

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

OFFRE DE FORMATION L.M.D.

MASTER PROFESSIONNALISANT

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Ferhat Abbas Sétif-1	Faculté de Technologie	Electrotechnique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	Automatique	Automatisation des processus industriels

Partenaire socio-économique : SIEMENS Algérie

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض تكوين

ل. م . د

ماستر مهني

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة فرحات عباس سطيف 1	كلية التكنولوجيا	قسم الإلكترونيات

الميدان	الشعبة	التخصص
علوم و تكنولوجيا	آليات	أتمتة العمليات الصناعية

الشريك الاجتماعي الاقتصادي : شركة سيمنس فرع الجزائر

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	-----
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 coordonnateurs	-----
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 (ou Institut) : Faculté de technologie

Département : Electrotechnique

Section : Automatique

2 –Coordonateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation :

Nom & prénom :ALIOUANE Toufik

Grade : Professeur



Fax :

E - mail :aliouanetoufik@univ-setif.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de la filière de formation :

Nom & prénom :Abdelouahab BOUAFIA

Grade : MCA



Fax :

E - mail : bouafia_aou@yahoo.fr

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de spécialité :

Nom & prénom : SID Mohamed Amine

Grade : MCA



:0552538415 E - mail : mohamed.sid@univ-setif.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

3- Partenaires extérieurs *:

- autres établissements partenaires :

- ☐ Université de Bejaïa
- ☐ Université de BBA
- ☐ Université de Skikda
- ☐ Ecole Militaire Polytechnique
- ☐ Université de Batna
- ☐ Université de M'sila
- ☐ Université de Bouira

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- ☐ Siemens Algérie
- ☐ Société des Ciments de Ain El Kébira (S.C.A.E.K.)
- ☐ Groupement Brandt
- ☐ SPE Sétif
- ☐ GROUPE BENHAMADI ARGILOR
- ☐ Saterex IRIS Algérie
- ☐ ENPEC
- ☐ ERIAD Sétif

- Partenaires internationaux :

- ☐ LEG de Grenoble, France.
- ☐ Université de Poitiers, France.

- Université de Malaya, Malaisie.
- USTL de Lille, France.

4 – Contexte et objectifs de la formation

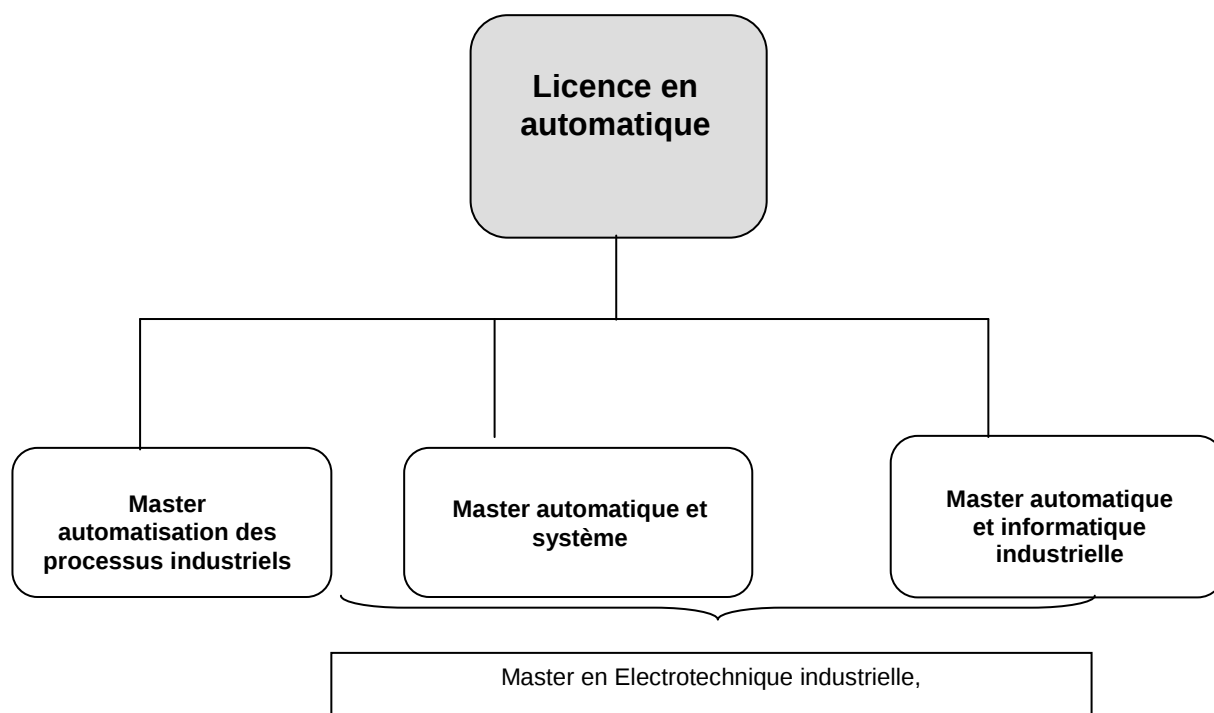
Les besoins des PME/PMI du secteur des industries (mécaniques, électroniques, électrotechnique..) sont très importants dans le domaine des automatismes industriels tels que la commande et la supervision des systèmes automatisés. L'objectif de ce Master, est de former des cadres spécialistes en automatisation industrielle, capables d'intégrer les différents secteurs de l'industrie manufacturière, de l'Energie et des services industriels. La formation proposée sera pluridisciplinaire et comprendra entre autre l'automatisation de systèmes complexes (industriels), les méthodes innovantes utilisées pour le contrôle et les outils informatiques nécessaires pour réussir un projet d'automatisation. Il y aura également des enseignements dans les nouvelles technologies de capteurs et d'actionneurs de l'informatique industrielle et les techniques d'entrepreneuriat et de la gestion d'entreprise. Cette formation prévoit également des enseignements transversaux tels que la culture de l'entreprise et les logiciels de simulation.

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

En effet, ce master permet aux candidats à cette formation de mieux appréhender le métier, d'avoir de nombreux contacts avec les professionnels du secteur industriel, de repérer et d'être repéré par les entreprises. Ce projet de master sera mis en œuvre conjointement avec le centre de formation de la société **Siemens, Algérie** et d'autres partenaires régionaux et internationaux.

A – Organisation générale de la formation : position du projet

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



B – Conditions d'accès

Filière	Master	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Automatique	Automatisation des processus industriels	Automatique	1	1.00
		Electrotechnique	1	1.00
		Génie industriel	2	0.90
		Electronique	3	0.80
		Télécommunication	3	0.70
		Génie biomédical	3	0.70
		Autres licences du domaine ST	5	0.60

C - Objectifs de la formation

A l'issue de la formation, l'étudiant devra savoir conduire un projet et avoir des compétences dans le domaine de la communication en entreprise. Les cadres formés assureront entre autre une production compétitive et pourront répondre aux exigences de l'économie de marché et de la mondialisation tant du point de vue de la recherche que de la production.

D – Profils et compétences visées

En plus de l'assimilation des connaissances fondamentales dans le domaine de l'automatique, l'étudiant devra acquérir les notions nécessaires à la commande de processus industriels ainsi qu'un savoir-faire au travers d'enseignements pratiques sur des systèmes industriels.

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Ce master propose des débouchés certains en matière d'employabilité sur tout le territoire national. En effet ce domaine (automatismes industriels) est au cœur de plusieurs PME et PMI et autres multinationales, que ce soit au niveau de bureau d'études ou de la gestion. Ce parcours est aussi une porte ouverte vers les centres de recherche, ou vers l'enseignement et la recherche (doctorat).

F – Passerelles vers les autres spécialités

La majorité des sciences de l'ingénieur font de plus en plus appel à des outils de l'automatique. Electromécanique, l'instrumentation. Les passerelles peuvent se faire avec le master Electrotechnique industrielle, le master en Génie Electrique : Ingénierie de l'instrumentation électrique.

G – Indicateurs de suivi du projet

- Taux de réussite des étudiants par semestre.
- Taux de déperdition (échecs et abandons)
- Taux des diplômés dans les délais.
- Nombre de stages au milieu professionnel
- Nombre de visites de sites
- Nombre de rapports d'études présentées
- Nombre de technologies, procédés de traitement et de valorisation suivis
- Nombre de projets personnels réalisés
- Taux des étudiants recrutés après formation.

5 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement

Le nombre d'étudiants prévu par promotion est de 15 à 20 étudiants maximum. Ce nombre est fixé en fonction du nombre de poste de stage auprès des opérateurs socioéconomiques et industriels, en fonction des capacités d'encadrement en milieu industriel, et la capacité d'encadrement au niveau de l'université dans les ateliers et pour la réalisation du suivi des travaux en milieu professionnel et les travaux d'atelier et de laboratoire.

B : Equipe d'encadrement de la formation :

B-1 : Enseignants intervenant dans la spécialité

Nom, prénom	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité	Grade	Matière à enseigner	Engagement
MOSTEFAI Mohammed	Ingénieur	Doctorat d'état	Pr	Cours + TD + TP+Encadrement	
KHEMLICHE Mabrouk	Ingénieur	Doctorat d'état	Pr	Cours + TD + TP + Encadrement	
KHABER Farid	Ingénieur	Doctorat d'état	Pr	Cours + TD + TP + Encadrement	
BOUAFIA Abdelouahab	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCA	Cours + TD + TP + Encadrement	
CHAOUI Abdelmadjid	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCA	Cours + TD + TP + Encadrement	
MOKEDDEM Diab	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCA	Cours + TD + TP + Encadrement	
REFFED Aicha	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCA	Cours + TD + TP + Encadrement	
BADOUD AbdEssalam	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCA	Cours + TD + TP + Encadrement	
SID Mohamed Amine	Master	Doctorat en sciences	MCA	Cours + TD + TP + Encadrement	
MERAHI Farid	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCB	Cours + TD + TP + Encadrement	
DAILI Yacine	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCB	Cours + TD + TP + Encadrement	
SARI Bilal	Ingénieur	Doctorat en sciences	MCB	Cours + TD + TP + Encadrement	
BEKTACHE Abdeljabar	Ingénieur	Magister	MAA	Cours + TD + TP + Encadrement	
BOUROUBA achir	Ingénieur	Magister	MAA	Cours + TD + TP + Encadrement	
Rafoufi Salim	Ingénieur	Magister	MAA	Cours + TD + TP + Encadrement	
ZERROUG Abdellah	Ingénieur	Magister	MAA	Cours + TD + TP + Encadrement	
DAAS Abdelaziz	Ingénieur	Magister	MAA	Cours + TD + TP + Encadrement	

B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Engagement
Messalti Sabir	Doctorat	Université de M'sila	Cours + TD + TP + Encadrement	
Boukezzata Boualem	Doctorat	Université de BBA	Cours + TD + TP + Encadrement	
Mahboub Abdelbasset	Doctorat	Sonelgaz	Cours + TD + TP + Encadrement	

B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	03		03
Maîtres de Conférences (A)	06	01	07
6 Maîtres de Conférences (B)	02	01	03
Maître Assistant (A)	08		08
Maître Assistant (B)	08		08
Autre (Cadres d'entreprise)		01	01
Total	27		30

B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Agent administratif	02
Technicien informatique	01
Ingénieur Maintenance	01
Technicien Laboratoire	01
Magasinier Laboratoire	01
Agent Polyvalent	05

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	Programmation de kit à μ-processeur 8086 Composé de : Clavier Afficheur à 7 segments Mémoires (RAM, ROM et PROM) Moniteur	01	Installation avec accessoires
02	Programmation de PLC 100 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	Robot manipulateur Composé de : Micro-ordinateur, Carte de commande	01	Installation avec accessoires
04	Automates programmables S7/ 300/400/logo!	07	Installation avec accessoires

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

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Eclairage simple Composé de : Simple allumage Double allumage Va et vient	01	Installation avec accessoires
02	Eclairage commandé Composé de : Télé rupteur Minuterie	01	Installation avec accessoires
03	Démarrage de moteurs : Composée de : Démarrage direct Démarrage Δ/Y	01	Installation avec accessoires
04	Freinage 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	Matrice de tests et calibre de fusible Composé de : Source d'alimentation, Matrice, Rhéostat, commutateur,	01	Installation avec accessoires
02	Appareillage d'éclairage Composé de : Source d'alimentation Maquette lampe incandescence, Maquette pour tube fluorescent	01	
03	Appareillage de protection 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	Transformateur monophasé - Transformateur, - Voltmètres, - Ampèremètres, -Wattmètres - Puitre de réglage et de mesure, - Résistance de charge, résistance shunt	01	
02	Transformateur triphasé - 03 transformateurs monophasés, - Voltmètres, Ampèremètres, - Puitre de réglage et de mesure.	01	
03	Génératrice à courant continu à excitation indépendante - Génératrice à CC, - Voltmètres, Ampèremètres, - Puitre de réglage et de mesure., - Résistance d'excitation 1520 Ω / 1 A.	01	
04	Moteur a courant continu à excitation séparée -Moteur à courant continu, - Frein électromagnétique. - Puitre 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	Diagramme circulaire d'une machine asynchrone - Moteur asynchrone, - Voltmètres, Ampèremètres, -Wattmètre - Pupitre de réglage et de mesure.	01	
02	Moteur asynchrone à cage (caractéristiques de fonctionnement) - Moteur asynchrone à cage, - Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètres - Pupitre de réglage et de mesure.	01	
03	Alternateur (diagramme fonctionnement). - Alternateur, - Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètre - Pupitre de réglage et de mesure.	01	
04	Couplage d'un alternateur au réseau et fonctionnement en moteur synchrone - Alternateur, Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètres - Pupitre de réglage et de mesure, - Résistance de charge, Synchroscope	01	
05	dSPACE 1104	03	

Intitulé du laboratoire : Électronique générale et logique

Capacité en étudiants : 15

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

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de mesures électriques.

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Mesures en triphasé: Alimentation triphasée variable, Charge 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	Mesure de tensions et courants ; dilatation des échelles : 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	Mesures de résistances: 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	Mesure de grandeurs périodiques : Oscilloscope bi courbe ; Voltmètre magnéto électrique ; Voltmètre ferromagnétique ; Voltmètre magnéto électrique avec redresseur	01	
05	Mesure d'impédances : GBF, Pont de Sauty, Auto transfo monophasé Impédance inductive, Boite à condensateurs 15.5 μ F ; RLC mètre numérique	01	
06	Mesure de puissance active et réactive en triphasé: Alimentation triphasée variable, Charge RLC variable ; 02 Wattmètre, Voltmètre magnéto électrique ; Ampèremètre magnéto électrique avec redresseur	01	
07	Mesure d'énergie active et réactive: Compteur d'énergie monophasé, Compteur d'énergie triphasé ; Plan de charge résistif 2kW, Voltmètre magnéto électrique avec redresseur	01	
08	Mesure de déphasage et de fréquence : Oscilloscope bi-courbe, GBF, Fréquencemètre numérique ; Boite capacitive x0.1 μ f, Boite résistive x100 Ω	01	
09	Mesures à l'oscilloscope : Oscilloscope double trace, Deux générateurs de fonctions ; Voltmètre, Millivoltmètre, Fréquencemètre ; 2 capacités x0.1 μ f, 2 Résistances à décades x1000 ; 2 résistances multi	01	

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

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

N°	Intitulé de la manipulation et matériel utilisé	Nombre	Observations
01	Mesure de température 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	Mesure de position et de déplacement Transformateur différentiels, voltmètres, ampèremètres, potentiomètres, SELSYN, amplificateurs de signaux	01	
03	Mesure de niveau et de débit 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	Mesure de contraintes 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	Mesure de vitesse et d'accélération 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	06	
4	Réglage de la vitesse d'un moteur à CC	03	
5	Commande d'un moteur pas à pas	03	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
ADE Sétif	04	15 jours-01 mois
Brandt Sétif	04	15 jours-01 mois
ERIAD Sétif	04	15 jours-01 mois
ENIP de Skikda	04	15 jours-01 mois
ENPEC	04	15 jours-01 mois
Groupe MAMI	04	15 jours-01 mois
Cimenterie AIN EL KEBIRA	04	15 jours-01 mois
SONELGAZ	04	15 jours-01 mois

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

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

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

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

1. Circuits numériques, R.J.TOCCI, DUNOD
2. Introduction aux circuits numériques, R. LETOCHA, McGRAWHILL, 1986
3. Systèmes Numériques : concepts et applications, T.L. Floyd, Reynald Goulet, 2004.
4. De la logique câblée aux microprocesseurs, J.M. BERNARD et J. HUGON, EYROLLES
5. Pratique des circuits logiques, J.M. BERNARD et J. HUGON, EYROLLES
6. Pratique des circuits logiques, J.M. METZGER et J.P. VABRE, ELLIPSES
7. Cours et problèmes d'électronique numérique, J.C. LAFOND et J.P. VABRE, ELLIPSES
8. Aspects de la théorie générale des systèmes, J. EUGENE, 2005.
9. Les systèmes dynamiques de gestion, B. Hart, 1993.
10. Une théorie des systèmes mondiaux, FOSSAERT ,1993.
11. Théorie et traitement des signaux, Frédéric de Coulon, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1998
12. Signals and Systems with MATLAB® Applications, Steven T. Karris, Orchard Publications, 2003
13. Maîtriser l'aléatoire Exercices résolus de probabilités et statistique, Eva Cantoni, Philippe Huber, Elvezio Ronchetti, Springer, 2006
15. Introduction à la théorie des signaux et des systèmes, Azzi Abdelmalek :Management de la maintenance, Renautcuinet, Dunod, 2002.
16. Maintenance, Méthode et organisation, François Monchy, Dunod, 2003.
17. Externalisation de la maintenance : Stratégie, Méthodes et contrats, J.C. Francastel, Dunod, 2001.
18. Gestion des compétences et organisation : le nouveau défi des entreprises, Thomas Didier, GI, 2005.
19. Electronique de puissance, Guy Séguier
20. Electronique de puissance (TE volume XV), [Hansruedi Bühler](#), [Traité d'Électricité](#), 1993
21. Electronique de puissance, Jaques Larouche
22. Electronique de puissance Commutation, Jean louis Dalmasso
23. les quatre types de conversions, Francis Labrique
24. Electronique de puissance, Chauprade
25. Conversion d'énergie électrotechnique électronique de puissance, Valérie léger
26. Les Capteurs en instrumentation industrielle, Georges Asch et collaborateurs
27. 1999 5ème édition Dunod.
28. Mesure physique et instrumentation :Analyse statistique et spectrale des mesures, capteurs
29. Dominique Barchiesi, 2003 – Ellipses.
30. Mesure et instrumentation Volume 1. De la physique du capteur au signal électrique
31. Dominique Placko, 1970 - Hermès-Lavoisier.
32. Comprendre l'anglais scientifique et technique, BOSWORTH-GEROME, 1997.
33. Ecrire l'anglais scientifique et technique, [Sally](#), [R. Marret](#), [Ellipses](#), 1998
34. Concise Dictionary of Scientists, MILLAR, 1989.
35. Architecture des Ordinateurs - Philippe Darche - Vuibert, 2004,
36. Systèmes à microprocesseurs, tome 3 programmation modulaire, De Boeck Université, 1989

37. Le Fonctionnement des microprocesseurs, [Charles M. Gilmore](#), Dunod, 1984
38. Systèmes linéaire : de la modélisation à la commande, H. BOURLES, Hermès, 2005.
39. Analyse des systèmes linéaires, DE. LARMINA, Hermès, 2005.
40. Commande des systèmes linéaires, DE. LARMINA, Hermès, 2005.
41. Régulation P.I.D : Analogique, Numérique et floue, D. LEQUESNE, Hermès, 2005.
42. <http://www.technologuepro.com/index.php?file=Page&name=Cours>
43. http://www.lab.ens2m.fr/cours_automatique/asservissements/start.htm
44. Les Automates Programmables Industriels, Architecture et Applications, Gilles Michel, Dunod, 1988.
45. Les Automates Programmables Industriels, Jean-Claud HUMBLLOT, Hermès, 1993.
46. Les Automates Programmables Industriels, Simon, MICHIELS, 1993.
47. Les Automates Programmables Industriels, Michel Bertrand, [Techniques de l'ingénieur](#), 2001.
48. System identification - theory for the user (Ljung, éditions Prentice Hall) 1999
49. Identification et commande des systèmes (ID Landau, éditions Hermes) 2002
50. Pratique de l'identification (J Richalet, éditions Hermes) 1991
51. Modélisation et identification des processus (P Borne, éditions Tecnip) 2000

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Matière 1 : Automatisation industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
	Matière 2 : Association convertisseurs machines	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits 6 Coefficients : 3	Matière 1 : Schémas électriques et appareillages	2	1	1h30			22h30	27h30		X
	Matière 2 : Régulation des systèmes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 13 Coefficients : 7	Matière 1 : Automatisation industrielle	4	2			3h	45h00	55h00	X	
	Matière 2 : Association convertisseurs-machines	2	1			1h30	22h30	27h30	X	
	Matière 3 : Régulation des systèmes	2	1			1h30	22h30	27h30	X	
	Matière 4 : Schémas électriques et appareillages	1	1			1h	15h00	10h00		
	Stage d'initiation en entreprise	4	2			3h	45h00	55h00	X	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière 1 : Hydraulique et pneumatique	1	1	1h30			22h30	1h30		X
	Matière 2 : Modélisation et simulation des systèmes dynamiques	1	1	1h30			22h30	1h30		X
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	HSE hygiène sécurité environnement	1	1	1h30			22h30	1h30		X
Total semestre 1		30	17	10h30	4h30	10h	375h00	375h00		

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Matière 1 : Commande des systèmes Linéaires Multi-variables	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
	Matière 2 : FPGA et langage VHDL	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
UE Fondamentale Code : UEF 2.2 Crédits 6 Coefficients : 3	Matière 1 : Réseaux et protocoles de communication industrielle	2	1	1h30			22h30	27h30		X
	Matière 2 : Capteurs et chaine de mesure	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 13 Coefficients : 7	Matière 3 : Réseaux et protocoles de communication industrielle	4	2			3h	45h00	55h00	X	
	Matière 2 : FPGA et langage VHDL	2	1			1h30	22h30	27h30	X	
	Matière 1 : Commande des systèmes Linéaires Multi-variables	2	1			1h30	22h30	27h30	X	
	Matière 4 :Capteurs et chaine de mesure	1	1			1h	15h00	10h00		
	Stage d'immersion en entreprise	4	2			3h	45h00	55h00	X	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière 1 : Programmation orientée-objet	1	1	1h30			22h30	1h30		X
	Matière 2 : Electricité industrielle	1	1	1h30			22h30	1h30		X
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Maintenance et ordonnancement des opérations industrielles	1	1	1h30			22h30	1h30		X
Total semestre 2		30	17	10h30	4h30	10h	375h00	375h00		

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Matière 1 : Commande des systèmes échantillonnés	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
	Matière 2 : Supervision et IHM	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
UE Fondamentale Code : UEF 3.2 Crédits 6 Coefficients : 3	Matière 1 : Diagnostic des systèmes	2	1	1h30			22h30	27h30		X
	Matière 2 : Commande avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	X	X
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 13 Coefficients : 7	Matière 2 : Supervision et IHM	4	2			3h	45h00	55h00	X	
	Matière 1 : Commande des systèmes échantillonnés	2	1			1h30	22h30	27h30	X	
	Matière 3 : Diagnostic des systèmes	2	1			1h30	22h30	27h30	X	
	Matière 4 : Commande avancée	1	1			1h	15h00	10h00		
	Projet tuteuré en automatique	4	2			3h	45h00	55h00	X	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière 1 : Machines-Outils à Commande Numérique (CNC)	1	1	1h30			22h30	1h30		X
	Matière 2 : Concepts et langages de programmation graphiques	1	1	1h30			22h30	1h30	X	
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Jeu d'entreprises	1	1	1h30			22h30	1h30		X
Total semestre 3		30	17	10h30	4h30	10h	375h00	375h00		

Semestre 4

Stage de perfectionnement en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	550	09	18
Stage en entreprise	100	04	06
Séminaires	50	02	03
Autre (Encadrement)	50	02	03
Total Semestre 4	750	17	30

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

Valeur scientifique (Appréciation du jury)	/3	
Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury)		/3
Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury)		/4
Appréciation de l'encadreur	/7	
Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury)	/3	

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière : Automatisation industrielle

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Approfondir la programmation des fonctions complexes et des Entrées Sorties. Mettre en œuvre et utiliser les outils de programmation et développement d'un projet avec des applications pratiques.

Connaissances préalables recommandées:

API enseigné en L3-S4 ; logique combinatoire et séquentielles ; Capteurs et actionneurs.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Généralités sur les systèmes automatisés de production

(1 semaine)

- Notions de systèmes automatisés
- Architecture matérielle et logicielle d'un système automatisé
- Exemples de systèmes automatisés
- De la logique câblée à la logique programmée

Chapitre 2 : Notion de cahier de charges(1 semaine)

Découpage fonctionnel d'unités de production, Différents niveaux d'alarmes et d'incidents, Interaction entre les différents niveaux fonctionnelles d'une unité de production, Rédaction de cahier de charge (Différents points à inclure), Test Insitus, Test sur terrain, Réception du projet. Etudes des modes de marches et d'arrêts d'automatismes.

Chapitre 3 : Introduction au GEMA

(2 semaine)

Méthode, La grille GEMA, les concepts, le GEMA.

Chapitre 4 : Les automates programmables industriels

(2 semaines)

- Qu'est-ce qu'un automate programmable
- Les différents types d'automates
- Les éléments constitutifs des automates
- Les critères de choix d'un automate
- Les différents types de données API
- Cartes d'entrées / sorties TOR
- Cartes d'entrées / sorties analogiques
- Cartes de régulation PID
- Cartes de commande d'axe
- Cartes de comptage rapide

Chapitre 5 : La programmation des automates

(3 semaines)

- Introduction à la logique combinatoire
- Les équations logiques et portes logiques
- Le langage ladder
- Les langages de programmation

Chapitre 6 : Fonctions étendues de la programmation

(3 semaines)

- Diagnostic/Traitement des pannes
- Organisation de la mémoire programme (Notion de bloc, fonction), Organisation de la mémoire de données (mémentos, DB).
- Programmation structurée avec des blocs fonctionnels

- Traitement des valeurs analogiques.

- Régulation avec STEP 7

Chapitre 7 : Programmation de commandes séquentielles

(3 semaines)

- Transcription d'un cahier des charges en grafcet

- Programmation de commandes séquentielles avec S7-GRAH

- Programmation en langages informatiques avec S7-SCL.

Mode d'évaluation:

Examen: 40% (évaluation continue) ; 60% (examen).

Références bibliographiques:

1. William Bolton, « Les automates programmables industriels », 2^e éd, Dunod, 2015.
2. Guide des solutions d'automatisme, Publications techniques, Schneider, 2008
3. John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr. Programmable Logic Controllers: Programming Methods and Applications, Ed, Prentice Hall, 2004.
4. L. A. Bryan, E. A. Bryan, Programmable Controllers Theory and Implementation: Theory and Implementation, Amer Technical Pub; 2 Sub edition, 2003.
5. Madhuchhand Mitra & Samarjit Sengupta, Programmable Logic Controllers and Industrial Automation: An Introduction, Penram International Publishing, 2009.

Semestre:1

Unité d'enseignement: UEF 1.1

Matière:Association convertisseurs-machines

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Etudier les différentes associations convertisseurs aux machines électriques tournantes afin de contrôler le couple et la vitesse d'un système.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Electronique de puissance.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Convertisseurs continu-alternatif (4 Semaines)

- Structures d'alimentation sans coupure,
- Principe des convertisseurs MLI (PWM)

Chapitre 2. Moteur à courant continu : (2 Semaines)

- Principe, structure et caractéristiques
- Variation de vitesse.

Chapitre 3. Moteur à courant alternatif : (2 Semaines)

- Principe, structure et caractéristiques
- Variation de vitesse.

Chapitre 4. Association convertisseurs - machines :

(4 Semaines)

- Asservissement du couple et de la vitesse,
- Variateurs de vitesse pour machines synchrones
- Variateur de vitesse pour machine asynchrones

Chapitre 5. Critères de choix et mise en œuvre d'un entraînement à vitesse variable. (3 Semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. F. LABRIQUE, G. SEGUIER, R. BAUSIERE, Volume 4 : La conversion continu-alternatif, Lavoisier TEC & DOC, 2° édition, 1992.
2. Daniel Gaude,Electrotechnique tome 2 : Electronique de puissance, conversion électromagnétique, régulation et asservissement, Cours complet illustré de 97 exercices résolus, Eyrolles, 2014.
3. Francis Milsant, Machines électriques (BTS, IUT, CNAM), vol. 3 : Machines synchrones et asynchrones, Ellipses Marketing, 1991.
4. B.K. Bose, Power Electronics and AC drives, Prentice-Hall, 1986.
5. EDF/TECHNO-NATHAN/GIMELEC, la vitesse variable, l'électronique maîtrise le mouvement, Nathan, 1992. 1991.
6. P. Mayé, Moteurs électriques industriels, Licence, Master, écoles d'ingénieurs, Dunod Collection : Sciences sup 2011.
7. J. Bonal, G. Séguier, Entraînements électriques à vitesse variable. Volume 3, Interactions convertisseur-réseau et convertisseur-moteur-charge, Tec& Doc, 2000.

Semestre : 1
Unité d'enseignement: UEF 1.2
Matière : Schémas électriques et appareillage
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits : 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif est de connaître les lois en électricité, la structure d'une installation (schémas électriques..), les règles de protection, la technologie des appareillages (récepteurs, protections et équipements).

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Electricité générale
- Machine électriques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Protection des Personnes (02 Semaines)

- Effets physiologiques du courant électrique
- Protection contre les contacts

Chapitre 2 : Régime de Neutre (04 Semaines)

- Régimes: TT, TN, IT

Chapitre 3 : Fonctions de L'Appareillage Electrique (07 Semaines)

- Appareillages de connexion et de séparation
- Appareillages d'interruption
- Appareillages de protection

Chapitre 4 : Elaboration des Schémas Electriques (02 Semaines)

- Schéma électrique. Symboles des installations électriques, Conventions et normalisation, Exemples de lecture des schémas de commande et de puissance, Détermination pratique de la section minimale des conducteurs de la canalisation.

Mode d'évaluation:

évaluation continue : 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Le schéma électrique Broché – 15 décembre 2006 de Hubert Largeaud
2. Schémas d'électrotechnique Broché – 17 octobre 2002 de Henri Ney

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.2
Matière : Régulation des systèmes
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement:

Maîtriser le principe et la structure des boucles de régulations. Choisir le régulateur approprié pour un procédé industriel afin d'avoir les performances requises (stabilité, précision).

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes : Connaissances en Asservissements linéaires continus et en Electricité générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction à la régulation industrielle : (2 semaines)

Notions de procédé industriel, Organes d'une boucle de régulation (procédé industriel, actionneurs, capteurs, régulateurs, conditionneur des signaux, consigne, mesure, perturbation, grandeurs caractéristiques, grandeurs réglantes, grandeurs réglées, grandeurs perturbatrices), Schéma d'un système régulé, Eléments constitutifs d'une boucle de régulation, symboles, schémas fonctionnels et boucles, critères de performance d'une régulation.

Chapitre 2. Régulateur tout-ou-rien : (2 semaines)

Régulateur tout-ou-rien, Régulateur tout-ou-rien avec seuil, Régulateur tout-ou-rien avec hystérésis, Régulateur tout-ou-rien avec seuil et hystérésis.

Chapitre 3. Les régulateurs standards : P, PI, PD, PID , avance/retard de phase : (4 semaines)

Caractéristiques, Structures des régulateurs PID (parallèle, série, mixte), Réalisations électroniques et pneumatiques.

Chapitre 4. Choix et dimensionnement des régulateurs : (4 semaines)

Critères de choix, Méthodes de dimensionnement (critère méplat, critère symétrique, méthode de Ziegler Nichols,), Réglage des Régulateurs par imposition d'un modèle de poursuite, anti-windup.

Chapitre 5. Applications industrielles : (3 semaines)

Régulations de température, débit, pression, niveau,...

Mode d'évaluation:

Examen: 40% (évaluation continue), 60% (examen).

Références bibliographiques:

1. E. Dieulesaint, D. Royer, Automatique appliquée, 2001.
2. P. De Larminat, Automatique : Commande des systèmes linéaires. Hermes 1993.
3. K. J. Astrom, T. Hagglund, PID Controllers: Theory, Design and Tuning, Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1995.
4. A. Datta, M. T. Ho, S. P. Bhattacharyya, Structure and Synthesis of PID Controllers, Springer Verlag, London 2000.
5. Jean-Marie Flaus, La régulation industrielle, Editions Hermes 1995.
6. P. Borne, Analyse et régulation des processus industriels tome 1: Régulation continue. Editions Technip.
7. T. Hans, P. Guyenot, Régulation et asservissement Editions Eyrolles.

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière: TP Automatisation industrielle et API

VHS: 45h00 (TP: 3h00)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Ce TP permettra à l'étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans le module Automatisation des processus industriels.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours

Contenu de la matière:

Prévoir desTPs en relation avec le matériel disponible et en collaboration avec le centre de formation de **Siemens**.

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre:1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière: TP Association convertisseurs-machines

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce TP permettra à l'étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans le module D'association convertisseurs-machines.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours.

Contenu de la matière:

TP1 Convertisseurs continu-alternatif

TP 2 Variateur de vitesse pour Moteur à courant continu

TP 3 Variateur de vitesse pour Moteur à courant alternatif

TP 4. Variateur de vitesse pour machines synchrones

TP 5. Variateur de vitesse pour machines asynchrones

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre 1**Unité d'enseignement : UEM 1.1****Matière: TP Régulation des systèmes****VHS: 22h30 (TP: 1h30)****Crédits : 2****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement:**

Manipuler des boucles de régulation, comparer les paramètres pratiques et théoriques.

Connaissances préalables recommandées

Systèmes asservis et cours de régulation.

Contenu de la matière:

TP1 :Identification d'un système physique **réel** (methode graphique et puis avec l'interface de matlab d'identification).

TP2 :Régulation de position avec un régultaur avance/retard de phase (simulation et implémentation pratique)

TP3 : Régulation analogique (PID) de niveau de fluide (Implémentation pratique)

TP4 : Régulation de vitesse d'un moteur MCC (Implémentation pratique)

TP5 : Régulation de pression (Implémentation pratique)

TP6 : Régulation de température (Implémentation partique).

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière: TP Schémas électriques et appareillage

VHS: 15h00 (TP: 1h00)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce TP permettra à l'étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans le module schémas électriques et appareillage.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours

Contenu de la matière:

Prévoir desTPs en fonctiondu matériel disponible et en collaboration avec le centre de formation de Siemens.

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière: Stage d'initiation en entreprise
VHS: 45h00 (TP: 3h00)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

- Connaitre l'entreprise de l'intérieur
- Découvrir la hiérarchie, l'organisation, la communication et le reporting
- Découvrir le fonctionnement et la planification et affectation des tâches
- Découvrir les procédés l'entreprise

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière:

1-Organisation de l'entreprise

- Hiérarchie

- Organigramme global : différent service, département,... et leurs relations (fonctionnelle et organigramme)

2-Communication dans l'entreprise

- Circulation de l'information et feed-back

- Réseau de communication (différents supports et formes, intranet, internet, réseau interne)

- Reporting

3-Planification dans l'entreprise

- Préparation des actions à entreprendre

- Préparation et affectation des tâches

4-Connaissances sommaires des procédés de base de l'entreprise

Mode d'évaluation : 1-Rapport de stage : 60%. 2-Exposé oral: 40%

Références bibliographiques:

1- Michel VILLETTE, Guide du stage en entreprise, La découverte, 2004

2- Laurent Hermel, Pascale Hermel , Gaëlle Hermel, Réussir son stage en entreprise, La découverte 2009

3- Michel Villette, L'art du stage en entreprise, La découverte, 1994

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UED 1.1

Matière : Hydraulique et pneumatique

VHS : 22h30 (cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Le principal but du cours est de fournir aux étudiants et étudiantes une formation de base dans le domaine des systèmes hydrauliques et pneumatiques. Cette formation leur permettra d'effectuer l'analyse et la conception de circuits hydrauliques et pneumatiques pour diverses applications industrielles.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Introduction à la pneumatique et l'hydraulique

Lois et propriétés physiques de l'air comprimé, Lois et propriétés des gaz parfaits, Production de l'air comprimé, Distribution et traitement de l'air comprimé.

Chapitre 2 : Vérins et autres actionneurs pneumatiques

Caractéristiques des composants pneumatiques, Choix des actionneurs pneumatiques, Distributeurs pneumatiques, Caractéristiques des distributeurs pneumatiques, Choix des distributeurs pneumatiques.

Chapitre 3 : Conception de systèmes pneumatiques

Dimensionnement des composants pneumatiques, Consommation d'air, Sélection du compresseur, Sélection de vérins, Sélection de distributeurs, Circuits de base en pneumatique, Commande pneumatique

Chapitre 4 : Les pompes hydrauliques

Les pompes hydrauliques, Pompes à engrenages, à palettes, à pistons, Rendements des pompes Caractéristiques des différents types de pompes, Pertes de charges dans les conduites.

Chapitre 5 : Pompes et moteurs hydrauliques

Les pompes hydrauliques, Pompes à engrenages, à palettes, à pistons, Rendements des pompes Caractéristiques des différents types de pompes, Pertes de charges dans les conduites. Moteurs à engrenages, à palettes, à pistons Rendements des moteurs Caractéristiques des différents types de moteurs Systèmes hydrauliques incluant des pompes et des moteurs : Le bilan énergétique et l'équilibre thermique Pertes dans les conduites Pertes et rendements des moteurs.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. LABONVILLE, R. (1991). Conception des circuits hydrauliques : une approche énergétique, Les éditions de l'École polytechnique de Montréal.
2. ESPOSITO, A. (1999). Fluid Power with Applications, 5e éd., Prentice-Hall Carrier and Technology.
3. SULLIVAN, J.A. (1989). Fluid Power: Theory and Applications, 3e éd., Prentice-Hall.
4. FAISANDIN, J. (2006). Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, 3e éd., Dunod

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UED 1.1

Matière : Modélisation et simulation des systèmes dynamiques

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Acquérir les notions nécessaires pour la modélisation des systèmes et l'exploitation de logiciels de simulation des systèmes complexes.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Equations différentielles, Fonction de transferts
- Grafcet, transformée de Laplace, calcul matriciel.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Généralités sur les systèmes dynamiques : Intérêt de modélisation, systèmes à dynamique continue, systèmes à événement discret, systèmes hybrides.

Chapitre 2. Modélisation mathématique des systèmes continus : équations différentielles, linéarité, modèles non linéaire à temps continu (forme d'état, schéma bloqué), modèles linéaires (forme d'état, fonctions de transfert, matrice de fonctions de transfert d'un système MIMO, schémas bloqué), linéarisation d'un modèles non-linéaire, discrétisation.

Chapitre 3 : Modélisation mathématiques des systèmes mécaniques et électriques (suspension d'une voiture)

Chapitre 4 : Modélisation mathématiques des systèmes hydrauliques et thermiques (échangeur de chaleur+ turbine hydraulique)

Chapitre 5 : Modélisation graphiques avec bond graphs

Chapitre 6 : Systèmes à événement discret

Notions de base sur les SED

Modélisation par les automates.

Modélisation par les réseaux de Petri.

Chapitre 7 : Systèmes hybrides

Généralité, classification : Systèmes à saut (jump linearsystems - JLS), Systèmes à commutation (switchedsystems), Systèmes affines par morceaux (piecewise affine systems - PWA), Modèles logique/dynamiques mixtes (mixedlogicaldynamical - MLD).

Les automates hybrides.

Mode d'évaluation:

Examen : 100 %.

Références bibliographiques:

1. K. Ogata. Modern Control Engineering, Prentice Hall, 2010.
2. KLEE, Harold. Simulation of dynamic systems with MATLAB and Simulink. CRC Press, 2007. MLA
3. Martaj, N., & Mokhtari, M. (2010). MATLAB R2009, SIMULINK et STATEFLOW pour Ingénieurs, Chercheurs et Etudiants. Springer Science & Business Media.

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UET 1.1

Matière : Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE)

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédit : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

- Maîtriser les outils et les techniques de la qualité
- Acquérir des connaissances scientifiques, techniques et juridiques sur l'hygiène, la sécurité et l'environnement.
- Améliorer la culture industrielle, économique et sociale.
- Développer les aptitudes dans les domaines de la communication et du management

Connaissances préalables recommandées:

Aucune.

Contenu de la matière:

Chapitre 01 :Risques électriques, Habilitation électrique.

Chapitre 02 : Outils et méthodes de prévention, risques industriels.

Chapitre 03 : Management environnemental (avec norme ISO 14000)

Chapitre 04 : Gestion des déchets et des produits dangereux

Chapitre 05 : Système de management de la sécurité (SMS), Méthodologie/Maîtrise des processus

Chapitre 06 : Ambiance et hygiène en milieu industriel

Chapitre 07 : Management des risques professionnels, Système de management intégré QHSE
Module, Audit QHSE

Références bibliographiques:

1. Nathalie Diaz, Le grand guide des responsables QHSE : Qualit, Hygiène, Sécurité, Environnement. 2014, Edition Lexitis.
2. Florence Gillet-Goinard et Christel Monar Toute la fonction QSSE (Qualité/ sécurité/ Environnement): Savoir/ Savoir-faire/ Savoir être. Dunond 2012.
3. Hughes, P., &Ferrett, E. (2015). International Health and Safety at Work: For the NEBOSH International General Certificate in Occupational Health and Safety. Routledge.

IV - Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 2.1

Matière : Systèmes linéaires multi-variables

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif du cours est de donner une méthodologie pour la conception des différentes lois de commande pour les systèmes linéaires invariants multivariables, dans le contexte de l'approche d'état.

Connaissances préalables recommandées:

- L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes : Systèmes asservis linéaires

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Introduction(2 Semaines)

Objectifs de ce cours, Rappel sur le calcul matriciel, Rappel des notions de l'approche d'état, Différence entre SISO et MIMO.

Chapitre 2 : Représentation d'état des systèmes multivariables (SM). (2 Semaines)

Définitions, Différentes représentations des systèmes, Résolution de l'équation d'état, Exemples d'applications

Chapitre 3 : Commandabilité et Observabilité. (2 Semaines)

Introduction, Critère de commandabilité de Kalman, Commandabilité de la sortie, Critère d'observabilité, Dualité entre la commandabilité et l'observabilité, Etude de quelques formes canoniques.

Chapitre 4 : Représentation des SM par matrice de transfert. (3 Semaines)

Introduction, Passage d'une représentation d'état à la représentation par matrice de transfert, Méthode de Gilbert, Méthode des invariants : forme de Smith-McMillan, Méthode par réduction d'une réalisation

Chapitre 5 : Commande par retour d'état des SM. (2 Semaines)

Formulation du problème de placement de pôles par retour d'état, Méthodes de calculs pour les systèmes multivariables, Observateur d'état et commande par retour de sortie (i.e. avec observateur d'état) des SM. Commande non interactives des SM , Implémentation.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

- 1- De Larminat, Automatique, Hermès, 1995.
- 2- B. Pradin, G. Garcia ; "automatique linéaire : systèmes multivariables", polycopies de cours, INSA de Toulouse, 2011.
- 3- Caroline Bérard, Jean-Marc Biannic, David Saussié, "La commande multivariable", Editions Dunod, 2012.
- 4- G. F. Franklin, J. D. Powell and A. E. Naeimi, Feedback Control Dynamique Systems. (Addison-Wesly, 1991.
- 5- K. J. Aström, B. Wittenmark, Computer-Controlled Systems, Theory and design. Prentice Hall, New Jersey, 1990.
- 6- W. M. Wonman, Linear Multivariable Control :A Geometric approach. Springer Verlag, New York, 1985.
- 7- Hervé Guillard, Henri Bourlès, "Commandes des Systèmes. Performance & Robustesse. Régulateurs MonovariablesMultivariables Applications Cours & Exercices Corrigés", Editions Technosup, 2012.

Semestre:3

Unité d'enseignement: UEF 2.1

Matière 1 :FPGA et programmation VHDL

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce module enseigne les différentes technologies des circuits numériques, les méthodologies de conception des circuits à haute densité d'intégration VLSI ainsi que les outils de développement nécessaires à la description matérielle telle que les outils de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et les langages de haut niveau de description matérielle.

Connaissances préalables recommandées :

1. Le codage des nombres.
2. Les circuits combinatoires.
3. Les circuits séquentiels.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Le langage VHDL. (2 semaines)

Les unités de conception. Les niveaux de description. Organisation en bibliothèque. Les éléments du langage. Les objets du langage. Les catégories des données. Modélisation par paramètres génériques. Les types d'instructions. Les sous-programmes. La simulation fonctionnelle des circuits : Test-Bench.

Chapitre 2. Les circuits numériques. (3 semaines)

Architectures classiques des circuits numériques. Les circuits standards : les fonctions simples, les microprocesseurs et les DSP, les mémoires. Les circuits spécifiques à l'application ASIC : les prés-diffusés, les circuits à la demande, les prés-caractérisés. Les circuits programmables PLD : les circuits programmables simples SPLD, les circuits programmables complexes CPLD, les réseaux logiques programmables FPGA. Les technologies d'interconnexions : les fusibles, les anti-fusibles, MOS à grille flottante, Mémoires statiques. Les critères de choix. Les domaines d'applications.

Chapitre 3. Les réseaux logiques reconfigurable FPGA. (3 semaines)

Les types d'architectures des FPGA : Architecture de type îlots de calcul, Architecture de type hiérarchique, Architecture de type mer de portes. Les différents éléments des FPGA : Le circuit configurable (Les blocs logiques CLB, Les blocs d'entrée/sortie IOB, Les interconnexions programmables), Gestionnaire d'horloge, Le réseau mémoire SRAM. Les FPGA actuelles : Bloc de petits multiplieurs dans un FPGA, Blocs des DSP dans un FPGA, Blocs de cœurs de processeurs dans un FPGA. Les critères de choix. Les domaines d'applications.

Chapitre 4. Méthodologie de la conception. (3 semaines)

Méthodes de conception : la conception des circuits à faibles densité d'intégration, la conception des circuits à haute densité d'intégration. Les outils de développement : les outils de CAO, les différentes approches de description d'un circuit, les langages de description. Présentation des compilateurs qui contiennent les outils de CAO.

Chapitre 5. Les opérateurs câblés. (2 semaines)

Représentations des nombres relatifs : binaire décalé, signe et valeur absolue, complément à 1, complément à 2. Représentation à virgule fixe. Représentation à virgule flottante. Additionneurs. Multiplieurs. Diviseurs. Compérateurs.

Chapitre 6 : Etude d'un exemple de FPGA - SPARTAN3 (2 semaines)

Caractéristiques générales, 2. Bloc entrée-sortie (IOB), 3. Bloc logique configurable, 4. Bloc RAM, 5. Multiplieur, 6. Gestionnaire d'horloge, 7. Ressources de routage et connectivité, 8. Configuration, 9. Méthodologie de placement, 10. Conception d'un FPGA.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. Philip Simpson, La conception de systèmes avec FPGA - Bonnes pratiques pour le développement collaboratif Poche, Dunod, 2014.
2. Francois ANCEAU & Yvan BONNASSIEUX, Conception Des Circuits VLSI, Du composant au système, Dunod, 2007.
3. Pong P. Chu, FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan, Wiley-Blackwell, 2008.
4. Alexandre Nketsa, Circuits logiques programmables : Mémoires PLD, CPLD et FPGA, informatique industrielle, Ellipses Marketing, 1998.
5. Jacques WEBER & Sébastien MOUTAULT & Maurice MEAUDRE, Le langage VHDL, du langage au circuit, du circuit au langage, 5e éd.: Cours et exercices corrigés, Dunod, 2016.
6. Phillip DARCHE, Architecture Des Ordinateurs, Logique booléenne : implémentations et technologies, Vuibert, Paris, 2004.

Semestre 2**Unité d'enseignement: UEF 2.2****Matière: Réseaux et protocoles de communication industrielle****VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 2****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours présente une introduction au domaine des réseaux de données et de communication. Il vise à familiariser les étudiants avec les concepts de base des réseaux de communication de l'information. Il initie les étudiants à définir une solution simple mettant en œuvre des réseaux de type industriel

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Connaissances de base sur les technologies et les usages des réseaux industriels.

Contenu de la matière:**Chapitre 1.** Rappels sur les modèles de réseaux OSI et TCP/IP **(1 Semaine)****Chapitre 2.** Bus de communications **(3 Semaines)**

- Traditionnels
- Émergents

Chapitre 3. Protocoles de communications industriels sans fil (WirelessHart) **(2 Semaines)****Chapitre 4.** Sécurité des réseaux de communication industriels sans fil **(2 Semaines)****Chapitre 5.** Diagnostics des réseaux de communications industriels **(3 Semaines)****Chapitre 6.** Supervision réseaux **(2 Semaines)****Chapitre 7.** Serveurs/clients OPC (OLE (Object Linking and Embedding) for Process Control) **(2 Semaines)****Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

- 1- A. Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia
- 2- Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.
- 3- Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.
- 4- Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.
- 5- Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002.

Semestre 2

Unité d'enseignement: UEF 2.2

Matière: Capteurs et chaîne de mesure

VHS: 22h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances Préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

Connaissances de base sur les technologies et les usages des réseaux industriels.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Notions fondamentales de la mesure : (1 semaine)

Définition, Synoptique d'une chaîne de régulation industrielle, Capteurs actifs et passifs, Classification des capteurs (sortie tension ou courant boucle 4-20mA).

Chapitre 2. Caractéristiques métrologiques des capteurs : (1 semaine)

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

Chapitre 3. Mesure de température : (2 semaines)

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

Chapitre 4. Mesure de pressions : (2 semaines)

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

Chapitre 5. Mesure de niveaux et débits : (2 semaines)

Capteurs à flotteurs, Capteurs à ultrasons à effet Doppler

Chapitre 6. Capteurs thermiques : (2 semaines)

Chapitre 7. Mesure des déplacements et vitesse (2 semaines)

Codeurs optiques, Codeurs incrémentaux, Capteurs à réluctance variable.

Chapitre 8. Conditionnement des signaux mesurés : (3 semaines)

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

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

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

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière: TP Réseaux et protocoles de communication industrielle

VHS: 45h00 (TP: 3h00)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Ce TP permettra à l'étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans le module Réseaux et protocoles de communication industrielle.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours

Contenu de la matière:

Systèmes de bus industriels de terrain

AS- Interface avec SIMATIC S7-300 et CP342-2

AS- Interface / Intégration d'un module logique LOGO!

- PROFIBUS DP avec maître CPU 315-2DP / esclave ET 200L
- PROFIBUS DP avec maître CPU 315-2DP / esclave ET 200M
- PROFIBUS DP avec maître CPU 315-2DP / esclave ET 200S/CPU
- PROFIBUS DP avec maître CPU 315-2DP / esclave CPU 315-2DP
- PROFIBUS DP avec maître CPU 315-2DP / esclave MICROMASTER
- PROFIBUS DP avec maître CPU 315-2DP / esclave MICROMASTER
- Programmation de SIMATIC WinAC
- PROFIBUS-DP avec maître CP 342-5DP / esclave ET 200L
- PROFIBUS-DP avec maître CP 342-5DP / esclave CP 342-5DP
- PROFIBUS-DP avec maître CP 342-5DP / maître CP 342-5DP

Communication réseau avec SIMATIC S7

- Communication via Ethernet avec CP343-1 IT
- Technologies Web du CP343-1 IT
- Connexion Internet pour CP343-1 IT

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre:2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière: TP FPGA et programmation VHDL

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce TP permettra à l'étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans la matière FPGA et programmation VHDL.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours.

Contenu de la matière:

TP1 : Maîtrise d'un outil de conception (xilinx, altera)

TP2. Conception d'un système combinatoire

TP3. Conception d'un système séquentiel : le processus

TP4. Conception des machines d'état

TP5. Conception d'une conception large.

TP6 : implémentation de la conception sur une carte FPGA

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière: TPSystèmes linéaires multivariables

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

l'objectif est de donner une méthodologie pour la conception des différentes lois de commande pour les systèmes linéaires invariants multivariables, à savoir : la commande par retour d'état et de sortie.

Connaissances préalables recommandées

Des connaissances préalables en algèbre linéaire, systèmes asservis linéaires Multivariables.

Contenu de la matière:

TP1 Introduction à Matlab

TP2 Représentation d'état des systèmes multivariables, Commandabilité et Observabilité, Représentation des SM par matrice de transfert.

TP3. Commande d'un robot auto-balancé suiveur de ligne.

TP4. Commande en tension (triphase) d'un convertisseur statique triphasé

TP5. Commande par retour d'état des SM.

TP6 : Estimation de vitesse et du couple d'une machine électrique avec un observateur.

Mode d'évaluation : 100%évaluation continue

Semestre:2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière:TP Capteur et chaîne de mesures

VHS: 15h00 (TP: 1h00)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Mettre en pratique les connaissances acquises sur les capteurs les plus souvent employés dans les chaînes de mesure.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours.

Contenu de la matière:

TP1: Présentation d'une chaîne complète de mesure (capteur/conditionneur). Ce TP peut être accompli, soit en proposant aux étudiants une visite d'une entreprise industrielle (Sortie Pédagogique), ou le cas échéant, en présentant des vidéos montrant l'utilisation des capteurs en milieu industriel.

TP2: Etude d'un circuit conditionneur du signal d'un capteur: Montage en pont, Montage à AOP, Boucle 4-20 mA.

TP3: Mesures de température: PT 100, Thermocouple, CTN, CTP.

TP4: Mesures de vitesse.

TP5: Mesures de position et de déplacement.

TP6: Mesures de force et de déformation.

TP7: Mesures de pression, de niveau et de débit.

TP8: Mesures de vibrations.

TP9: Mesures photométriques: optique, cellule solaire ou panneau solaire.

Remarque:En fonction du matériel disponible, le responsable de la matière choisit au moins 5 TPs (les TP NN 1 et 2 + 3 TPs parmi la liste non exhaustive présentée ci-dessus).

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière: Stage d'immersion en entreprise

VHS: 45h00 (TP: 3h00)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'étudiant est mis en situation réelle dans l'entreprise ou dans un service de production pour occuper différents poste technique en effectuant des rotations sur plusieurs postes de travail. L'objectif est de se familiariser avec différentes activités et de faire face à la réalité quotidienne d'un ouvrier, technicien, ingénieur et du manager.

Connaissances préalables recommandées

Stage d'initiation en entreprise.

Contenu de la matière:

Stage en entreprise de production industrielle ou dans un centre de recherche et de développement.

Mode d'évaluation : 1-Rapport de stage : 60%. 2-Exposé oral : 40%

Références bibliographiques:

Documentation de l'entreprise

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UED 2.1

Matière: Programmation orientée objet

VHS: 45h00 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Apprendre à l'étudiant les concepts de base de la programmation orientée objets ainsi que la maîtrise des techniques d'élaboration de projets, à la fin l'étudiant sera capable de :

Réaliser des applications informatiques basées sur l'approche de la programmation objet.

Développer des applications interface homme machine (C++, java) sous environnement Windows ou Android.

Connaissances préalables recommandées:

Connaissances de base en programmation C, Algorithmique.

Contenu de la matière:

Chapitre 01 : Introduction à l'approche Objet

(01semaine)

Pourquoi utiliser des technologies à objets ? Les défis de la nouvelle informatique : modularité (Plug-Ins), réutilisabilité, évolutivité. L'utilisation de bibliothèques de composants.

Chapitre 2. Notions de base

(2 semaines)

Rappels sur les structures de contrôle, les fonctions, les tableaux, la récursivité, les fichiers, pointeurs et références, pointeurs et tableaux, allocation dynamique de la mémoire.

Chapitre 3. Classes et objets

(3 semaines)

Déclaration de classe, Variables et méthodes d'instance, Définition des méthodes, Droits d'accès et encapsulation, Séparations prototypes et définitions, Constructeur et destructeur, Les méthodes constantes, Association des classes entre elles, Classes et pointeurs.

Chapitre 4. Héritage et polymorphisme

(3 semaines)

Héritage, Règles d'héritage, Chaînage des constructeurs, Classes de base, Préprocesseur et directives de compilation, Polymorphisme, Méthodes et classes abstraites, Interfaces, Traitements uniformes, Tableaux dynamiques, Chaînage des méthodes, Implémentation des méthodes virtuelles, Classes imbriquées.

Chapitre 5. Les conteneurs, itérateurs et foncteurs

(3 semaines)

Les séquences et leurs adaptateurs, Les tables associatives, Choix du bon conteneur, Itérateurs : des pointeurs boostés, La pleine puissance des list et map, Foncteur : la version objet des fonctions, Fusion des deux concepts.

Chapitre 6. Notions avancées

(2 semaines)

Gestion d'exceptions, Les exceptions standard, Les assertions, Les fonctions templates, spécialisation de templates, Les classes templates.

Mode d'évaluation:

Examen:100%.

Références bibliographiques:

- 1- Bertrand Meyer, Conception et Programmation orientées objet, Eyrolles, 2000.
- 2- Franck Barbier, Conception orientée objet en Java et C++: Une approche comparative, Pearson Education, 2009.
- 3- Edward Yourdon, Peter Coad, Conception orientée objet, Dunod, 1997.
- 4- Hugues Bersini, La programmation orientée objet. Cours et exercices UML 2 avec Java, C#, C++, Python, PHP et LINQ, Eyrolles; 6e édition, 2013.
- 5- Claude Delannoy, S'initier à la programmation et à l'orienté objet : Avec des exemples en C, C++, C#, Python, Java et PHP, Eyrolles; 2e édition, 2016.
- 6- Luc GERVAIS, Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage C# (2e édition), Editions ENI; 2e édition, 2016.
- 7- Thierry GROUSSARD Luc GERVAIS, Java 8 - Apprendre la Programmation Orientée Objet et maîtrisez le langage (avec exercices et corrigés), Editions ENI, 2015.
- 8- Luc GERVAIS, Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java, ENI, 2014.

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UED 2.1

Matière: Electricité industrielle

VHS: 45h (Cours: 1h30,)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

La matière a pour objectif de donner aux étudiants les connaissances nécessaires sur les réseaux électriques industriels (architectures, schémas et plans), le calcul du bilan de puissance, de minimisation d'énergie, de choix de canalisation électriques, de calcul de défauts, de protection et de sécurité

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases sur les réseaux électriques

Contenu de la matière :

I. Les récepteurs

2 semaine

Nature du récepteur ; Caractéristiques des récepteurs (courant, tension, facteur de puissance, régimes de fonctionnement).

II. Sources d'alimentation

2 semaine

L'alimentation par les RDP ; Les alternateurs (générateurs synchrones), les génératrices asynchrones, Avantages et inconvénients ; Les alimentations sans interruption (ASI),

III. Les interactions sources-récepteurs

2 semaine

Les perturbations dans les réseaux industriels (fonctionnement déséquilibré, surcharges, surtensions, les harmoniques, ...etc) ; Les remèdes ;

IV. Méthodologie et dimensionnement des installations électriques

6 semaines

- Bilan de puissance ;
- Détermination des sections de conducteurs ;
- Choix des dispositifs de protection et régimes du neutre en basse tension ;
- Calcul de l'éclairage intérieur ;
- Calcul de l'éclairage extérieur ;

V. Compensation de l'énergie réactive

2 semaines

Intérêts de la compensation d'ER, Techniques de compensation de l'ER.

VI. Tarification de l'énergie électrique

1 semaine

Choix du tarif, Tarif Bleu, Tarif "Jaune", Tarif Vert, Tarifs d'achat ; Frais de raccordement et de renforcement des réseaux d'alimentation des clients

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- [1] Denis MARQUET, Didier Mignardot, Jacques SCHONEK, "Guide de l'installation électrique 2010- Normes internationales CEI et nationales françaises NF", Schneider Electric, 2010
- [2] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Introduction", Tech. del'Ing., D5020, 2001
- [3] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Ingénierie", Tech.del'Ing., D5022, 2001
- [4] Dominique SERRE, "Installations électriques BT - Protections électriques", Tech. del'Ing., D5045, 2006
- [5] SOLIGNAC (G.). – Guide de l'Ingénierie élec-trique des réseaux internes d'usines 1076 p.bibl. (30 réf.) lectra Tech & Doc Lavoisier, EDF. Paris, 1985.
- [6] Catherine Le Trionnaire *Vade-mecum électrotechnique réseaux production machines systemes industriels* génie électrique niv.A. Sortie : 25 septembre 2010.

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UET2.1

Matière: Maintenance et ordonnancement des opérations industrielles

VHS: 22h30 (Cours: 1h30,)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de sa formation l'étudiant doit maîtriser les concepts suivants :

Concepts de bases sur l'ordonnancement, la complexité des problèmes d'ordonnancement, la planification des opérations de maintenance en industrie ainsi que l'application sur des systèmes a une machine et a machines parallèles.

Connaissances préalables recommandées

Maîtriser un langage de programmation

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Ordonnancement : Définitions, Notations, Concepts de base (2 semaines)

Chapitre 2 : Complexité des problèmes d'ordonnancement (2 semaines)

Chapitre 3 : Ordonnancement de projets (2 semaines)

Chapitre 4 : Planification des opérations de maintenance en industrie (3 semaines)

Chapitre 5 : Problème d'ordonnancement a une machine (2 semaines)

Chapitre 6 : Problème d'ordonnancement a machines parallèles (3 semaines)

Mode d'évaluation : Examen final : 100%

Références

- **Modèles et Algorithmes en Ordonnancement : Exercices et problèmes corrigés**, Groupe Gotha, 2004.
- **Maintenance Planning and Scheduling Handbook** , Richard D Palmer, 2012
- **Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems**, Michael L. Pinedo, 2014
- **Maintenance Planning, Coordination and Scheduling**, Don Nyman, Joel Levitt, 2010
- **Scheduling Theory: Multi-Stage Systems** , Vyacheslav S. Tanaev, 2012
- **Management de la maintenance**, Renaud Cuignet , 2008.

IIV - Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 3.1

Matière: Commande des systèmes échantillonnés

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Connaitre l'échantillonnage, la différence entre système continu, système échantillonné et système discret. Connaitre et maîtriser l'outil mathématique " transformée en z". Connaitre les modèles discrets. Faire l'analyse des systèmes discrets et la synthèse des régulateurs discrets PID, RST et par retour d'état. Savoir implémenter les régulateurs numériques (discrets).

Connaissances préalables recommandées:

L'outil mathématique (polynômes, équations récurrentes, fonctions rationnelles à variable complexe), commande des systèmes linéaires continus.

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Echantillonnage et reconstitution, Transformée en z: propriétés et applications
Systèmes discrets, fonction de transfert discrète, analyse des systèmes discrets et stabilité

Chapitre 2 : Régulation numérique: principe et implémentation

Chapitre 3 : Commande par régulateur PID numérique, gestion de la saturation (anti-windup)

Chapitre 4 : Commande RST numérique

Chapitre 5 : Commande numérique par retour d'état

Chapitre 6: Implémentation en temps réel, arithmétique virgule flottante, retard de calcul, retard de communication.

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 40% ; Examen: 60%

Référence:

1. Réglages échantillonnés (T1 et T2), H. Buhler, PPR
2. Régulation industrielle, E. Godoy, Dunod
3. Computer controlled systems, K. J. Astrom et B. Wittenmark, Prentice Hall
4. Automatique des systèmes échantillonnés, J. M. Retif, INSA

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 3.1
Matière: Supervision et IHM
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h00)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Le but du cours est de présenter à l'étudiant le système de supervision SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), très utilisé dans la supervision et l'acquisition de données des processus industriels dans divers secteurs. A la fin l'étudiant peut concevoir une interface de supervision d'un processus industriel et de savoir le logiciel et le matériel nécessaire.

Connaissances préalables recommandées:

API, Réseaux industriels, Bus et protocoles de communication, Chaîne d'instrumentation, Dessin industriel,

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Définition d'un système SCADA

(1 semaine)

Définition d'un système SCADA (supervision = surveillance-commande), utilités, fonctions,
Historique : passer de la boucle PC-PO vers la boucle SCADA-PC-PO

Chapitre 2. Composants d'un système de contrôle industriel.

(2 semaines)

Systèmes de contrôle industriel : PLC (Programmable Logic Controller), DCS (Distributed Control Systems), SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), PAC (Programmable Automation Controller), RTU (Remote Terminal Unit), PC-based Control System.

Chapitre 3. Architectures des systèmes SCADA

(3 semaines)

Architectures SCADA, Protocoles SCADA, Acquisition de données. Déploiement des systèmes SCADA. Architecture réseaux. Positionnement du SCADA sur la pyramide CIM (lien avec MES et ERP)

Chapitre 4. HMI (Humain Interface Machine) dans les systèmes SCADA (3 semaines)

Définition HMI, Présentation ergonomique analytique et normative : Texte, Symbole, Courbe, Couleur, Animations, Signalisation, Gestion des alarmes, Gestions des messages (erreur, confirmation, ...), Gestion des gammes Production-Recettes, Archivages, et Historisation, Définition de qlq normes internationales de la schématisation TI (Tuyauterie et Instrumentation), ISA symbology, PCF,

Chapitre 5. Logiciels de supervision SCADA

(2 semaines)

➤ Organisation logicielle d'un système de supervision SCADA

Variable dédiées au contrôle-commande : Variables interne externe, type ToR, Numérique, analogique, chaîne de caractères

Variable "objet" : Valeur de la variable, unités, échelle, limites, horodatage, fraîcheur, hystérésis, type d'objet statique ou dynamique.

spécificité Temps-réel de la base des variables : Synchronisation avec l'interface HMI, synchronisation avec le matériels (lecture, envoi, mise à jour, ..), temps de rafraichissement (cyclique, cyclique paramétrable, flash,), ...

Programmation : Editeur graphique, bibliothèques des composants, instanciations, ...

Administration à distance , ...

➤ **Présentation de quelques logiciels pour SCADA :**

Siemens → SIMATIC WinCC flexible, TIAPortal , Scheinder Electric → Monitor pro, Elution → ConrolMaestro, ARC Informatique → PCVue , Codra → Panorama P2, Panorama E2 , ICONICS → GENESIS 32, ...

Chapitre 6. Sécurité des systèmes SCADA

(1 semaine)

Pourquoi sécuriser SCADA ?, Attaques (Menaces et dangers) contre les systèmes SCADA, Risques et évaluation. Scénarios des incidents possibles. Sources d'incidents. détection et repérages des pannes défaillances, erreurs, ... Politique de sécurité.

Chapitre 7. Applications démonstratives

(3 semaines)

Etudier un exemple illustratif : Introduire toutes les notions et les concepts logiciels et matériels étudiés pour élaborer un systèmes SCADA correspondant, suivant un cahier des charges bien déterminé.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

- 6- Ronald L. Krutz Securing SCADA Systems, Wiley, 2005.
- 7- Stuart A. Boye, Scada: Supervisory Control And Data Acquisition, ISA; Édition : 4th Revised edition, 2009.
- 8- Robert Radvanovsky et Jacob Brodsky, Handbook of SCADA/Control Systems Security, Second Edition, CRC Press; 2016
- 9- William Shaw, Cybersecurity for Scada Systems, PennWell Books, 2006.

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 3.2

Matière: Diagnostic des systèmes

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours fait découvrir à l'étudiant les principales techniques de détection et du diagnostic des défauts. Ces techniques de base permettent à un automaticien de développer des algorithmes de surveillance qui sont à la fois sensibles aux défauts et robustes vis-à-vis les variations paramétriques et les signaux exogènes (bruits + perturbations).

Connaissances préalables recommandées:

- Notions sur la modélisation des systèmes.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Notions de base et terminologies du diagnostic.

Chapitre 2. Techniques de base du diagnostic des systèmes continus

Détection de défaut par l'espace de parité, Diagnostic à base d'observateurs, Diagnostic par d'identification paramétrique

Chapitre 3. Surveillance des systèmes à événements discrets.

- Surveillance à base de modèle de comportement complet.
- Surveillance à base de modèle de comportement normal.
- Surveillance des défauts interruptibles dans les **systèmes a événements discret** commandés.

Chapitre 4. Diagnostic des systèmes à événements discrets.

- Etude de la diagnosticabilité.
- Structure et synthèse du diagnostiqueur.
- Diagnostic par réseau de Petri

Chapitre 5. Surveillanceet diagnostic des systèmes à événements discrets temporel

- Diagnostic des systèmes temporisés.
- Les automates temporisés.
- Les réseaux de Petri temporisés.
- Les réseaux de Petri haut niveau.

Chapitre 6. Synthèse des controleurs des SED et SEDT

- Schéma de la supervision.
- Algorithme de Kumar.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%

Références bibliographiques:

1. Chen, Y.-L. andProvan, G. (1997). Modeling and diagnosis of timed discrete event systems- a factory automation example. In The American Control Conference, New Mexico, pages 31–36

2. Brandin, B. A. and Wonham, W. M. (1994). Supervisory control of timed discrete-event systems. IEEE transaction on Automatic Control, 39(2) :329–342.
3. Altisen, K. (2001). Application de la synthèse de contrôleur à l’ordonnancement de systèmes temps-reel. PhDthesis, Institut National Polytechnique de Grenoble
4. Boufaied, A. (2003). Contribution à la surveillance distribuée des systèmes à évènements discrets complexes. PhDthesis, L’université Paul Sabatier de Toulouse
5. Andra - Ioana VASILIU, (2006) Synthèse de contrôleurs des systèmes à événements discrets basée sur les réseaux de Pétri.
6. Allahham, A. and Alla, H. (2007b). Monitoring of a class of timed discrete events systems. In IEEE International Conference On Robotics and Automation, Rome, Italy, pages 3609–3614.

Semestre:3

Unité d'enseignement: UEF 3.2

Matière:Commande avancée

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectif de permettre aux étudiants de maîtriser des outils de synthèse de correcteurs performants qui tiennent compte des conditions réelles de fonctionnement des systèmes physiques : Incertitudes paramétriques, dynamiques négligées, paramètres variables dans le temps, présence de perturbations et de bruits de mesure. Les techniques de commande enseignées permettent de maintenir un niveau de performance malgré la présence de toutes ces contraintes.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes linéaires continus et échantillonnés, analyse des systèmes non linéaires, optimisation

Contenu de la matière :

Partie1: Commande Robuste (5 semaines)

Introduction et outils mathématiques pour la commande robuste, notion de la robustesse. Commande H_∞ , La μ -synthèse, la commande LQG ; exemples pratiques.

Partie 2 : Commande prédictive (5 semaines)

Principe de la commande prédictive

Prédicteur d'un système numérique

Commande GPC, prédicteur optimal

Commande GPC sous contraintes

Commande prédictive par approche d'état (State Space Model Predictive Control)

Partie 3 : Commande adaptative

(5 semaines)

3.1. Commande adaptative directe et indirecte

3.2. Commande adaptative par modèle de référence (MRAC)

3.3. Synthèse de MRAC par approche MIT

3.4. Synthèse de MRAC par approche de Lyapunov

3.5. Synthèse de MRAC dans l'espace d'état

3.6. Régulateurs auto-ajustables (STR) : Approche directe

3.7. Régulateurs auto-ajustables (STR) : Approche indirecte

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%

Références bibliographiques:

- 1- I. D. Landau Identification et commande des systèmes, Hermès, 1993.
- 2- K. J. Astrom and B. Wittenmark, Adaptive control., Dover, 2008.
- 3- I. D. Landau, R. Lozano, M. M'Saad, and A. Karimi, Adaptive control. Springer , 2011.
- 4- V. V. Chalam, Adaptive control systems: Techniques and applications. Marcel Dekker,1987
- 5- P. Boucher and D. Dumur, La commande prédictive, Technip, 1996.
- 6- J. A. Rossiter, Model-Based Predictive Control: A Practical Approach, CRC Press, 2003
- 7- J. M. Maciejowski, Predictive Control: With Constraints, Prentice Hall, 2002
- 8- E. F.Camacho, C. B. Alba, Model predictive control. Springer, 2013
- 9- K. Zhou and J. C. Doyle, Essentials of Robust Control,. Prentice Hall, 1997.
- 10- D. Alazard, et al. Robustesse et commande optimale. Editions Cépaduès (2000)
- 11- G. Duc, S. Font, Commande H^∞ et μ -Analysis, des outils pour la robustesse, Hermes (1999)
- 12- S. Skogestadand, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control. Analysis and Design. Wiley 2005.
- 13- Daniel Liberzon. *Calculus of Variations and Optimal Control Theory: A Concise Introduction*. Princeton University Press, 2012.
- 14- Kemin Zhou, John C. Doyle, Keith Glover . *Robust and Optimal Control*.Prentice Hall, 1995.
- 15- Hence P. Geering. *Optimal control with engineering application*.Springer, 2007.
- 16- Joao P. Hespanha. *Undergraduate lectures notes on LQG LQR controller design*. 2007.

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UEM 3.1

Matière: TP Supervision et IHM

VHS: 45h00 (TP: 3h00)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Des travaux pratiques peuvent être pensés et élaborés par l'enseignant selon la disponibilité du matériel et logiciels et en collaboration avec le centre de formation Siemens.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours

Contenu de la matière:

TP1. Introduction au logiciel WinCC flexible (ou TIA Portal) de Siemens

TP2. Elaboration et Implémentation d'un système SCADA pour asservir un le niveau d'eau dans un réservoir

TP3. Elaboration et Implémentation d'un système SCADA pour barrière d'un parking :

- Etablir la commande du moteur utilisé : Commande d'un moteur à courant continu (PID) ou un moteur pas à pas ou servomoteur (PWM) en langage Ladder, SCL, ...
- Concevoir un grafcet correspondant du système complet
- Concevoir un système SCADA (HMI, variables àutiliser,)
- Soulever quelques contraintes de sécurités et proposer des solutions

TP4.Réalisation d'un système de supervision communicante (internet).

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Semestre: 3

UE Méthodologique Code : UEM 3.1

Matière: TP Commande des systèmes échantillonnés

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Savoir modéliser et simuler les systèmes discrets. comprendre l'échantillonnage et la reconstitution. vérifier le comportement dynamique des systèmes discrets. simuler et implémenter les régulateurs numériques PID, RST et par retour d'état.

Connaissances préalables recommandées:

Savoir utiliser les logiciels de simulation et de programmation. Commande des systèmes linéaires continus.

Contenu de la matière:

TP1: Echantillonnage et reconstitution (01 semaine)

TP2: Systèmes échantillonnés: analyse temporelle et analyse fréquentielle (02 semaines)

TP3: Commande par régulateur PID numérique avec application pratique : régulation de vitesse d'un moteur DC (04 semaines)

TP4: Commande RST numérique, simulation et implémentation pratique (04 semaines)

TP5: Commande numérique par retour d'état : simulation et implémentation pratique (04 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 100%

Référence:

1. Réglages échantillonnés (T1 et T2), H. Buhler, PPR
2. Régulation industrielle, E. Godoy, Dunod
3. Computer controlled systems, K. J. Astrom et B. Wittenmark, Prentice Hall
4. Automatique des systèmes échantillonnés, J. M. Retif, INSA

Semestre: 3

UE Méthodologique Code : UEM 3.2

Matière: TP Diagnostic des systèmes

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Savoir modéliser et simuler les systèmes à événements discrets défaillants. Implémenter des algorithmes de diagnostic (diagnostiqueurs) permettant de détecter les défauts dans un SED.

Connaissances préalables recommandées:

Les langages de programmation des automates.

Contenu de la matière:

Prévoir desTPs en relation avec le matériel disponible et en collaboration avec le centre de formation de **Siemens**.

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 100%

Semestre:3
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière: TPCommande avancée
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif est de donner une méthodologie pour la conception des différentes lois de commande pour les systèmes linéaires.

Connaissances préalables recommandées

Contenu du cours

Contenu de la matière:

Tp1 : Commande robuste H_{∞} (exemple de conception sous matlab)

TP2 : Commande optimale LQG

Tp3 : Synthèse par LMI. Un retour statique d'état ou retour dynamique de sortie avec application pratique (régulation de tension de sortie d'un onduleur triphasé ou commande de position et d'angle d'un pont transporteur de charge).

Tp4 : Commande adaptative par régulateur auto-ajustable

Tp5 : Commande prédictive par approche fonction de transfert

Tp6 : Commande prédictive par approche d'état

Mode d'évaluation : 100%évaluation continue

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEM 3.1

Matière:Projet Tuteuré en Automatique

VHS: 45h00

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Application des connaissances acquises au cours de Licence et du semestre S1 sous forme d'un projetprojet industriel d'automatisation avec une application en robotique, cnc ou autre.

Connaissances préalables recommandées:

Notions d'électronique, d'automatique et de mécanique.

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Référence :

<http://www.control.lth.se/Education/EngineeringProgram/FRT090.html>

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UED 3.1

Matière : Machines-outils à commande numérique

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Connaissances préalables recommandées:

Notions en programmation.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Généralités sur les machines-outils à commande numérique.

Chapitre 2 : Mise en œuvre de la machines-outils à commande numérique.

Chapitre 3 : Programmation ISO et le G-code.

Chapitre 4 : Cycles d'aide à la programmation en tournage [Langage : FANUC].

Chapitre 5 : Notions de base de programmation en fraisage « SIMENS 840D » (DIN 66025).

Chapitre 6 : Technique des sous-programmes et cycles en fraisage « siemens 840d ».

Références bibliographiques:

1. Dinh Son Nguyen, Machines-outils à commande numérique. Univ Européenne. 2011.
2. Bošnjaković, M., &Stoić, A. Programming of CNC machines. 2014.

Semestre:3

Unité d'enseignement: UED 3.1

Matière: Concepts et langage de Programmation graphique

VHS:22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours permettra à l'étudiant de se familiariser avec l'environnement de programmation graphique LabVIEW et avec les fonctionnalités LabVIEW de base, pour construire des applications d'acquisition de données et de contrôle d'instruments.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Notions de base sur la programmation

Contenu de la matière:

TP1 : Initiation programmation Calculs sous LabVIEW

TP2 : Boucles et structures, : Tableaux et graphes, Chaînes de caractères.

TP3 : Communication avec un instrument

TP4 : Acquisition et génération de signaux, Réalisation d'une interface graphiques.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. Francis Cottet, Michel Pinard, Luc Desruelle, LabVIEW, Programmation et applications, 3ème édition, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2015.
2. Nadia Martaj, Mohand Mokhtari, Apprendre et maîtriser LabVIEW par ses applications, Springer, 2014.
3. Thierry Royant LabVIEW, Bases de programmation et applications, Casteilla, 2005.
4. Robert H. Bishop, LabVIEW 2009 Student Edition, Prentice Hall, 2009.

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UET 3.1

Matière : Jeu d'entreprise

VHS : 22h30

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Au terme de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- d'avoir une vision globale de l'entreprise, de son organisation et des flux qui l'animent ;
- de comprendre les mécanismes fondamentaux qui rythment la vie d'une entreprise et de maîtriser les facteurs clés de sa rentabilité ;
- de comprendre l'interaction entre les grandes fonctions d'une entreprise,
- d'apprécier les mécanismes humains, logistiques, marketings et financiers de l'entreprise
- d'appréhender les mécanismes économiques élémentaires du marché
- de mettre en avant la nécessité du travail collaboratif au sein d'une entreprise.

Connaissances préalables recommandées

Gestion de la production.

Contenu de la matière:

Au fur et à mesure du déroulement du jeu, les apprenants seront amenés à :

- définir des objectifs et établir une stratégie ;
- négocier avec partenaires de leur chaîne de création de valeur ;
- établir des budgets prévisionnels ;
- planifier les activités d'approvisionnement, de production, et de distribution ;
- gérer les flux et la trésorerie en respectant le plan financier ;
- élaborer des indicateurs de performance et bâtir des tableaux de bord.

Méthodes d'enseignement:

Proposé sous forme de séminaires, le jeu mettra en compétition des équipes d'apprenants qui auront à piloter leur entreprise respective sur jouant le rôle d'un comité de direction. Le séminaire visera l'acquisition et la mise à jour de connaissances, autour d'actions d'accompagnement et en gérant des événements d'entreprise à connotation plus ou moins ludique

Mode d'évaluation : 100% évaluation continue

Références bibliographiques:

A titre d'exemples, les jeux suivants pourraient être retenus :

- Des jeux gratuits : Cartel Euros 3000
- ORSIAM, proposé par l'Université de Gand ;
- JISEL (Jeu Informatique de Simulation d'Entreprise Logistique) proposé par l'ESC Bordeaux ;
- Pl@net, le jeu de la Supply Chain proposé par le CIPE (Centre international de la pédagogie d'entreprise).
- Virtonomics (en ligne)

V- Accords / Conventions



SIEMENS

**CONVENTION DE PARTENARIAT UNIVERSITE –
ENTREPRISE DANS LE CADRE D'UNE
COOPERATION ACADEMIQUE
REF : UFAS1/SIEMENS/01**

Entre :

Siemens Spa

Et

**L'Université de Ferhat Abbas Sétif 1
(UFAS1)**

La présente Convention Cadre est établie entre :

Siemens Spa, société par actions de droit algérien au capital de 375.240.000,00 DZD, registre de commerce n°98 B 0005077, dont le siège social est situé au Lotissement El Kadous, lot n°10, Moutchatchou Haut site d'Hydra, Hydra, Alger, représentée par Monsieur **Farouk BENABDOUN**, agissant en qualité de Directeur Général et Monsieur **Rachid JARJINI**, en sa qualité de Directeur Général Adjoint

Désignée ci - après par l'expression "Siemens"

D'une part

Et :

L'Université de Ferhat Abbas Sétif 1 par abréviation UFAS1, Campus El Bez. Sétif 19000, Algérie, représentée par son Recteur, Professeur Abdel-Madjid Djenane, ayant tous pouvoirs à l'effet de la présente convention;

Ci- après désignée par l'expression "UFAS1"

D'autre part

Ci-après désignés conjointement par le terme "parties"

Considérant que :

- Siemens, société de droit Algérien, faisant partie du groupe Siemens AG, souhaite mettre à disposition, dans le cadre de sa politique de développement durable, sa technologie, son savoir-faire, son expérience et ses connaissances dans le domaine de l'automatisation en Algérie à travers une convention de partenariat avec l'UFAS1 afin de convenir des activités conjointes, efficaces et utiles pour l'UFAS1 et ses étudiants;
 - **UFAS1**, exprime sa volonté d'entreprendre des activités conduisant à la mise en œuvre effective d'un partenariat avec Siemens dans le cadre des formations Masters.
 - L'intention des Parties est de s'engager dans un partenariat basé sur l'échange d'informations dans le domaine des connaissances théoriques et pratiques possédées par les Parties, avec la perspective de les rendre accessibles aux étudiants de l'UFAS1.
- Il est entendu entre les parties de cette convention qu'aucune contrepartie pécuniaire n'est envisagée, et que le cadre de cet échange et collaboration est à titre gracieux.

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

ARTICLE 01: OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention est une convention cadre, ayant pour objet de fixer les conditions générales et les modalités du partenariat entre Siemens et l'UFAS1.

Il reste entendu que toute action de collaboration dans le cadre de la présente convention fera l'objet d'un accord spécifique.

ARTICLE 02 : ENGAGEMENTS DES PARTIES

2.1- Engagements de Siemens

- Organiser des actions de formation et des conférences scientifiques et techniques pour les enseignants et les étudiants de l'UFAS1, faisant intervenir des experts de Siemens, des experts en normes et certification sur des thématiques choisies par l'UFAS1.
- Proposer et organiser des visites au niveau du centre de formation de Siemens permettant aux enseignants et étudiants de l'UFAS1 la découverte du matériel didactique orienté pour l'industrie; et l'utilisation des équipements permettant la réalisation des différents travaux d'essais pédagogiques.
 - ✓ Les demandes devront être centralisées au niveau des coordinateurs de la convention, désigné à l'Article 09 ;
 - ✓ Les volumes doivent être définis d'un commun accord.
- Participer à des conférences et séminaires organisés par l'UFAS1, sur des sujets présentant un intérêt industriel pour la société Siemens;
- Proposer des sujets pour les stages de Masters, et en particulier pour le master Automatisation industrielle et Process de la faculté d'électrotechnique.
- Soumettre les étudiants de chaque promotion du Master Automatisation Industrielle et Process à un examen d'assimilation et remettre au lauréat dudit examen ainsi qu'à chacun des 3 majors de promotion dudit Master un prix symbolique les récompensant des efforts fournis.
- Mettre à la disposition de l'UFAS1 du matériel didactique selon les disponibilités de Siemens.

2.2- Engagements de l'UFAS1

- Observer strictement l'organisation interne du building de Siemens, définies en -Annexe 1- et faisant partie intégrante de cette convention, lors de visites, stages, utilisations d'équipements Siemens par le personnel et/ou étudiants.
- Mettre à la disposition de Siemens les listes des promotions sortantes classées par ordre de mérite (Master et ingénieurs d'état) et coordonner la participation des étudiants aux examens d'assimilation de Siemens.
- Inviter régulièrement les experts de la société Siemens à prendre part aux journées d'informations et aux manifestations scientifiques organisées par l'UFAS1.

- Fournir, lors d'événements d'intérêts, des emplacements/stands pour la présentation des produits, modèles, solutions constructives, etc., de Siemens.
- Permettre à Siemens l'usage des médias de communication de l'UFAS1 (Ex. le site Web) pour communiquer avec les étudiants.

ARTICLE 03: DUREE DE LA CONVENTION

La présente convention est conclue pour une durée de quatre années (04), à compter de la date de sa signature par les deux parties.

À l'issue de chaque année de la période contractuelle, les deux parties se réuniront si besoin pour évaluer la présente convention et convenir éventuellement de modifications.

ARTICLE 04: PROPRIETE / CONFIDENTIALITE

- 4.1. Pendant toute la durée d'application de la présente convention et pendant une durée de 5 ans après son expiration, les Parties s'engagent à garder secrètes, et à ne pas divulguer à des tiers, les informations relatives aux recherches effectuées et aux résultats obtenus ;
- 4.2. Les communications et publications d'ordre scientifique, technique ou autre, en relation directe ou indirecte avec l'objet de la présente convention ne pourront être divulguées qu'avec l'accord préalable et écrit de Siemens. Celles-ci s'engagent à justifier, par écrit, de l'intérêt réel à l'absence de communication / publication en clarifiant le préjudice causé par cette publication. Cet accord sera réputé acquis si Siemens n'a pas fait connaître sa position dans les deux mois (60 Jours) qui suivent la demande de publication et/ou de communication émanant de l'Université. Ces échanges se feront exclusivement par lettres recommandées ;
- 4.3. Les informations / documents / procédés de fabrications ou autres, appartenant à Siemens, échangés dans le cadre ou à l'occasion de l'exécution de la présente convention, resteront la propriété de Siemens et seront considérés et traités par l'UFAS1 comme confidentiels sans limitation de durée ;

ARTICLE 05 : MODIFICATION

Toute modification de la présente convention est soumise à un accord mutuel entre les deux parties. La demande de modification est exprimée par écrit, appuyée par un exposé des motifs, par la partie requérante.

L'autre partie devra répondre dans un délai de trente (30) jours calendaires à compter de la réception de la demande de modification.

Toute modification acceptée par les deux parties fera l'objet d'un avenant conclu dans les mêmes conditions de forme que la présente, et sera considéré partie intégrante de ladite convention.

ARTICLE 06 : RESILIATION

Dans le cas d'inexécution par l'une des parties de ses obligations contractuelles, l'autre partie peut résilier la présente convention moyennant un préavis d'un (01) mois adressé à la partie défaillante par lettre recommandée avec accusé de réception.

Toutefois, les deux parties se réservent le droit de résilier la présente convention à tout moment, moyennant un préavis d'un (01) mois adressé, par écrit.

ARTICLE 07: CONTESTATIONS LOI APPLICABLE

La présente convention est soumise à la loi Algérienne.

Tous les litiges et contestations pouvant survenir entre les deux Parties quant à l'interprétation ou l'exécution de la présente convention seront réglés à l'amiable.

En cas d'échec de la voie amiable dans le mois suivant la survenance du litige, le litige sera soumis au Tribunal de Bir Mourad Rais.

ARTICLE 08: COORDINATION DU PROJET

1. **M. Sofiane GALOU**, est désigné par Siemens pour assurer la coordination du processus de mise en œuvre de la coopération convenue entre les Parties.
2. **M. Mohamed Amine SID**, est dûment désigné comme coordinateur pour le compte de l'UFAS1.

ARTICLE 09 : NOTIFICATION

Toute notification devant intervenir dans le cadre de la présente Convention entre les deux Parties, et notamment le changement de coordinateur, devra, pour être valable, être effectuée aux adresses suivantes :

- Pour Siemens: Siemens Spa, Lotissement El Kadous, lot n°10, Mouchatchou Haut site d'Hydra, Hydra - Alger (Algérie).
- Pour l'UFAS1: Université Ferhat Abbas Sétif 1: Campus El Bez. Sétif 19000, Algérie.

ARTICLE 10: ENTREE EN VIGUEUR

La présente convention entrera en vigueur et produira tous ses effets à compter de sa date de signature par les deux parties qui déclarent avoir pris connaissance du contenu de la convention.
En trois exemplaires originaux paraphés.

Fait à Alger le

Fait à Alger le 18 MAI 2017

Siemens Spa:

UNIVERSITE FERHAT ABBAS SETIF 1

Le Recteur

M. Farouk BENABDOUN

Prof Abdel-Madjid Djenane

Directeur Général

M. Rachid JARJINI

Directeur Général Adjoint

Siemens Spa
Lotissement "El Kadous"
Lot N°10 Moulhatchou
HYDRA - ALGER | 30



VI –Curriculum Vitae des Coordonnateurs

SID Mohamed Amine

Cité Guessoum Ahmed n

Curriculum Vitæ 23 Sétif 19000, Algérie.

mohamed.sid@univ-setif.dz

Mobile : +213552538 415

Tel: +21336515960



État civil

Date de Naissance **17 Aout 1986**, à **Sétif**.

Nationalité **Algérienne**.

Situation familiale **Marié, deux enfants**.

Situation professionnelle

Poste **Enseignant chercheur**.

Grade **Maître de conférences**, classe A.

Établissement **Département d'Électrotechnique, Université de Sétif 1**.

Spécialité **Automatique et traitement du signal**.

Formation académique

Doctorat

2010–2014 **Doctorat de l'Université de Lorraine, Nancy, France**.

Thème : Co-

conception diagnostic et ordonnancement des mesures dans un système contrôlé en réseau.

Directeurs de thèse : Dominique Sauteret et Didier Maquin.

Mention : Très honorable avec félicitations du jury.

Master

2009–2010 1^{ère} place, **Concours régional pour l'obtention de bourses d'excellence**, 2008–

2010 **Master en Automatique, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie**.

Classement : Major de promotion.

Projet de fin d'étude : Optimisation de la commande synergétique par l'algorithme PSO

Encadrant : Harmas Mohamed Nadjib.

Mention : Très bien avec félicitations du jury.

Licence

2005–2008 **Licence en automatique, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie**.

Expérience

2014–2015

Maître Assistant Stagiaire, Université de Sétif, Département d'Électrotechnique. 2015–2016

Maître Assistant Titulaire, Université de Sétif, Département d'Électrotechnique. 2015–2016

Maître de Conférence B, Université de Sétif, Département d'Électrotechnique.

2016–2017 **Maître de Conférence A, Université de Sétif, Département d'Électrotechnique**.

Compétences Linguistiques

Arabe **Langue maternelle** Français **Écrit, Lu, Parlé** Anglais **Écrit, Lu, Parlé**

Compétences informatiques

Programmation C/C++, Matlab/Simulink, Pascal, Labview, assembleur x86

Prototypage Arduino, Lego Mindstorm

Bureautique Ms-office, LATEX, LYX

Calculateurs Micro-contrôleurs,
Automates programmables industriels

Systèmes d'exploitation

Windows, Linux

Autres formations

- **Bibliométrie**: Rédiger, valoriser et publier son travail de recherche, assuré par: Bibliothèque des sciences et techniques université de Lorraine.
- **Process control**, assuré par: Sirkka Liisa Jamsa Jounela, Aalto University Helsinki.
- **Fault tolerant control**, assuré par: Yoming Zhang, university of Concordia, Canada.
- **École de printemps sur Event triggered control**, assuré par: Paolo Tabuada (UCLA, USA), K.H Johansson (univ KTH, Suède), W.P.M.H. Hemeels (Eindhoven University of Technology, Netherlands).

Activités pédagogiques et encadrement

Matières enseignées

N	Module	code	Nature	Année	Niveau
1	systèmes de production	MAS93	Cours et TD	2014-2015	Master
2	Diagnostic et surveillance des systèmes	MAI93	Cours, TD et TP	2014-2015 2015-2016 2016-2017	Master
3	Micro-processeurs	MEC94	Cours et TD	2015-2016	Master
4	Sûreté de fonctionnement	MAI76	Cours	2016-2017	Master
5	Identification des systèmes	MAI82	Cours, TD et TP	2014-2015	Master
6	Logique combinatoire et séquentielle	LAT42	Cours et TD	2014-2015 2015-2016	Licence
7	TP Logique combinatoire et séquentielle	TPA42	TP	2015-2016	Licence

Rattachement au laboratoire de recherche

Laboratoire: **Laboratoire d'Automatique de Sétif (L.A.S).**

Equipe: **Surveillance.**

Domaines de spécialité

Diagnostic des systèmes contrôlés en réseau, systèmes cyber-physiques, systèmes temps réel, systèmes hybrides.

Publications

Revue internationale avec comité de lecture

- M.A.Sid, Shaikhavali Chitraganti, Karim Chabir, Medium access scheduling for input reconstruction under deception attacks, Journal of the Franklin Institute, (2016)
- M.A. Mahboub, S. Drid, M.A. Sid, R. Cheikh, Sliding mode control of grid connected brushless doubly fed induction generator driven by wind turbine in variable speed. International Journal of System Assurance Engineering and Management, 1-11. (2016)

- M.A.Mahboub, S.Drid, M.A.Sid, R.Cheikh. Robust direct power control based on the Lyapunov theory of a grid-connected brushless doubly fed induction generator. *Frontiers in Energy* (2016).
- M.A.Sid, Sensors scheduling strategies for fault isolation in networked control system, *ISA Transactions*, Volume 54, (2015).
- Chabir, K., Sid, M. Sauter, D. Fault diagnosis in a networked control system under communication constraints: A quadrotor application. *International Journal of Applied Mathematics and Computer Science*, volume 24(4), (2014).
- D.Sauter, M.A.Sid, S.Aberkane, and D.Maquin. "Co-design of safe networked control systems". *Annual Reviews in Control* 37(2), (2013).
- M.A.Sid, S.Aberkane, D.Maquin and D.Sauter. "Ordonnancement des mesures pour la détection et la localisation de défauts dans un système contrôlé en réseau". *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, Volume 47/4-8, (2013).

Conférences internationales avec comité de lecture

- M.A.Sid and S.Chitraganti, "Nonlinear event-based state estimation using particle filtering approach," 2016 8th International Conference on Modelling, Identification and Control (ICMIC), Algiers, Algeria, 2016, pp.874-879.
- M.A.Sid, K.Chabir. "Adaptive event based fault detection of networked control system" 4th International Conference on Control Engineering & Information Technology (CEIT-2016), December 16-18, 2016 – Hammamet, Tunisia
- M.A.Mahboub, S.Drid, M.A.Sid, K.Chabir. "Fuzzy Direct Power Control of a Brushless doubly fed induction generator" 4th International Conference on Control Engineering & Information Technology (CEIT-2016), December 16-18, 2016 – Hammamet, Tunisia
- M.A.Sid, S.Aberkane, D.Maquin and D.Sauter, "Fault detection of event based control system," 22nd Mediterranean Conference on Control and Automation, Palermo, 2014, pp.452-458.
- M.A.Sid, S.Aberkane, D.Sauter and D.Maquin. "Ordonnancement des mesures pour la détection et la localisation de défauts dans un système contrôlé en réseau. JD-JN-MACS, Strasbourg, France, 9-10 juillet 2013.
- K.Chabir, M.A.Sid, D.Sauter, "Fault diagnosis in ncs under communication constraints: a quadrotor helicopter application" THE 6TH International conference on integrated modeling and analysis in applied control and automation, Vienna, Austria, september 19-21, 2012.
- M.A.Sid, S.Aberkane, D.Sauter and D.Maquin. "Fault isolation filter and sensors scheduling co-design for networked control systems". *IEEE International Conference on Control Applications*, Dubrovnik, Croatia, October 3-5, 2012.

VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master : Automatisation des processus industriels

Responsable du domaine
Avis et visa du Responsable du domaine: Date :
Comité Scientifique de département
Avis et visa du Comité Scientifique : Date :
Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)
Avis et visa du Conseil Scientifique : Date :
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)
Avis et visa du Doyen ou du Directeur : Date :
Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)
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)