excitation indépendante</u> - Génératrice à CC, - Voltmètres, Ampèremètres, - Pupitre de réglage et de mesure., - Résistance d'excitation 1520 Ω / 1 A.	01	
04	<u>Moteur a courant continu a excitation séparée</u> -Moteur à courant continu, - Frein électromagnétique. - Pupitre de réglage et de mesure, - Stroboscope. - Instrument de mesure de la vitesse et du couple mécanique.	01	

Intitulé du laboratoire : Machines électriques II, Capacité en étudiant : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Diagramme circulaire d'une machine asynchrone</u> - Moteur asynchrone, - Voltmètres, Ampèremètres, -Wattmètre - Pupitre de réglage et de mesure.	01	
02	<u>Moteur asynchrone à cage (caractéristiques de fonctionnement)</u> - Moteur asynchrone à cage, - Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètres - Pupitre de réglage et de mesure.	01	
03	<u>Alternateur (diagramme fonctionnement).</u> - Alternateur, - Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètre - Pupitre de réglage et de mesure.	01	

04	<u>Couplage d'un alternateur au réseau et fonctionnement en moteur synchrone</u>	01	
	- Alternateur, Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètres - Pupitre de réglage et de mesure, - Résistance de charge, Synchroscope		

Intitulé du laboratoire : Electronique de puissance, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations.
01	<u>Caractéristiques des semi-conducteurs</u>	01	
	Maquette : constitué de semi conducteurs (diode, thyristors transistor bipolaire, IGBT, MosFET), Alimentation stabilisée (2x30v 3A), Générateur de fonction (GBF), Résistances, Ampèremètres et voltmètres magnétoélectriques		
02	<u>Redressement monophasé et triphasé</u>	01	
	Maquettes (redressement monophasé et triphasé) Ampèremètres magnétostatique + ferromagnétique Voltmètre, Rhéostat 33. 31A, Bobines (100 mH, 200mH) Wattmètre, Oscilloscope, Machine à courant continu		
03	<u>Hacheur</u>	01	
	Maquette : hacheur, Ampèremètre magnétostatique, Voltmètre, Oscilloscope		
04	<u>Onduleur triphasé</u>	01	
	Maquette : onduleur triphasé Ampèremètre et voltmètre, Oscilloscope Charge (résistance+bobines et moteur asynchrone)		
05	<u>Gradateur</u>	01	
	Maquette : gradateur monophasé+gradateur triphasé Ampèremètre + voltmètre, Oscilloscopes Charge (résistance, bobines, moteur asynchrone)		

Intitulé du laboratoire : Electronique générale, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<u>Circuit RLC</u>	01	
	Maquette : RLC, Ampèremètre+voltmètre, Oscilloscope		
02	<u>Cycle d'hystérésis</u>	01	
	Maquette : transformateur de mon table Voltmètre + Ampèremètre, Oscilloscope		
03	<u>Transformateur monophasé et triphasé</u>	01	
	Transformateur monophasé et triphasé Ampèremètre + voltmètre, Wattmètre (monophasé et triphasé), Charge : résistance		
04	<u>Couplage de bobines</u>	01	
	Bobines, Ampèremètres + voltmètre, résistances		
05	<u>Transistor bipolaire + transistor à effet de champs</u>	01	
	Maquette : constitué de transistor bipolaire+ FET		

	Résistances, Alimentation stabilisé, oscilloscopes		
06	<u>Amplificateurs opérationnels</u> Maquette : constitué de différents AOP Résistance, Capacité, oscilloscope	01	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de mesures électriques, Capacité en étudiants : 15

N°	Manipulation	Nombre	Observations
01	<u>Mesures en triphasé</u> Alimentation triphasée variable, Charge R, L, C variable, Voltmètre magnéto électrique avec redresseur, Ampèremètre magnéto électrique avec redresseur, 1 testeur de succession de phases, 1 oscilloscope, 1 moteur asynchrone triphasé	01	
02	<u>Mesure de tensions et courants ; dilatation des échelles</u> transfo redresseur, Rhéostat, Shunt 20A 0.1V, Transfo de courant 10.25.50.500/5A, Pince ampérométrique 500A, Boite à décades résistive, x100.000 , Voltmètre magnéto électrique avec redresseur, Ampèremètre magnéto électrique avec redresseur, ampèremètre ferromagnétique & thermique	01	
03	<u>Mesures de résistances</u> Ohmmètre analogique, Boite à décades résistive x10, Boite à décades résistive, Voltmètre magnéto électrique avec redresseur, Ampèremètre magnéto électrique avec redresseur, Shunt 10A, Autotransformateur monophasé, Alimentation stabilisée, Pont de Wheatstone, Pont de Thomson, Mesureur de terre, Mégohmmètre	01	
04	<u>Mesure de grandeurs périodiques</u> Oscilloscope bi courbe ; Voltmètre magnéto électrique ; Voltmètre ferromagnétique ; Voltmètre magnéto électrique avec redresseur	01	
05	<u>Mesure d'impédances</u> GBF, Pont de Sauty, Auto transfo monophasé Impédance inductive, Boite à condensateurs 15.5 μ F ; RLC mètre numérique	01	
06	<u>Mesure de puissance active et réactive en triphasé.</u> Alimentation triphasée variable, Charge RLC variable ; 02 Wattmètre, Voltmètre magnéto électrique ; Ampèremètre magnéto électrique avec redresseur	01	
07	<u>Mesure d'énergie active et réactive</u> Compteur d'énergie monophasé, Compteur d'énergie triphasé ; Plan de charge résistif 2kW, Voltmètre magnéto électrique avec redresseur	01	
08	<u>Mesure de déphasage et de fréquence</u> Oscilloscope bi-courbe, GBF, Fréquencemètre numérique ; Boite capacitive x0.1 μ f, Boite résistive x100 Ω	01	
09	<u>Mesures à l'oscilloscope</u> Oscilloscope double trace, Deux générateurs de fonctions ; Voltmètre, Millivoltmètre, Fréquencemètre ; 2 capacités x0.1 μ f, 2 Résistances à décades x1000 ; 2	01	

	résistances multi décades (x1, x10, x100, x10000)		
--	---	--	--

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de mesures physiques. Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de la manipulation et matériel utilisé	Nbr.	Obs.
01	<u>Mesure de température</u> Pyromètres, Pt100, CTP, CTN, ponts universels, thermocouples, thermomètres de laboratoire, fours, amplificateurs de signaux. compteur à semi conducteur, thermostat à bain d'huile, thermomètre numérique de référence, micro- voltmètre et ohmmètre)	01	
02	<u>Mesure de position et de déplacement</u> Transformateur différentiels, voltmètres, ampèremètres, potentiomètres, SELSYN, amplificateurs de signaux	01	
03	<u>Mesure de niveau et de débit</u> Capteurs de forces, capteur de déplacement, débitmètres, accessoires de mesures, amplificateurs de signaux, Banc d'essai capacitif avec générateur de fonction, 2 voltmètres et une résistance, Banc d'essai à pression différentielle électrique et piézo-électrique avec un conditionneur de signal et 2 milliampèremètres	01	
04	<u>Mesure de contraintes</u> Jauges de contraintes, pont de mesure, amplificateurs de signaux, alimentations alternative, millivoltmètre électronique, ohmmètre numérique, série de résistances AOIP X1, X0.1 et 0.01, série de poids 0.10.98kg, dynamomètre, règles graduée de 1m.	01	
05	<u>Mesure de vitesse et d'accélération</u> Banc d'essai comprenant : moteur électrique, génératrice tachymétrie, tachymètre à courant de Foucault, dispositif de détection poétiquement. Alimentation du moteur réglable, moteur avec réducteur, barrière photoélectrique, compteur digital, alimentation stabilisé, deux 02 voltmètres, stroboscope, DAQ, Labview, Ordinateur	01	

Intitulé du laboratoire : Commande des machines électriques, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Moteur à courant continu	04	
2	Génératrice à courant continu	02	
3	Machine asynchrone triphasée	02	
4	Variateur de vitesse asynchrone	01	
5	Plan de Charges (R, L, C)	03	
6	Oscilloscopes	03	
7	Rhéostats	06	
8	Ampèremètre	10	
9	Voltmètre	10	
10	Inductance de lissage	02	
11	Tachymètre	03	
12	Maquette de régulation de vitesse MCC	02	

Intitulé du laboratoire : Asservissement et régulation, Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé des manipulations à utiliser	Nombre	observations
1	Etude d'un système de premier ordre	04	
2	Etude d'un système du deuxième ordre	02	
3	Etude des régulateurs électroniques : P, PI, PD, PID	01	
4	Réglage de la vitesse d'un moteur à CC	01	
5	Commande d'un moteur pas à pas	01	

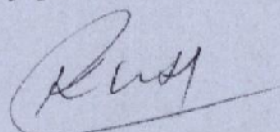
Intitulé du laboratoire : Energies Renouvelables, Capacité en étudiants : 15


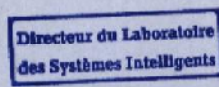

N°	Intitulé des manipulations à utiliser	Nombre	observations
1	Panneaux photovoltaïques	08	
2	Eolien	01	
3	Régulateur d'un système de stockage	01	
4	Batterie au Plomb	06	
5	Onduleur	02	
6	Traceur I-V	01	
7	Système d'acquisition	01	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
SONELGAZ	06	15-30 jours
CENTRE DE REMPLISSAGE DE GAZ (EULMA)	04	15-30 jours
BCR Ain EI KEBIRA	05	15-30 jours
ERIAD Sétif	06	15-30 jours
ENPEC	05	15-30 jours
CIMENTERIE Ain EI KEBIRA	06	15-30 jours

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Laboratoire d'automatique de Sétif (LAS)	
Chef du laboratoire : Pr. KHEMLICHE Mabrouk	
Date : 30/01/2013	
Avis du chef de laboratoire :	
Avis Favorable 	

Laboratoire des systèmes intelligents (LSI)	
Chef du laboratoire : Dr. LAMAMRA Athmane	
Date : 30/01/2013	
Avis du chef de laboratoire :	
AS 	 

D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Modélisation et automatisation des Systèmes Industriels	J0201220100039	01/01/2011	01/01/2013
Amélioration et implantation de l'énergie renouvelable dans le réseau électrique	J0201220110054	01/01/2012	01/01/2014
Gestion optimisée des ressources dans les entreprises orientées service (SOE)	B*01220100078	01/01/2011	01/01/2013
Commande tolérante aux défauts des entraînements électriques	J0201220110052	01/01/2012	01/01/2014
Modélisation et diagnostic d'un générateur solaire photovoltaïque par les techniques analytiques et graphiques	J0201220100012	01/01/2011	01/01/2013
Optimisation économique et diagnostic d'un système de production d'énergie photovoltaïque associé à un système de stockage d'énergie	PNR 10/u19/4827	05/06/2011	04/06/2013

Thèmes/Axes de recherche :

- Energies renouvelables
- Systèmes électro énergétiques
- Supervision et conduite
- Electronique de puissance et commande
- Techniques avancées de commande
- Stabilité de tension des réseaux d'énergie électrique équipés de dispositifs FACTS

Formation post-graduée (PG, PGS, Ecole Doctorale):

- Doctorat LMD Automatique

E- Documentation disponible : (en rapport avec l'offre de formation proposée)

1. Yves Granjon, "Automatique" Editions DUNOD, Paris, 2001.
2. P.Borne, J.P.Richard, Analyse et régulation des processus industriels Tome 1, Editions Technip, Paris, 1993.
3. P.Borne, J.P.Richard, 'Analyse et régulation des processus industriels Tome 2, Editions Technip, Paris, 1993
4. P.Borne, « Modélisation et identification des processus industriels Tome 1 » Editions Technip, Paris, 1993
5. P.Borne, « Modélisation et identification des processus industriels Tome 1 » Editions Technip, Paris, 1993
6. A.Biran, M.Breiner « Matlab pour les ingénieur » Editions PEARSON Education, Paris, 2004
7. R.Husson, C.Lung « Automatique du cahier des charges à la réalisation des systèmes » Editions DUNOD, Paris, 2007
8. P Caron, J. P. Hautier, "Modélisation et commande de la MAS", Editions Technip, Paris, 1995.
9. G. Grellet, G. Clerc, "Actionneurs électriques", Editions Eyrolles, Paris, 1997.
10. H. Bühler, "Electronique de Réglage et de Commande", Editions Dunod, Paris, 1987.
11. P. Vas, "Electrical machine and drives: A space-vector theory approach", Oxford, university press, New York, NY, USA, 1992.
12. B. K. Bose, "Modern Power Electronics and AC Drives", ISBN 0-13- 016743-6, Prentice Hall PTR, NJ 07458, USA, 2001.
13. C. C. de Witt, "Commande des MAS: Modélisation, contrôle vectoriel et DTC", V1, Editions Hermes, Paris 2000.
14. C. C. de Witt, "Commande des MAS : Optimisation, discrétisation et observateurs", V2, Editions Hermes, Paris 2000.
15. B. K. Bose, "Modern Power Electronics and AC Drives", ISBN 0-13- 016743-6, Prentice Hall PTR, NJ 07458, USA, 2001.

16. P. C. Krauss, "Analysis of electric machinery", Mc Graw-Hill, NJ, USA, 1986.
17. Smolenski, "Machines électriques", Editions MIR, Moscou, 1980.
18. M. G. Say, "Alternating current machines", Longman scientific & Tech., NY, USA, 1992.
19. J. Chatelain, "Machines électriques", Editions Dunod, Saint-Etienne, France, 1983.
20. P. L. Alger, "The nature of induction machines", Editions Gordon and Breach Science publishers, Great Britain, 1965.
21. G. Séguier, F. Notelet, "Electrotechnique industrielle", Editions Technique et documentation, Paris, 1990.
22. E. Fitzgerald, Jr. C. Kingsley, S. D. Umans, "Electrical machinery", Fourth Edition,
23. McGraw Hill Book Company, Kosaido Printing Co., Tokyo, Japan, 1983.
24. P. Barret, "Régimes transitoires des machines électriques", Edition Eyrolles, Paris, 1980.
25. C. M. Ong, "Dynamic simulation of electric machinery", Prentice hall, NJ, USA, 1989.
26. G. Séguier, F. Notelet, "Electrotechnique industrielle", Editions Technique et documentation, Paris, 1990.
27. E. Fitzgerald, Jr. C. Kingsley, S. D. Umans, "Electrical machinery", Fourth Edition,
28. McGraw Hill Book Company, Kosaido Printing Co., Tokyo, Japan, 1983.
29. P. Barret, "Régimes transitoires des machines électriques", Edition Eyrolles, Paris, 1980.
30. C. M. Ong, "Dynamic simulation of electric machinery", Prentice hall, NJ, USA, 1989.
31. J. L. Coulomb, J. C. Sabonadière, "CAO en électrotechnique", Editions HERMES, Paris, 1985.
32. M. V. k. Chari, P. P. Silvester, "Finite elements in electrical and magnetic field problems", John wiley & sons, USA, 1980.
33. G. Dreyfus, J. M. Martinez, M. Samuelides, M. B. Cordon, F. Badran, S. Thiria, L. Hérault, "Réseaux de neurones : Méthodologies et application", 2eme Edition, Editions Eyrolles, Paris, France, 2004.
34. H. Bühler, "Réglage par logique floue", Presses polytechniques et universités Romandes, Suisse, 1994.
35. J. S. R. Jang, C. T. Sun, E. Mizutani, "Neurofuzzy & soft computing : a computational approach to learning and machine intelligence", Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458, USA, 1997.
36. M.Kostenko et L.Piotrovski, Machines électriques, (Editions MIR, Moscou) 1969.
37. B.Saint –Jean, Electrotechnique et machines électriques, Lidec - Eyrolles, 1976
38. P.Roberjot et J.Loubignac , Electrotechnique appliquée, Dunod (1966)
39. Théodore Wildi, Electrotechnique, De Boeck, 2005
40. M. LIWSCHITZ Louis MARET, Calcul des machines électriques, Dunod, 1967
41. Guy Séguier , Electronique de puissance, Dunod; Édition : 9 édition (2011)
42. Jacques Larouche , Electronique de puissance convertisseurs, Dunod 2005
43. Jean louis Dalmasso, Electronique de puissance Commutation, Collection DIA, 1986
44. Valérie léger , Conversion d'énergie électrotechnique électronique de puissance, Ellipses Marketing; **Édition** : 3e édition (25 mai 2009)
45. Rosnel, 'Elements de propagation électromagnétique, physique fondamentale', Mc GRAW-HILL 2002
46. Garing, 'Ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques', Exercices et problèmes corrigés', 1998
47. Paul Lorrain, Dale Corson, and François Lorrain, 'Les Phénomènes électromagnétiques : Cours, exercices et problèmes résolus', 2002
48. Louis de Broglie, 'Ondes Electromagnetiques et Photons', 1968
49. Garing, 'Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs: Exercices et problèmes corrigés', 1998
50. Michel Hulin, Nicole Hulin, and Denise Perrin, 'Equations de Maxwell : ondes électromagnétiques'. Cours, exercices et problèmes résolus', 1998
51. E.K.P. Chong, S.H. Žak: An Introduction to Optimization', New York, John Wiley, 2001.
52. J.F. Bonnans, 'Numerical optimization: theoretical and practical aspects', Springer, 2003.
53. M. Asghar Bhatti, 'Practical Optimization Methods', Berlin, Springer, 2000.
54. J. Mc Ghee, I.A. Henderson, M.J. Korczyński, W. Kulesza: Scientific metrology, Technical University of Lodz, 1998.

55. J. Mc Ghee, I.A. Henderson, M.J. Korczyński, W. Kulesza: Measurement data handling, vol. 1 and vol.2, Technical University of Lodz, 2001.
56. N. Kularanta: Digital and analogue instrumentation, IEE, London, 2003.
57. Traitement numérique du signal : Théorie et pratique, M. Bellanger, 6eme édition, Dunod, 1990.
58. Les filtres numériques : Analyse et synthèse des filtres unidimensionnelles, R. Boite et H. Leich, 3eme édition révisée et augmentée, Masson, 1990.
59. Traitement numérique des signaux, M. Kunt, édition Dunod, 1981
60. M.NK.Chari, P.P.Silvester, Finite Elements in Electrical and Magnetic Field Problems, Wiley, 1980.
61. Réal-Paul BOUCHARD Guy OLIVIER, Conception de moteurs, CEDRAT, Flu10.2, 2008
62. Réal-Paul BOUCHARD Guy OLIVIER, Conception de moteurs asynchrones, Ecole Polytechnique Montreal, 1999
63. Y.A. Pao, 'Adaptive Pattern Recognition and Neural Networks', Addison-Wesley, 1989.
64. R.R.Yager, D.P. Filev, 'Essentials of Fuzzy Modelling and Control', Wiley & Sons, 1994.
65. G.A. Ringland, D.A. Duce, 'Approaches to Knowledge Representation: An Introduction', Wiley & Sons, 1988.
66. T.S. Dillon, D. Niebur, 'Neural Network Applications in Power Systems', CRL Publishing, 1996.
67. Cichocki, R. Unbehauen, "Neural Networks.... and Signal Processing". Wiley & Sons, 1993.

F- Espaces de travaux personnels et TIC :

Internet/Intranet de l'Université Ferhat Abbas de Sétif 1.

Deux salles pour micro-ordinateurs (calcul numérique et simulation).

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
Asservissement numérique	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
Microprocesseurs et Microcontrôleurs	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
Automatismes et réseaux locaux industriels	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
UE méthodologies									
Traitement numérique du signal	42	1.5		1.5		4	3	33%	67%
Modélisation des processus industriels	42	1.5		1.5		4	3	33%	67%
Méthodes numériques et optimisation	42	1.5		1.5		3	3	33%	67%
UE découvertes									
Actionneurs électriques	42	1.5		1.5		3	2	33%	67%
UE transversales									
Anglais Technique I	21	1.5				1	1		100%
Total Semestre 1	378	12	4.5	10.5		30	30		

NB : VHH = travail présenté par semaine (cours + TD + TP),
L'unité de base est égale à : 1,5 qui vaut 1 Heure 30 minute,
Total semestre 1 = VHH x 14

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
Régulation pneumatique	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
Identification des systèmes	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
Gestion des systèmes de production automatisés	42	1.5	1.5			5	6	33%	67%
UE méthodologies									
Recherche opérationnelle	42	1.5	1.5			4	3	33%	67%
Sûreté des systèmes de production	42	1.5		1.5		4	3	33%	67%
Entraînements électriques	42	1.5		1.5		3	3	33%	67%
UE découvertes									
Modélisation et commande des robots	42	1.5	1.5			3	2	33%	67%
UE transversales									
Anglais Technique II	21	1.5				1	1		100%
Total Semestre 2	357	12	7.5	6		30	30		

NB : VHH = travail présenté par semaine (cours + TD + TP),
L'unité de base est égale à : 1,5 qui vaut 1 Heure 30 minute,
Total semestre 1 = VHH x 14

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
Commande robuste des systèmes	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
Commande des systèmes multi-variables	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
Diagnostic et surveillance des systèmes	63	1.5	1.5	1.5		5	6	50%	50%
UE méthodologies									
Systèmes non linéaires	42	1.5	1.5			4	4	33%	67%
Commande intelligente des systèmes	42	1.5		1.5		4	3	33%	67%
UE découvertes									
Energies renouvelables et systèmes de stockage	42	1.5		1.5		3	3	33%	67%
UE transversales									
Economie des entreprises	21	1.5				1	1		100%
Sorties et rapports scientifiques	21	1.5				2	1		100%
Total Semestre 3	357	12	6	7.5		30	30		

NB : VHH = travail présenté par semaine (cours + TD + TP),
L'unité de base est égale à : 1,5 qui vaut 1 Heure 30 minute,
Total semestre 1 = VHH x 14

4- Semestre 4 :

Domaine : Science et technologie

Filière: Génie électrique

Spécialité: Automatique industrielle

Mémoire de fin d'études sanctionné par une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire	295	30	30
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	295	30	30

NB : VHH = travail présenté par semaine (cours + TD + TP),

L'unité de base est égale à : 1,5 qui vaut 1 Heure 30 minute,

Total semestre 1 = VHH x 14

5- Récapitulatif global de la formation :

Semestre 1 :

UE Volume Horaire	Fondamentales			Méthodologique			Découverte	Transversale	Total
Code de l'UE	UEF			UEM			UED	UET	
	Mat1	Mat2	Mat3	Mat1	Mat2	Mat3	Mat1	Mat1	
Cours	21	21	21	21	21	21	21	21	168
TD	21	21	21	----	----	----	----	----	63
TP	21	21	21	21	21	21	21	----	147
Travail personnel	42	42	42	21	21	21	21	21	231
VHH	63	63	63	42	42	42	42	21	378
Total Semestre 1	105	105	105	63	63	63	63	42	609
Crédits	6	6	6	3	3	3	2	1	30
Pourcentage des crédits	60			30			6.67	3.33	100

Semestre 2 :

UE Volume Horaire	Fondamentales			Méthodologique			Découverte	Transversale	Total
Code de l'UE	UEF			UEM			UED	UET	
	Mat1	Mat2	Mat3	Mat1	Mat2	Mat3	Mat1	Mat1	
Cours	21	21	21	21	21	21	21	21	168
TD	21	21	21	21	----	----	21	----	105
TP	21	21	----	----	21	21	----	----	84
Travail personnel	42	42	21	21	21	21	21	21	210
VHH	63	63	42	42	42	42	42	21	357
Total Semestre 2	105	105	63	63	63	63	63	42	567
Crédits	6	6	6	3	3	3	2	1	30
Pourcentage des crédits	60			30			6.67	3.33	100

Semestre 3 :

UE Volume Horaire	Fondamentale			Méthodologique		Découverte	Transversale		Total
	UEF			UEM		UED	UET		
Code de l'UE	Mat1	Mat2	Mat3	Mat1	Mat2	Mat1	Mat1	Mat2	
Cours	21	21	21	21	21	21	21	21	168
TD	21	21	21	21		----	----	----	84
TP	21	21	21	----	21	21	----		105
Travail personnel	42	42	42	21	21	21	21	21	231
VHH	63	63	63	42	42	42	21	21	357
Total Semestre 3	105	105	105	63	63	63	42	42	588
Crédits	6	6	6	4	4	2	1	1	30
Pourcentage des crédits	60			26.67		6.67	6.67		100

Semestre 4 :

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire	295	30	30
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	295	30	30

Pour les 03 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	189	168	63	84	504
TD	189	42	21	0	252
TP	168	126	42	0	336
Travail personnel	357	168	63	84	672
STAGE				200	200
Total	903	504	189	368	1964
Crédits	54	26	6	4	90
% en crédits pour chaque UE	60%	28.89%	6.67%	4.44%	100%

III – Fiches d'organisation des unités d'enseignement

Libellé de l'UE : UEF

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63 TD : 63 TP: 63 Travail personnel : 126
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 18 crédits Matière 1 : Asservissement numérique Crédits : 06 Coefficient : 05 Matière 2 : Microprocesseurs et Microcontrôleurs Crédits : 06 Coefficient : 05 Matière 3 : Automatismes et réseaux locaux industriels Crédits : 06 Coefficient : 05
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	Matière 1 Asservissement numérique L'étudiant à l'issue de sa formation doit maîtriser : le principe la structure des boucles de régulation, les régulateurs analogiques et numériques. Matière 2 : Microprocesseurs et microcontrôleurs Acquérir la capacité de mettre en œuvre un petit système à base de microcontrôleur et microprocesseur à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement d'un microcontrôleur et de ses périphériques. Matière 3 : Automatismes et réseaux locaux industriels Ce module a pour objectifs : d'acquérir une solide formation dans la filière électrique principalement dans les domaines de l'automatisme, de l'informatique industrielle et les réseaux locaux industriels. Ce module offre une spécialisation dans le transfert de l'information (informatique répartie, informatique hiérarchisée, échanges de données entre systèmes) et l'ingénierie des RLI (architecture, installation, maintenance), de former un étudiant apte à assumer des tâches d'encadrement en tant que collaborateur d'un ingénieur ou d'un chef de service.

Libellé de l'UE : UEM**Filière** : Génie électrique**Spécialité** : Automatique Industrielle**Semestre** : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63 TD : 00 TP: 63 Travail personnel : 63
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 09 crédits Matière 1 : Traitement numérique des signaux Crédits : 03 Coefficient : 04 Matière 2 : Modélisation des processus industriels Crédits : 03 Coefficient : 04 Matière 3 : Méthodes numériques et optimisation Crédits : 03 Coefficient : 03
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	Matière 1 : Traitement numérique des signaux Donner à l'étudiant les outils nécessaires en théorie et en traitement du signal et cela pour lui permettre de traiter un signal mesuré dans le but de contrôler et commander des processus industriels de la manière la plus efficace. Matière 2 : Modélisation des processus industriels Les objectifs de cette unité est de se familiariser avec les techniques de conception analytique et graphique et la formation se compose d'apports théoriques illustrés par des exemples pédagogiques suivis d'applications pratiques et dirigées. Matière 3 : Méthode numérique et optimisation Le présent module s'attache à développer, pour les problèmes de l'Automatique moderne, les méthodes d'optimisation et l'environnement de calcul scientifique associés.

Libellé de l'UE : UED

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21 TD : 00 TP: 21 Travail personnel : 21
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 03 crédits Matière 1 : Actionneurs électriques Crédits : 02 Coefficient : 03
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	Matière 1 : Actionneurs Electriques Maîtrise des caractéristiques, performances et spécificités des actionneurs électriques. Fournir les bases nécessaires à leur modélisation, afin de comprendre leurs comportements, en vue de leur association avec des systèmes d'automatisation.

Libellé de l'UE : UET

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21 TD : 0 TP: 0 Travail personnel : 21
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 01 crédits Matière 1 : Anglais technique I Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation	examen
Description des matières	Matière 1 : Anglais technique I Soutenir une conversation technique avec un interlocuteur anglophone, comprendre et rédiger des documents techniques.

Libellé de l'UE : UEF**Filière** : Génie électrique**Spécialité** : Automatique Industrielle**Semestre** : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63 TD : 63 TP: 42 Travail personnel : 105
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 18 crédits Matière 1 : Régulation pneumatique Crédits : 06 Coefficient : 05 Matière 2 : Identification des systèmes Crédits : 06 Coefficient : 05 Matière 3 : Gestion des systèmes de production automatisés Crédits : 06 Coefficient : 05
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	<p>Matière 1 : Régulation pneumatique et hydraulique L'objectif est de présenter les notions fondamentales de la régulation industrielle et les méthodes de base classiques et avancées, utilisées dans l'industrie pour la commande des processus. Il constitue un module de base où sont présentés l'ensemble des connaissances minimales nécessaires à l'automaticien afin de comprendre ou mettre en œuvre les techniques de régulation.</p> <p>Matière 2 : Identification des systèmes Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur l'identification des processus industriels utilisant les différents type et techniques d'identifications, alors le but c'est la détermination le modèle mathématique sur la base des observations expérimentales entrées-sorties. Le modèle obtenu est dit de conduite ou de représentation est utilisé soit pour (commande, diagnostique,etc.).</p> <p>Matière 3 : Gestion des systèmes de production automatisés un aperçu sur les systèmes automatisés et les développements dans la théorie, de la technique dans le domaine de la planification et l'ordonnancement des systèmes de production. Il vise à favoriser la compréhension des préceptes fondamentaux et leur application dans la pratique.</p>

Libellé de l'UE : UEM

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63 TD : 21 TP: 42 Travail personnel : 63
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 09 crédits Matière 1 : Recherche opérationnelle Crédits : 03 Coefficient : 04 Matière 2 : Sûreté des systèmes de production Crédits : 03 Coefficient : 04 Matière 3 : Entraînements électriques Crédits : 03 Coefficient : 03
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	<p>Matière 1 : Recherche opérationnelle Les apports de la R.O. sont visibles dans les domaines les plus divers : de l'organisation des lignes de production de véhicules à la planification des missions spatiales, de l'optimisation de portefeuilles bancaires à l'aide au séquençage de l'ADN ou à l'organisation de la couverture satellite des téléphones portables...Tous ces problèmes sont de nature discrète ou combinatoire. Si l'existence d'une solution optimale est en général triviale, sa recherche de manière énumérative, même effectuée par les ordinateurs les plus puissants, pourrait demander plusieurs siècles de calcul. Le but du cours est de familiariser les étudiants avec l'optimisation combinatoire et de leur faire connaître des outils qui permettent de résoudre les problèmes complexes, en particulier les graphes et la programmation mathématique.</p> <p>Matière 2 : Sûreté des systèmes de production Se préparer aux problèmes professionnels rencontrés à l'entreprise ;</p> <p>Matière 3 : Entraînements électriques Le contenu de cette matière offre comme objectif principal : la maîtrise des techniques associées à la conception et à l'analyse du fonctionnement des systèmes d'entraînement à vitesse variable utilisés dans les applications industrielles. Il permet également d'apprendre les stratégies de commande des machines électriques et leur association avec les convertisseurs statiques.</p>

Libellé de l'UE : UED

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21 TD : 21 TP: 00 Travail personnel : 21
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 02 crédits Matière 1 : Robotique et mécatronique Crédits : 02 Coefficient : 03
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	Matière 1 : Modélisation et commande des robots La compréhension des mouvements complexes dans l'espace, de l'outil porté par un bras manipulateur, est essentiellement une affaire de Géométrie des déplacements. La modélisation géométrique avec des outils simples du calcul vectoriel et de calcul matriciel. Après avoir rappelé ces outils, matrice de passage, paramétrage d'orientation d'un solide dans l'espace, paramétrage de Denavit-Hartenberg des SMA, l'accent est mis sur des procédures générales d'obtention des relations entre la situation de l'organe terminal et les variables actionneurs, dans le problème direct et dans le problème inverse. Un robot manipulateur est soumis à des effort qui sont dus au poids propre de ses éléments, à la charge transporté, la manière de calculer l'effet de ces effort sur les actionneurs est examinée pour trouvé le modèle dynamique au moyen de formalisme de Lagrange. En fin en traite la commande des robots. En suppose acquises les connaissances de base en asservissements, une première partie concerne la génération du mouvement point à point et de mouvement interpolés en tenant compte des capacités en vitesse et en accélération des actionneurs.

Libellé de l'UE : UET

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21 TD : 0 TP: 0 Travail personnel : 21
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 01 crédits Matière 1 : Anglais technique II Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation	examen
Description des matières	Matière 1 : Anglais technique II Etre capable d'effectuer la synthèse de documentation et de tenir aussi bien le dialogue oral que celui écrit dans le cadre scientifique.

Libellé de l'UE : UEF

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63 TD : 63 TP: 63 Travail personnel : 126
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 18 crédits Matière 1 : Commande robuste des systèmes Crédits : 06 Coefficient : 05 Matière 2 : Commande des systèmes multi-variables Crédits : 06 Coefficient : 05 Matière 3 : Diagnostic et surveillance des systèmes Crédits : 06 Coefficient : 05
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	<p>Matière 1 : Commande robuste des systèmes Donner les éléments de base de la commande robuste, outil fondamental pour la synthèse des régulateurs pour les systèmes perturbés ou mal connu.</p> <p>Matière 2 : Commande des systèmes multi-variables À l'issue des enseignements de cette matière l'étudiant pourra entamer des études de stabilité, d'amélioration de performances et de conception de contrôleurs pour des systèmes MIMO. Il pourra en outre déterminer les interactions entre les boucles de régulation individuelles pour pouvoir apporter des solutions globales plus robustes.</p> <p>Matière 2 : Diagnostic et surveillance des systèmes A l'issue de cette formation, les étudiants sauront concevoir et implanter un système de surveillance-diagnostic. les étudiants auront à concevoir puis implanter divers systèmes de surveillance/diagnostic de systèmes électriques.</p>

Libellé de l'UE : UEM

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 42 TD : 21 TP: 21 Travail personnel : 42
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 7 crédits Matière 1 : Systèmes non linéaires Crédits : 04 Coefficient : 04 Matière 2 : Commande intelligente des systèmes Crédits : 03 Coefficient : 05
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	<p>Matière 1 : Systèmes non linéaires Ce module propose une introduction à des techniques d'analyse de systèmes non linéaires. Des aspects commande sont également abordés, l'exploitation de contrôleurs non linéaires pouvant apporter un gain significatif (performance, robustesse à des incertitudes de modèle) par rapport aux techniques linéaires.</p> <p>Matière 2 : Commande intelligente des systèmes L'objectif principal est d'étudier les techniques de la commande basée sur l'intelligence artificielle (la logique floue, les réseaux de neurones artificiels, les approches neuro-floues et les approches hybrides),</p>

Libellé de l'UE : UED

Filière : Génie électrique

Spécialité : Automatique Industrielle

Semestre : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21 TD : 00 TP: 21 Travail personnel : 21
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 03 crédits Matière 1 : Energie renouvelable et systèmes de stockage Crédits : 03 Coefficient : 03
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	Matière 1 : Energie renouvelable et systèmes de stockage L'objectif de cette matière est de développer les compétences nécessaires aux secteurs professionnels confrontés aux exigences de la maîtrise de l'énergie et aux secteurs d'activité, en pleine croissance, produisant, mettant en œuvre ou utilisant les dispositifs de conversion et de stockage de l'énergie.

Libellé de l'UE : UET**Filière** : Génie électrique**Spécialité** : Automatique Industrielle**Semestre** : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 42 TD : 0 TP: 0 Travail personnel : 42
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 02 crédits Matière 1 : Economie des entreprises Crédits : 01 Coefficient : 01 Matière 2 : Sorties et rapports scientifiques Crédits : 01 Coefficient : 02
Mode d'évaluation	Continu et examen
Description des matières	Matière 1 : Economie des entreprises Avoir une idée sur l'économie algérienne et mondiale. Matière 2 : Sorties et rapports scientifiques Le stage scientifique représente une excellente occasion pour se familiariser avec un secteur clé pour l'évolution de notre société et pour acquérir des compétences qui sont très utiles dans tout métier.

IV - Programme détaillé par matière

Intitulé de la matière :	Asservissement numérique	Code :	MAI71
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. M. ABDELAZIZ		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. M. ABDELAZIZ ,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD:1.5 H	TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement

Donner les éléments de base de l'asservissement numérique qui est la continuité de l'asservissement analogique, on apprend la conception, l'analyse des systèmes discrets en vue d'une étape de synthèse et de régulation par calculateur numérique

Connaissances préalables recommandées

Asservissement continu, analyse des signaux et systèmes

Contenu de la matière :

- **Signaux échantillonnés et transformée en Z**

Introduction des calculateurs numériques dans la commande automatique. Quelques notions de base sur l'outil mathématique qui est la transformée en Z ainsi les convertisseurs A/N et N/A

- **Analyse des asservissements linéaires échantillonnés**

On commence par l'étude de la stabilité des systèmes discrets en introduisant les critères algébriques et géométriques, on passera par l'étude des précisions, élément indispensable pour la régulation et on termine par l'analyse des asservissements échantillonnés à l'aide du lieu des racines.

- **Synthèse des asservissements linéaires échantillonnés**

Trois méthodes seront traitées dans ce chapitre à savoir la synthèse basée sur le diagramme de Bode et celle basée sur la méthode de Zdan. La troisième méthode repose sur la synthèse à temps de réponse fini.

- **Régulation numérique dans l'espace d'état**

On traite la notion d'espace d'état discret ainsi que la solution des équations d'état, Observabilité et Commandabilité et la relation continu discret et la stabilité ainsi que la régulation

Travaux pratiques :

Tp1 : Caractéristiques des systèmes discrets à partir de leurs fonctions de transfert en z

Tp1 : Conception d'un régulateur PID numérique.

Tp3 : Asservissement de systèmes complexes.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : 1.5 heure et celui du rattrapage : 1.5 heure

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ *Jean-José ORTEU,-Modélisation, Analyse et Commande numérique des systèmes linéaires échantillonnées,2011,Ecole des mines d'ALBI.*
- ✓ *LEQUESNE. D, « Régulation P.I.D : Analogique, Numérique et floue », Edition Hermès, 2005.*
- ✓ *CLASUDE H, « Automatique : Résumé de cours avec exercices corrigés » édition masson, 1997*

Intitulé de la matière :	Microprocesseurs et microcontrôleurs	Code :	MAI72
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. M. ABDELAZIZ		
Enseignant responsable de la matière:	Mme. S. BEGAG		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5 H	TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement

Acquérir la capacité de mettre en œuvre un petit système à base de microcontrôleur et microprocesseur 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 :

✓ *Les microprocesseurs*

- Les interruptions. (Interruptions matérielles, Interruptions logicielles, Traitement des interruptions).
- Les mémoires (RAM, ROM, Conception d'un plan mémoire, Décodage d'adresses).
- les interfaces (Interface parallèle : P.I.A, Interface série : A.C.I.A.).

✓ *Les microcontrôleurs*

- Architectures de Von Neuman et Harvard, les CISC et RISC.
- Architecture interne d'un microcontrôleur.
- Jeu d'instructions d'un microcontrôleur (types d'instructions, adressage, cycle instruction, accès aux différentes mémoires).
- Ports d'Entrées/Sorties (port parallèle, port série, entrées d'interruption, convertisseur A/N, PWM.....).
- Fonctionnalités standards (Compteur/timer, Watch dog....).

Travaux pratiques :

TP1 : programmation en assembleur avec l'utilitaire DEBUG

TP1 : Prise en main d'un environnement de programmation sur microcontrôleur

TP2 : Etude du Watchdog, et des interruptions dans un microcontrôleur

TP3 : Réalisation d'un minuteur à l'aide d'un afficheur 7 segment.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références Bibliographiques :

- ✓ Clement L: "Systèmes à microprocesseurs", Tome3, Cabay, 1982
- ✓ Lilen.H: "Microprocesseurs du CISC au RISC", Edition Dunod 1998.
- ✓ Schakel. H "Programmer en assembleur sur PC", Edition Micro. Application 1995.
- ✓ Tavernier. C "Microcontrolleurs: principes et applications", Edition Radio, Paris 1991.
- ✓ Jlassi. K "Microprocesseurs et Microcontrolleurs", Université virtuelle de Tunis 2008.

Intitulé de la matière :	Automatismes et réseaux locaux industriels	Code :	MAI73
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. M. ABDELAZIZ		
Enseignant responsable de la matière:	Dr A. LAMAMRA		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5H	TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement : Il s'agit d'inculquer aux étudiants les principes d'informatique de base, à savoir, un contexte de plate-forme de système d'exploitation, un raisonnement algorithmique, selon une vision TAD (Type Abstrait de Données) avec une application dans un langage de programmation, fort apprécié dans ce domaine, à savoir le langage C.

Connaissances préalables recommandées

Notions sur les réseau de Petri et Grafcet

Contenu de la matière :

- ✓ Introduction sur l'informatique du temps-réel et ses particularités
- ✓ Formulation du cahier des charges d'un automatisme logique
- ✓ Modélisation asynchrone du comportement logique - Réseaux de Petri
- ✓ Modélisation synchrone - GRAF CET
- ✓ les réseaux de terrain et les RLI
- ✓ Normalisation des RLI et protocole de communication
- ✓ Les réseaux ASI
- ✓ Les réseaux profibus
- ✓ Les réseaux modbus
- ✓ Les réseaux Ethernet
- ✓ Les Application et les caractéristiques techniques des RLI

Travaux pratiques :

TP1 : Communication entre processus

TP2 : Configuration IP & analyse de trames. Interconnexion de reseaux & routage IP

TP3 : TCP-IP, Routage automatique & pare-feu

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ J.R. Flaus, « Automatique et informatique industrielle », édition Nathan, 2006
- ✓ Agence Nationale Enseignement Schneider Electric Réseaux locaux Industriels, 2006

Intitulé de la matière :	Traitement numérique des signaux	Code :	MAI74
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. D. MOKEDDEM		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. D. MOKEDDEM,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement

Cette matière amène l'étudiant à acquérir les notions de base du traitement des signaux numériques et déterministes. Les compétences maîtrisées couvrent en particulier : filtrage, la synthèse des filtres, la modulation-démodulation, l'analyse spectrale, la détection et l'estimation des signaux noyés dans le bruit.

Connaissances préalables recommandées

Les prés requis nécessaires pour suivre cette matière consistent en une bonne maîtrise de l'algèbre linéaire classique, les bases d'analyse mathématique et les théories du signal les théories de signal analogique et de système.

Contenu de la matière :

- ✓ Rappels: Numérisation des signaux (échantillonnage, Théorème d'échantillonnage de Shannon, effet de repliement, etc.)
- ✓ Transformation en Z
- ✓ Transformée de Fourier des signaux discrets.
- ✓ Systèmes linéaires discrets invariants au cours du temps (LIT): fonction de transfert discrète et réponse en fréquence, convergence, stabilité, (Filtrage numérique : filtres RIF non récursifs, Filtres RII,....)
- ✓ Analyse et synthèse des filtres. Synthèse des filtres par différentes approches utilisant des fonctions modèles- cas de la transformation bilinéaire)
- ✓ Modélisation des signaux par les LIT discrets.

Travaux pratiques :

Tp 1 : REPRESENTATIONS DE SIGNAUX

- Représentation temporelle (Génération de Signaux)
- Représentation fréquentielle : Transformée de Fourier

Tp 2 : ECHANTILLONNAGE ET RECONSTRUCTION DE SIGNAUX.

Tp 3 : TRANSFORMEE DE FOURIER DISCRETE (DTFT, DFT & FFT).

Tp 4 : Synthèse et réalisation d'un filtre numérique : Filtres RIF, Filtres RII, Equation aux différences.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

- 1 / Examen de fin de semestre : 1.5 heure et celui du rattrapage : 1.5 heure
- 2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Traitement numérique du signal : Théorie et pratique, M. Bellanger, 6eme édition, Dunod, 1990.
- ✓ Les filtres numériques : Analyse et synthèse des filtres unidimensionnelles, R. Boite et H. Leich, 3eme édition révisée et augmentée, Masson, 1990.
- ✓ Traitement numérique des signaux, M. Kunt, édition Dunod, 1981.

Intitulé de la matière :	Modélisation des processus industriels	Code :	MAI75
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. D. MOKEDDEM		
Enseignant responsable de la matière:	Pr. M. KHEMLICHE,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs de cette unité sont de se familiariser avec les techniques de conception analytique et graphique et la formation se compose d'apports théoriques illustrés par des exemples pédagogiques suivis d'applications pratiques et dirigées.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base sur la physique des systèmes de commande en vue de leur modélisation. Mathématiques des équations différentielles

Contenu de la matière :

- ✓ Introduction à la conception intégrée des systèmes d'ingénierie
- ✓ Différentes représentations des systèmes complexes
- ✓ Importance et niveaux de la modélisation
- ✓ Complexité des systèmes industriels: pourquoi une approche système, pourquoi un langage unifié?
- ✓ Présentation des bond-graphs comme outil de conception intégrée: Historique, définition, représentation des bond-graphs
- ✓ Analogie et variables de puissance dans les systèmes d'ingénierie
- ✓ Niveau algorithmique de la modélisation

Travaux pratiques :

TP1: Validation des différents niveaux de modélisation Bond graph

TP2: Modélisation et simulation par Bond graph d'un système de production d'énergie photovoltaïque

TP3: Modélisation Bond graph d'un système d'énergie éolienne

Mode d'évaluation :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ F. DEMOLY, Conception intégrée **et gestion d'informations techniques** (2010)
- ✓ S. NOVAK, Méthodes de synthèse de **conception** intégrée des **systèmes** d'ingénierie (2008)

Intitulé de la matière :	Méthodes numériques et optimisation	Code :	MAI76
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. D. MOKEDDEM		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. D. MOKEDDEM,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement

De nombreux problèmes des Sciences de l'Ingénieur reposent sur la minimisation d'un critère : énergie (mise à poste d'un satellite, trajectoire de lanceur), consommation (commande de vol), temps (robotique mobile), etc. Le présent module s'attache à développer, pour les problèmes de l'Automatique moderne, les méthodes d'optimisation et l'environnement de calcul scientifique associés.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de : analyse numérique, calcul matriciel

Contenu de la matière :

- ✓ Interpolation et approximation
- ✓ Intégration numérique
- ✓ Résolution d'équations par des méthodes itératives
- ✓ Opérations numériques sur les matrices
- ✓ Intégration numérique des équations aux dérivées partielles
- ✓ Méthodes analytiques d'optimisation
- ✓ Méthodes numériques d'optimisation
- ✓ Optimisation quadratique et non linéaire

Travaux pratiques :

TP0 : Initiation à Matlab, à faire avant le début des TP

TP1 : Résolution des équations non-linéaires

TP2 : Interpolation polynômiale et splines

TP3 : Techniques d'optimisation et méthodes des moindres carrés

TP4 : Résolution des équations différentielles et initiation à Simulink

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Écrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Michel Bierlaire « Introduction à l'optimisation différentiable », Presses polytechniques et universitaires romandes, 2006.
- ✓ Chong and Zak_John , "An Introduction to Optimization", Wiley and Sons, 2001

- ✓ P G Ciarle «Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation » Masson, 1994 .
- ✓ A.Ravindran, "Engineering Optimization", 2nd Ed, Wiley and sons, 2006

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Actionneurs électriques	Code :	MAI77
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Découverte	Code :	UED
Enseignant responsable de l'UE :	Dr H.RADJEL		
Enseignant responsable de la matière:	Dr H.RADJEL		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	2		

Objectifs de l'enseignement :

Maîtrise des caractéristiques, performances et spécificités des actionneurs électriques. Fournir les bases nécessaires à leur modélisation, afin de comprendre leurs comportements, en vue de leur association avec des systèmes d'automatisation.

Connaissances préalables recommandées :

Dynamiques des systèmes, circuits électriques et électromagnétiques.

Contenu de la matière :

- ✓ Couplage électromagnétique.
- ✓ Actionneurs Electromécaniques
- ✓ Conversion Electromécanique de l'Energie.
- ✓ Actionneur à simple excitation.
- ✓ Principe de la conservation de l'énergie
- ✓ Systèmes linéaire : Actionneur linéaires
- ✓ Mouvement en rotation Actionneur en rotation
- ✓ Système à double excitation : Actionneur à double excitation
- ✓ Etude des Référentiels, Transformation de Park
- ✓ Machines Asynchrones
- ✓ Machines Synchrones

Travaux pratiques :

Tp1 : Couplage électromagnétique

Tp2 : Convertisseur électromagnétique à simple excitation.

Tp3 : Convertisseur électromagnétique double excitation.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ B. Williams, 'Devices, Drives and Applications', Mc Millan Education LTD, 1989.
- ✓ Techniques de l'ingénieur.
- ✓ Guy Segulier, Francis Notelet, Jacques Lesenne, 'Introduction à l'électrotechnique approfondie ' 1981.

Intitulé de la matière :	Anglais technique I	Code :	MAI78
Semestre :	1		
Unité d'Enseignement :	Transversale	Code :	UET
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. HARMAS Mohamed Naguib		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. HARMAS Mohamed Naguib		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	1		

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser l'anglais scientifique

Contenu de la matière :

- Introduction à la langue anglaise en milieu scientifique et technique
- Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression
- Acquisition du vocabulaire spécialisé de l'anglais scientifique : Électrotechnique, Électronique, Automatique et Intelligence artificielle.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Exposés	
Ecrit	oral
10 pts	10 pts

Références

C. Lassure « L'anglais de la technologie et de l'industrie Grammaire et vocabulaire », Ellipses, 1999.

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Régulation pneumatique	Code :	MAI81
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. M. MOSTEFAI		
Enseignant responsable de la matière:	M. A. BEKTACHE		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5H	TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif est de présenter les notions fondamentales de la régulation industrielle et les méthodes de base classiques et avancées, utilisées dans l'industrie pour la commande des processus. Il constitue un module de base où sont présentés l'ensemble des connaissances minimales nécessaires à l'automaticien afin de comprendre ou mettre en œuvre les techniques de régulation.

Connaissances préalables recommandées :

Théorie des systèmes, théorie de signal, Informatique et programmation, métrologie.

Contenu de la matière :

- ✓ Introduction à la régulation automatique.
- ✓ Éléments constitutifs d'une boucle de régulation
- ✓ Schémas de représentation
- ✓ Caractéristiques statiques et dynamiques d'un procédé
- ✓ Technologie et Réglage des Régulateurs Industriels
- ✓ Étude de divers types de boucles de régulation
- ✓ Choix des organes des systèmes de régulation automatique
- ✓ Exemples de systèmes de régulation industrielle
- ✓ Méthodes avancées de régulation
- ✓ Comparaison des signaux pneumatiques
- ✓ Amplificateur Pneumatique
- ✓ Régulateur Pneumatique Industriel
- ✓ Vannes Automatiques

Travaux pratiques :

Tp1 : Fonctions logiques et câblages pneumatiques.

Tp2 : Distributeurs

Tp3 : régulateur pneumatique.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Jean-Marie Flaus, La régulation industrielle. Editions Hermes.
- ✓ P. Borne, G. Dauphin- Tenguy, J.-P. Richard, F.Rotella, I. Zambettakis, Analyse et régulation des processus industriels tome 2 : Régulation numérique. Editions Technip.
- ✓ Lacombe, Cours de regulation pneumatique, Edition :Technip, 2000

Intitulé de la matière :	Identification des Systèmes	Code :	MAI82
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. M. MOSTEFAI		
Enseignant responsable de la matière:	Pr. M. MOSTEFAI ,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5 H	TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement : est d'acquérir des connaissances sur l'identification des processus industriels utilisant les différents type et techniques d'identifications, alors le but c'est la détermination le modèle mathématique sur la base des observations expérimentales entrées-sorties. Le modèle obtenu est dit de conduite ou de représentation est utilisé soit pour (commande, diagnostique,etc.).

Connaissances préalables recommandées

Notions de mathématiques, Théorie des systèmes, Asservissement linéaire, traitement du signal.

- ✓ **Contenu de la matière :**
- ✓ Généralité sur l'identification
- ✓ Méthodes de base d'identification
- ✓ Identification des modèles statistiques
- ✓ Identification des modèles dynamique
- ✓ Application de l'identification

Travaux pratiques :

- TP1 : sur la présentation de logiciels d'identification ;
- TP1 : sur l'identification de la machine asynchrone par la méthode du moindre carré récursive ;
- TP1 : sur l'identification de la machine asynchrone par la méthode du moindre carré étendue ;
- TP1 : sur l'identification de la machine asynchrone par la méthode du moindre carré
- généralisée ;

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

[1] P. Borne, G Dauphin –Tanguy, J-P Richard Rotella, I Zambettakis "Modélisation, Identification des Processus". 1992

[2] L. Lenart " Systems Identification Theory for User » 1999

[3] P. Stoica, « Systems Identification », 1989.

[4] R. HANUS, Identification à l'automatique, DE BOECK, 2001.

[5] BENABENNOUR, Identification et commande numérique des systèmes industrielles, TECHNIP, 2006 ;

Intitulé de la matière :	Gestion des systèmes de production automatisés	Code :	MAI83
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. M. MOSTEFAI		
Enseignant responsable de la matière:	Mme. Y. BENSAMRA,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5 H	
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement

Ce module présente un aperçu sur les systèmes automatisés et les développements dans la théorie, de la technique dans le domaine de la planification et l'ordonnancement des systèmes de production. Il vise à favoriser la compréhension des préceptes fondamentaux et leur application dans la pratique.

Contenu de la matière :

- ✓ Organisation d'un système automatisé
- ✓ Structures d'un système automatisé
- ✓ Approches globales d'un système de production
- ✓ Implantations des systèmes de production
- ✓ Ordonnancement et gestion de projets
- ✓ La méthode KAMBAN

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Systèmes automatisés de production ; Claude Pourcel ; ERREUR PERIMES Cépaduès ; 2001
- ✓ La Planification et ordonnancement des systèmes de production édité par A. Artiba et SE Elmaghraby, Chapman & Hall, 1997

Master : Automatique Option : Automatique Industrielle

Intitulé de la matière :	Recherche opérationnelle	Code :	MAI84
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Méthodologies	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. M. KHEMLICHE		
Enseignant responsable de la matière:	M. A. BADOUD ,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5H	
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement

La recherche opérationnelle est, par nature, une discipline en prise directe sur l'industrie et son rôle clé dans le maintien de la compétitivité devrait s'affirmer dans les années à venir. Les apports de la R.O. sont visibles dans les domaines les plus divers : de l'organisation des lignes de production de véhicules à la planification des missions spatiales, de l'optimisation de portefeuilles bancaires à l'aide au séquençage de l'ADN ou à l'organisation de la couverture satellite des téléphones portables...Tous ces problèmes sont de nature discrète ou combinatoire. Si l'existence d'une solution optimale est en général triviale, sa recherche de manière énumérative, même effectuée par les ordinateurs les plus puissants, pourrait demander plusieurs siècles de calcul. Le but du cours est de familiariser les étudiants avec l'optimisation combinatoire et de leur faire connaître des outils qui permettent de résoudre les problèmes complexes, en particulier les graphes et la programmation mathématique.

Connaissances préalables recommandées

Les prés requis nécessaires pour suivre cette matière consistent en une bonne maîtrise de l'algèbre linéaire classique, analyse numérique, calcul matriciel

Contenu de la matière :

- ✓ Eléments d'algèbre linéaire
- ✓ Formulation d'un programme linéaire (PL) : Les conditions de formulation d'un PL, Les étapes de formulation d'un PL, Présentation Théorique
- ✓ Résolution graphique du programme linéaire (PL) : Système d'axes, Représentation graphique des contraintes, Représentation de la fonction objectif, Recherche de la solution optimale
- ✓ La Méthode de Simplexe : Mise sous forme standard, Revue algébrique de la méthode du simplexe, La méthode des tableaux
- ✓ Problèmes de Minimisation et Problèmes Irréguliers : Les variables artificielles, Les problèmes de minimisation, Les problèmes irréguliers
- ✓ Dualité et analyse de sensibilité : Interprétation économique, Dualité, Analyse de sensibilité
- ✓ Logiciel pour la résolution des programmes linéaires : Introduction & Installation du Logiciel, Résolution d'un exemple, Les commandes de Lindo
- ✓ Introduction à la Programmation Dynamique : Exemple prototype. Le problème du voyageur, Caractéristiques d'un problème de programmation dynamique, Programmation dynamique déterministe

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Jean-François Hêche , Thomas M. Liebling , Dominique de Werra, Recherche opérationnelle pour ingénieurs – II, Modèles stochastiques, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), 2003
- ✓ Robert Faure, Bernard Lemaire, Christophe Picouveau, Précis de recherche opérationnelle, Méthodes et exercices d'application, Collection: Sciences Sup, Dunod 6ème édition, 2009
- ✓ Jean Teghem, Recherche opérationnelle tome 1 programmation linéaire optimisation combinatoire graphes metaheuristique, ELLIPSES, 2012
Roseaux, Robert Faure, Exercices résolus de recherche opérationnelle , T1 Graphes, leurs usages, leurs algorithmes, 2005

Intitulé de la matière :	Sûreté des systèmes de production	Code :	MAI85
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. M. KHEMLICHE		
Enseignant responsable de la matière:	Mme S. LATRECHE		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement

Se préparer aux problèmes professionnels rencontrés à l'entreprise

Connaissances préalables recommandées

Notions de base en génie électrique et en solaire

Contenu de la matière :

- ✓ Sûreté industrielle : Ergonomie, Qualité de l'éclairage, Bruits, Mesures de prévention, Consignes de sécurité aux ateliers.
- ✓ Sécurité électrique : Réalisation d'un court circuit, Danger du court circuit, Protection des installations, Protection des personnes, Règles de sécurité.
- ✓ Risques et protections électriques : Normes élémentaires, Différents accidents d'origine électrique, Préventions des risques électriques, Indices de protection.
- ✓ Sûreté de fonctionnement d'une installation photovoltaïque : Niveau de tension électrique, Risque d'amorçage d'arcs électriques, Onduleur et raccordement au réseau, Dispositifs de découplage automatique, Pathologie et vieillissement des modules photovoltaïques, Garantie des puissances.

Travaux pratiques :

Tp1 : Détection et localisation des défauts capteurs sur un schéma fonctionnel d'un processus industriel.

Tp2 : surveillance des défauts système sur un modèle graphique (BG) d'une machine électrique.

Tp3 : Simulation d'un défaut actionneur sous matlab

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ RTE, « Mémento de la sûreté du système électrique », pp.100-117 (2004)
- ✓ Marc BOUISSOU, Gestion de la complexité dans les études quantitatives de sûreté de fonctionnement de systèmes (2008)

Intitulé de la matière :	Entraînements électriques	Code :	MAI86
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. M. KHEMLICHE		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. A. BOUAFIA ,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement

Le contenu de cette matière offre comme objectif principal : la maîtrise des techniques associées à la conception et à l'analyse du fonctionnement des systèmes d'entraînement à vitesse variable utilisés dans les applications industrielles. Il permet également d'apprendre les stratégies de commande des machines électriques et leur association avec les convertisseurs statiques.

Connaissances préalables recommandées :

Convertisseurs statiques, Machines électriques, Régulateurs, Capteurs.

Contenu de la matière :

- Introduction aux entraînements électriques
- Classification des entraînements électriques
- Caractéristiques mécaniques des moteurs électriques
- Entraînements régulés à base de moteur à courant continu :
 - Association machines à courant continu/convertisseurs
 - Modes de fonctionnement
 - Réglage de vitesse
- Entraînements régulés à base de moteur asynchrone et synchrone :
 - Procèdes de variation de vitesse des moteurs à courant alternatif : Variation de la tension d'alimentation, Variation de fréquence, Cascade hypo synchrone.
 - Association machines à courant alternatif / convertisseur de fréquence : Commande scalaire, Commande vectorielle, Commande des machines synchrone auto pilotée.
- Entraînements régulés à base de moteur brushless

Travaux pratiques :

TP1: Entraînement d'un moteur à courant continu à excitation série par un redresseur mixte.

TP2: Entraînement d'un moteur à excitation séparée par un hacheur série(Buck).

TP3: Entraînement d'un moteur alternatif par un gradateur monophasé.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ H. BUHLER, "Réglage des systèmes d'électronique de puissance".
- ✓ J. BONAL, G. SEGUIER, "Entraînements électriques à vitesse variable"
- ✓ M. RASHID, "Power electronics handbook" Academic Press 2002
- ✓ T. SKVARENINA, " The power electronics handbook" Academic Press 2002
- ✓ R. KRISHNAN, " Electric motor drives: modelling, analysis and control"
- ✓ Dalmasso, 'Electronique de puissance' T1 et T2.
- ✓ B. Williams, 'Devices, Drives and Applications', Mc Millan Education LTD, 1989.
- ✓ Techniques de l'ingénieur

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Modélisation et commande des robots	Code :	MAI87
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Découverte	Code :	UED
Enseignant responsable de l'UE :	Mr REFOUFI		
Enseignant responsable de la matière:	Mr REFOUFI,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5H	
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement :

La modélisation géométrique avec des outils simples du calcul vectoriel et de calcul matriciel. Après avoir rappelé ces outils, matrice de passage, paramétrage d'orientation d'un solide dans l'espace, paramétrage de Denavit-Hartenberg des SMA, l'accent est mis sur des procédures générales d'obtention des relations entre la situation de l'organe terminal et les variables actionneurs, dans le problème direct et dans le problème inverse. Un robot manipulateur est soumis à des effort qui sont dus au poids propre de ses éléments, à la charge transporté, la manière de calculer l'effet de ces effort sur les actionneurs est examinée pour trouvé le modèle dynamique au moyen de formalisme de Lagrange. En fin en traite la commande des robots.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes non linéaire, Commande des systèmes linéaires continus /discrets

Contenu de la matière :

✓ *Définitions et Terminologies (15%)*

Définition d'un Robot, Différentes catégories de robots, Classification des robots, Constitution mécaniques des robots, Généralités, Calcul de degré de liberté, Notion d'espaces, Redondance, Description des différents repères dans l'espace, Les différents Modèles d'un Robots, Génération de trajectoires, Commande des robots.

✓ *Modélisation Géométrique (30%)*

Introduction, Transformations linéaires, Coordonnées Homogènes, Séries de Transformations, Orientation des systèmes de coordonnées, Transformation inverse, Modélisation Géométrique, Modélisation Géométrique direct, Paramètres de Denavit-Hartenberg, Paramètres de Denavit-Hartenberg modifié, Géométrie inverse.

✓ *Modélisation Différentielle à cinématique simple (20%)*

Introduction, Modèle différentiel direct (MDD), Méthodes de calcul du MDD, Méthode de propagation de la vitesse, Méthode de Jacobien de base, Modèle différentiel inverse (MDI), Méthodes de calcul du modèle différentiel inverse, Modèle différentiel inverse dans le cas régulier.

✓ *Modélisation dynamique d'un bras manipulateur (20%)*

Introduction, Modèle dynamique, Formalisme de Lagrange, Calcul de l'énergie cinétique, Calcul de l'énergie potentielle, Formulation du modèle dynamique, Génération de la trajectoire.

✓ *Mécatronique et commande des robots (15%)*

Schéma de l'ensemble, calculateur et variateur, Actionneur et Capteurs, les actionneurs, les actionneurs électrique, le moteur MCC, le moteur synchrone (brushless), le moteur asynchrone, modèle dynamique des actionneurs électriques, actionneurs pneumatique, actionneurs hydraulique, les réducteurs, les capteurs associés, étage de puissance, Commande articulaires, Commande PID, Amélioration de la précision par la commande, La commande par découplage non linéaire,

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ J P. Lallemand, S. Zegloul : "Robotique Aspects fondamentaux, Modélisation mécanique, CAO robotique, Commande " 1994.
- ✓ G Gini, M Gini : "Robotique, contrôle, programmation, interaction avec l'environnement" 1985.
- ✓ C. Vibet : " robot : principe et contrôle".
- W. Khalil : "Modélisation, identification et commande des robots ".

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Anglais technique II	Code :	MAI88
Semestre :	2		
Unité d'Enseignement :	Transversale	Code :	UET
Enseignant responsable de l'UE :	Dr. HARMAS Mohamed Naguib		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. HARMAS Mohamed Naguib		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5H		
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	1		

Objectifs de l'enseignement

Etre capable d'effectuer la synthèse de documentation et de tenir aussi bien le dialogue oral que celui écrit dans le cadre scientifique.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

I. Acquisition de la confiance en soi en anglais

Approfondissement des techniques de communication par la participation active.

II. Simulation de présentation de projets

Orales : Jeux de rôles, Echange d'idées et de données, Communication téléphonique, Réunions.

Ecrites : Comptes-rendus, correspondances scientifiques et techniques, Message écrit (Fax) et électronique.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Exposés	
Ecrit	Oral
10 pts	10 pts

Intitulé de la matière :	Commande Robuste des Systèmes	Code :	MAI91
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. F. KHABER		
Enseignant responsable de la matière:	M F. BOURAHALA		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5 H	TP : 1.5 H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3 H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement

Donner les éléments de base de la commande robuste, outil fondamental pour la synthèse des régulateurs pour les systèmes perturbés ou mal connu.

Connaissances préalables recommandées

Asservissement continu, analyse des signaux et systèmes, traitement de signal, systèmes multivariable.

Contenu de la matière :

- ✓ *Analyse des systèmes bouclés multivariables*
 - Rappels sur la représentation par matrices de transfert.
 - Lieux caractéristiques et valeurs singulières d'une matrice de transfert, norme
- ✓ *H-infini, norme H2, interprétations.*
 - Généralisations du critère de Nyquist, principaux transferts (fonctions de sensibilité). Objectifs de synthèse.
- ✓ *Analyse de robustesse*
 - Notions d'incertitudes de modèle.
 - Analyse non structurée : théorème du petit gain.
 - Application à une dynamique négligée.
 - Application au calcul de marges de gain et de phases multivariables, cas de la commande LQ.
 - Représentation par LFT.
- ✓ *Synthèse H-infini*
 - Problème H-infini standard, méthodes de résolution.
 - Mise en place d'un problème de synthèse, choix des filtres de pondération, extension à d'autres problèmes.
 - Approche de la synthèse robuste par mu-synthèse.
 - Interventions industrielles : Contrôle commande d'une centrale.
 - Intervention industrielle : Pilotage du lanceur Ariane.

Travaux pratiques :

Tp1 : sur la conception des commandes multivariables par d'état et de sortie (i.e. avec observateur d'état).

Tp2 : sur la commande optimale quadratique LQ, LQR.

Tp3 : sur la commande optimale quadratique stochastique LQG..

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Duc, G., Font, S., "Commande H-infini et mu-analyse, des outils pour la robustesse", Ed. Hermès, 1999.
- ✓ McFarlane, D., Glover. K., "Robust Controller Design Using Normalized Coprime Factor Plant Descriptions", Lecture Notes in Control and Information Sciences, Ed. Springer Verlag, 1990.
- ✓ Zhou, K., Doyle, J.C., Glover, K., "Robust and Optimal Control", Ed. Prentice-Hall, 1996.
- ✓ Scorletti, G., Fromion, V., "Introduction à la commande Multivariable des Systèmes : Méthodes de Synthèses Fréquentielle H infini", polycopié ENSI Caen, disponible sur : http://www.greyc.ismra.fr/LAP/Gerard_S/ENSI_comrob.html, 2001.

Intitulé de la matière :	Commande des systèmes multi-variables	Code :	MAI92
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. F. KHABER		
Enseignant responsable de la matière:	Pr. F. KHABER,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5H	TP : 1.5H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement

Objectifs de l'enseignement

À l'issue des enseignements de cette matière l'étudiant sera en mesure de représenter et d'analyser les systèmes linéaires multi-entrées multi-sorties dans l'espace d'état. Les notions de commandabilité, d'observabilité et de stabilité sont traitées en fonction de la représentation d'état sous ses différentes formes. Les contrôleurs et les estimateurs d'état sont également synthétisés en utilisant le formalisme d'état.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances en théorie des systèmes, asservissements linéaires continus et discrets et commande et régulation des systèmes linéaires continus et discrets.

Contenu de la matière :

1. CALCUL MATRICIEL ET TRANSFORMATION SIMILAIRE

Généralités, Calcul matriciel, Normes de vecteurs et Matrices, Orthogonalisation des vecteurs, Base et représentation, Transformation similaire

2. REPRESENTATION D'ETAT DES SYSTEMES CONTINUS MULTIVARIABLES

Généralités, Définitions, Choix des variables d'état, Equation d'état, Equation de sortie, Représentation d'état, Digramme de simulation. Cas Discret.

3. REPRÉSENTATION PAR MATRICE DE TRANSFERT :

Généralités, Définitions, Matrice de transfert, Passage d'une équation d'état à une matrice de transfert, Algorithme de Leverrier, Passage d'une matrice de transfert à une équation d'état. Cas Discret

4. ETUDE DE QUELQUES FORMES CANONIQUES :

Forme compagne de commandabilité, Forme compagne d'observabilité, Forme diagonale et Forme de Jordan, Digrammes de simulations. Cas Discret

5. STABILITE DES EQUATIONS D'ÉTAT

Généralités, Définitions, Stabilité entrée sortie (BIBO stabilité), Stabilité interne (Lyapunov).

Cas Discret

6. COMMANDABILITE ET OBSEVABILITE DES EQUATIONS D'ÉTAT

Généralités, Définitions, Commandabilité et observabilité des équations d'état de formes quelconques, Commandabilité et observabilité des équations d'état de formes diagonale et de Jordan. Cas Discret

7. COMMANDE PAR RETOUR D'ETAT ET OBSERVATEUR D'ÉTAT

Généralités, Définitions, Commande par retour d'état, Synthèse d'observateur, Calcul des gains de retour d'état et de l'observateur d'état du système augmenté.

Travaux pratiques :

Tp1 : Description d'un système par équation d'état et d'observation

TP2 : Conception et simulation d'un observateur pour un modèle d'état multi variables

TP3 Conception et simulation d'une commande par retour d'état.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre : *1.5 heures* et celui du rattrapage : *1.5 heures*

- Contrôles continus :

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Linear system : Theory and design C.T. CHEN, Oxford University Press, 1995
- ✓ Modern control system theory and applications STANLEY M. SHINNERS
- ✓ Traitement dans l'espace d'état H. BUHLER, Presses polytechniques romandes, 1983
- ✓ Commande des systèmes multidimensionnels, A. FOSSARD, Dunod, 1972
- ✓ Control systems, NARESH K. SINHA, John Wiley & Sons; 2 edition (July 1995)
- ✓ Control System Design: An Introduction to State-Space Methods, Bernard Friedland, McGraw-Hill, 1986

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Diagnostic et surveillance des systèmes industriels	Code :	MAI93
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Fondamentale	Code :	UEF
Enseignant responsable de l'UE :	Pr. F. KHABER		
Enseignant responsable de la matière:	Dr. B. SAIT		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD : 1.5H	TP : 1.5H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	3H		
Nombre de crédits :	6		

Objectifs de l'enseignement :

Avoir des connaissances sur le diagnostic des systèmes avec modèle

Connaissances préalables recommandées :

Modélisation analytique, Surveillance des systèmes

Contenu de la matière :

- ✓ Chapitre I - Les principes de base du Diagnostic
- ✓ Chapitre II- Méthode de diagnostic par espace de parité
- ✓ Chapitre III - Méthode de diagnostic par des observateurs
- ✓ Chapitre VI - Méthode de diagnostic par Estimation paramétrique
- ✓ Chapitre V - Application industriels

Travaux pratiques :

Tp1 : surveillance d'un système à base de l'espace d'état de parité.

Tp2 : surveillance d'un système à base des observateurs.

Tp2 : surveillance d'un système utilisant l'estimation paramétrique

Mode d'évaluation : Contrôle continu

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux dirigés			Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Participation	Interro	Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
5 pts	5 pts	10 pts	2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

- ✓ J. RAGOT « Validation et données et diagnostic » Edition Hermes 1990
- ✓ D. MAQUIN « Diagnostic des systèmes linéaires » Edition Hermes 2000
- ✓ E. NIEL « Maîtrise des risques de fonctionnement des systèmes de production » Edition Hermes 2005
- ✓ N. LUMNIOS « Arbre de défaillance » Edition Hermes 2005
- T. TANZY « Ingénierie des risques » Edition Hermes 2005

Intitulé de la matière :	Systèmes non linéaires	Code :	MAI94
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	M. F. BOURAHALA		
Enseignant responsable de la matière:	M . B. BOUROUBA		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H	TD: 1.5 H	
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	4		

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement est une introduction aux problèmes de commande et d'observation des systèmes non linéaires. Après une présentation concise des problèmes sous-jacents, on développe les synthèses basées sur les concepts de linéarisation par rétroaction, de grand gain, de modes glissants et de backstepping. Une attention particulière est réservée aux problèmes de stabilisation, de régulation et de poursuite.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

- ✓ Notions générales sur les systèmes non linéaires
- ✓ Exemples de systèmes non linéaires
- ✓ Non linéarités typiques : saturation, hystérésis, friction
- ✓ Nécessité pour un système de commande non linéaire
- ✓ Représentation et analyse des systèmes non linéaires
- ✓ Stratégies de commande non linéaire
- ✓ Commande linéarisation par rétro-action d'état
- ✓ Commande par mode de glissement
- ✓ Commande par platitude
- ✓ Commande par backstepping
- ✓ Commande basée sur la passivité
- ✓ Théories de stabilité des systèmes non linéaires

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

- 1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*
 2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- ✓ Mullhaupt « Introduction à l'analyse et à la commande des systèmes non linéaires », édition Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, 2009.
- ✓ Granjon « Automatique : Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état », Dunod, 2001.
- ✓ De Larminat « Automatique appliquée », édition Hermès/Lavoisier, 2009.

Intitulé de la matière :	Commande intelligente des systèmes	Code :	MAI95
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Méthodologie	Code :	UEM
Enseignant responsable de l'UE :	M. F. BOURAHALA		
Enseignant responsable de la matière:	A. NECHADI,		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5H		
Nombre de crédits :	3		

Objectifs de l'enseignement :

Présenter les méthodes et outils nécessaires à l'intégration de la logique floue et des réseaux de neurones dans les schémas d'identification et de commandes de processus industriels. Donner une base théorique indispensable à la compréhension de ces approches et à leur utilisation dans les phases d'analyse, de synthèse et de mise en œuvre.

Connaissances préalables recommandées :

Commande des systèmes linéaires continus /discrets, Optimisation et recherche opérationnelle.

Contenu de la matière :

✓ **Commande floue des processus**

- Introduction à la logique floue : Concept de sous-ensembles flous, Opérations sur les sous-ensembles flous, Relations floues, Opérations sur les relations floues, graphes flous, Implications floues, variables et grandeurs, linguistiques, Inférences floues.
- Commande floue : Principe et typologie d'un contrôleur flou, Règles d'expertise et techniques de raisonnement, Fuzzification-défuzzification, Réglage d'un contrôleur flou, Liens entre contrôleurs flous et traditionnels, stabilité d'un contrôleur flou, Identification et commande, Limites d'un contrôleur flou, Exemples d'application et mise en œuvre sur ordinateur.

✓ **Identification et commande neuronale des processus**

- Introduction aux réseaux de neurones : Inspiration biologique, Neurones formels, Domaines d'application.
- Réseaux de neurones formels : Architectures, Apprentissage, Propriétés, Domaines d'application des différents types de réseaux, Exemples.
- Application à l'identification et à la commande : Architectures utilisées, Algorithmes d'apprentissage, Méthodes d'identification des systèmes par les réseaux de neurones
- Réseaux de neurones dans les schémas de commande - Exemples.

Exemples d'applications industrielles

Travaux pratique :

Tp1 : Conception d'un contrôleur flou par matlab

Tp2 : Commande par modèle inverse neuronal.

Tp3 : identification par réseaux neurones

Mode d'évaluation : Contrôle continu

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- W. T. MILLER et al : Neural networks for control (MIT Press).
- H.J. ZIMMERMANN : Fuzzy sets theory and its application (KAP).
- D. DRAIANKOV et al : An introduction to fuzzy control (Springer Verlag).
- H. BUHLER : Réglage par logique floue (EPFL).
- J. HERTZ et al : Introduction to the theory of neural computation (Addison Wesley).
- R. R. Yager et D. T. Filev : Essentials of Fuzzy Modeling and Control (Wiley Interscience)

Intitulé de la matière :	Energies renouvelables et systèmes de stockages	Code :	MAI96
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Découverte	Code :	UED
Enseignant responsable de l'UE :	M. A. BADOUD		
Enseignant responsable de la matière:	M. A. BADOUD		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		TP : 1.5H
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	2		

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de développer les compétences nécessaires aux secteurs professionnels confrontés aux exigences de la maîtrise de l'énergie et aux secteurs d'activité, en pleine croissance, produisant, mettant en œuvre ou utilisant les dispositifs de conversion et de stockage de l'énergie.

Connaissances préalables recommandées

Cette matière traite de la maîtrise de l'énergie, des dispositifs de conversion énergétique utilisant des énergies renouvelables ainsi que des systèmes de stockage de l'énergie (batteries, supercondensateurs). Ces thématiques font appel à des compétences scientifiques très diverses : systèmes et composants électroniques, modélisation et identification des systèmes, entraînements électriques et électronique de puissance et traitement de signal.

Contenu de la matière :

1. Systèmes de production d'énergie
 - Energie hydraulique
 - Energie éolienne
 - Energie de la biomasse
 - Energie géothermique
 - Energie solaire
2. Système de conversion
 - Convertisseur continu / continu
 - Convertisseur continu / alternatif
3. Système de stockage
 - supercondensateurs
 - Batteries : batteries au Plomb acide, batteries au Nickel- Cadmium
 - Aspects pratiques de montage et d'évaluation des performances de dispositifs
4. Applications des énergies renouvelables
 - Système de pompage
 - Eclairages public

Travaux pratiques :

1. TP 1 : Architecture d'un générateur photovoltaïque
 - Conversion photovoltaïque et principe des capteurs solaires
 - Montages des panneaux (Association en série, Association parallèle et en hybride)
2. TP 2 : Concepts de contrôleur MPPT
 - Inclinaisons des panneaux photovoltaïques
 - Recherche de MPPT : Connexion directe avec et sans MPPT, Connexion avec adaptation MPPT
3. TP 3 : Ombrage et effet de Hot Spot
 - Ombrage partiel
 - Rendements associés à la chaîne de conversion
4. TP 4 : Système de stockage
 - Capacité de la batterie : Régulateur de charge
5. TP 5 : Dimensionnement d'une installation éolienne
6. TP 6 : Système hybride éolien-photovoltaïque

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Travaux pratiques			Exposés	
Assiduité	Comptes Rendu	Test	Ecrit	oral
2 pts	8 pts	10 pts	10 pts	10 pts

Références

- [1] Florin Danes et Bertrand Garnier Energie et procédés - Maîtrise de l'utilisation de l'énergie Bilan et utilisation efficiente et rationnelle, illustrés par des exemples et exercices corrigés, Edition Ellipses, 2012
- [2] Jacques Vernier, Les énergies renouvelables, édition PUF, 2012
- [3] Emmanuel Riolet, Le mini-éolien, édition Eyrolles, 2010
- [4] D. Turcotte, M. Ross and F. Sheriff. « Photovoltaic hybrid System Sizing and Simulation Tools », PV Horizon, Canada, 2001.
- [5] A. buyers « les systèmes photovoltaïques » guide pratique, Canada 2002
- [6] J. Royer, T. Djako, « Le pompage photovoltaïque », Manuel de cours à l'intention des ingénieurs et des techniciens, Université d'Ottawa, 2002

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Economie des entreprises	Code :	MAI97
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Transversale	Code :	UET
Enseignant responsable de l'UE :	M. F. BOURAHALA		
Enseignant responsable de la matière:	M. S. CHIBANE		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	1		

Objectifs de l'enseignement

Avoir une idée sur l'économie algérienne et mondiale.

Contenu de la matière :

1. Définition et classification
 - Les objectifs de l'entreprise
 - La diversité des approches
 - Classification des entreprises
2. Entreprise et son environnement
 - Composants de l'environnement
 - Caractéristiques de l'environnement
3. Entreprise et ses décisions
 - Différents types de décisions
 - Caractéristiques de décisions
 - Les étapes de décisions
4. Entreprise et sa stratégie
 - Notion de stratégie
 - Analyse concurrentielle
 - Les stratégies de spécialisation et de diversification

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : 1.5 heure et celui du rattrapage : 1.5 heure

2 / Contrôles continus

Exposés	
Ecrit	oral
10 pts	10 pts

Références

[1] Jean longatte et jacques muller, *économie d'entreprise*, 4^{ème} édition, paris, 2004.

[2] Jacque bojin jean et marc schoettl, *les outils de la stratégie*, édition d'organition 2005.

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière :	Sorties et rapports scientifiques	Code :	MAI98
Semestre :	3		
Unité d'Enseignement :	Transversale	Code :	UET
Enseignant responsable de l'UE :	M. F. BOURAHALA		
Enseignant responsable de la matière:	M. F. BOURAHALA		
Nombre d'heures d'enseignement	Cours : 1.5 H		
Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :	1.5 H		
Nombre de crédits :	1		

Objectifs de l'enseignement

Le stage scientifique a pour objectif d'initier aux méthodes de la recherche scientifique. Le rapport de stage scientifique doit ainsi expliquer comment traiter un sujet. Il doit rendre compte du travail fourni pendant le stage et des méthodes employées pour parvenir au résultat final. S'il est important de situer la recherche dans le contexte, il faut aussi faire clairement apparaître votre apport personnel de l'étudiant.

Contenu de la matière :

Le maître de stage, au sein de l'organisme d'accueil, aidera sur les aspects scientifiques et sur l'organisation de travail.

Mode d'évaluation :

L'évaluation de l'étudiant se fait par :

1 / Examen de fin de semestre : *1.5 heure* et celui du rattrapage : *1.5 heure*

2 / Contrôles continus

Exposés		Examen
Ecrit	oral	20pts
10 pts	10 pts	

Master : **Automatique** Option : **Automatique Industrielle**

Intitulé de la matière : *Mémoire de fin d'étude* Code : MFE
Semestre : 4
Unité d'Enseignement : *Mémoire de fin d'étude* Code : MFE

Enseignant responsable de l'UE :

Enseignant responsable de la matière:

Nombre d'heures d'enseignement

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 42 H

Nombre de crédits : 30

Objectifs de l'enseignement

Un mémoire monôme permettra aux étudiants de faire une recherche bibliographique, une analyse théorique et une initiation à la recherche.

Connaissances préalables recommandées

Cette matière exige des connaissances préalables en automatique industrielle.

Contenu de la matière :

Les enseignants chercheurs consacreront des séances de travail aux étudiants pour présenter les travaux publiés, les travaux en cours et les perspectives envisageables.

Mode d'évaluation :

Le travail du projet du S4 sera soutenu devant un jury composé de trois à cinq personnes présidé par le plus haut gradé.

Références

Périodiques de la bibliothèque de l'université et les sites Internet des revues scientifiques. Chaque encadreur soumettra la documentation concernant le sujet proposé.

V- Accords ou conventions

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :


Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

VI – Curriculum Vitae des Coordonateurs

VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master : Automatique Industrielle

Comité Scientifique de département
Avis et visa du Comité Scientifique :
Date : 6 30/10/2013

Conseil Scientifique de la Faculté
Avis et visa du Conseil Scientifique :
Date :
Doyen de la faculté
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :
Date :
Conseil Scientifique de l'Université
Avis et visa du Conseil Scientifique :
Date :

VIII - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)