



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

جامعة امحمد بوقرة
بومرداس
Université
Mhamed Bougara
de Boumerdes



OFFRE DE FORMATION A RECRUTEMENT NATIONAL

MASTER ACADEMIQUE

Mise à jour
2024 – 2025

Etablissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université M'Hamed BOUGARA de Boumerdès</i>	<i>Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie</i>	<i>Automatisation et Electrification</i>
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Hydrocarbures</i>	<i>Instrumentation dans l'industrie pétrochimique</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies

عرض تكوين ماستر أكاديمي

2024-2025

الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	محروقات	الأجهزة في صناعة البتروكيماوية

Sommaire	Page
I - Fiche d'identité du master	
1 - Localisation de la formation	
2- Coordonnateurs	
3 - Partenaires extérieurs	
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 visés	
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
F - Passerelles vers les autres spécialités	
G- Indicateurs de suivi du projet	
5 - Moyens humains disponibles	
A - Capacité d'encadrement	
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	
6 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	
B - Terrains de stage et formations en entreprise	
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	
II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité	
- Semestres	
- Récapitulatif global de la formation	
III - Programme détaillé par matière	
IV- Accords / conventions	
V– Curriculum Vitae des Coordonnateurs	
VI- Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs	
VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale	
VIII- Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine	

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :**Université :** *Université M'Hamed Bougara – Boumerdes.***Faculté :** *Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie.***Département :** Automatisation des Procédés et Electrification**Section :** Master2- Coordonnateurs :**- Responsable de l'équipe du domaine de formation***(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :*Nom & prénom : **BENOTMANE Benamar,**

Grade : Professeur

**- Responsable de l'équipe de la filière de formation**Nom & prénom : **Mme KECIR Arbia**

Grade : MAA

**- Responsable de l'équipe de spécialité**Nom & prénom : **MENDIL Chafiaa**

Grade : MCB

**- Chef du département où la formation est abritée**Nom & prénom : **KIFOUCHE Rezki**

Grade : MAA

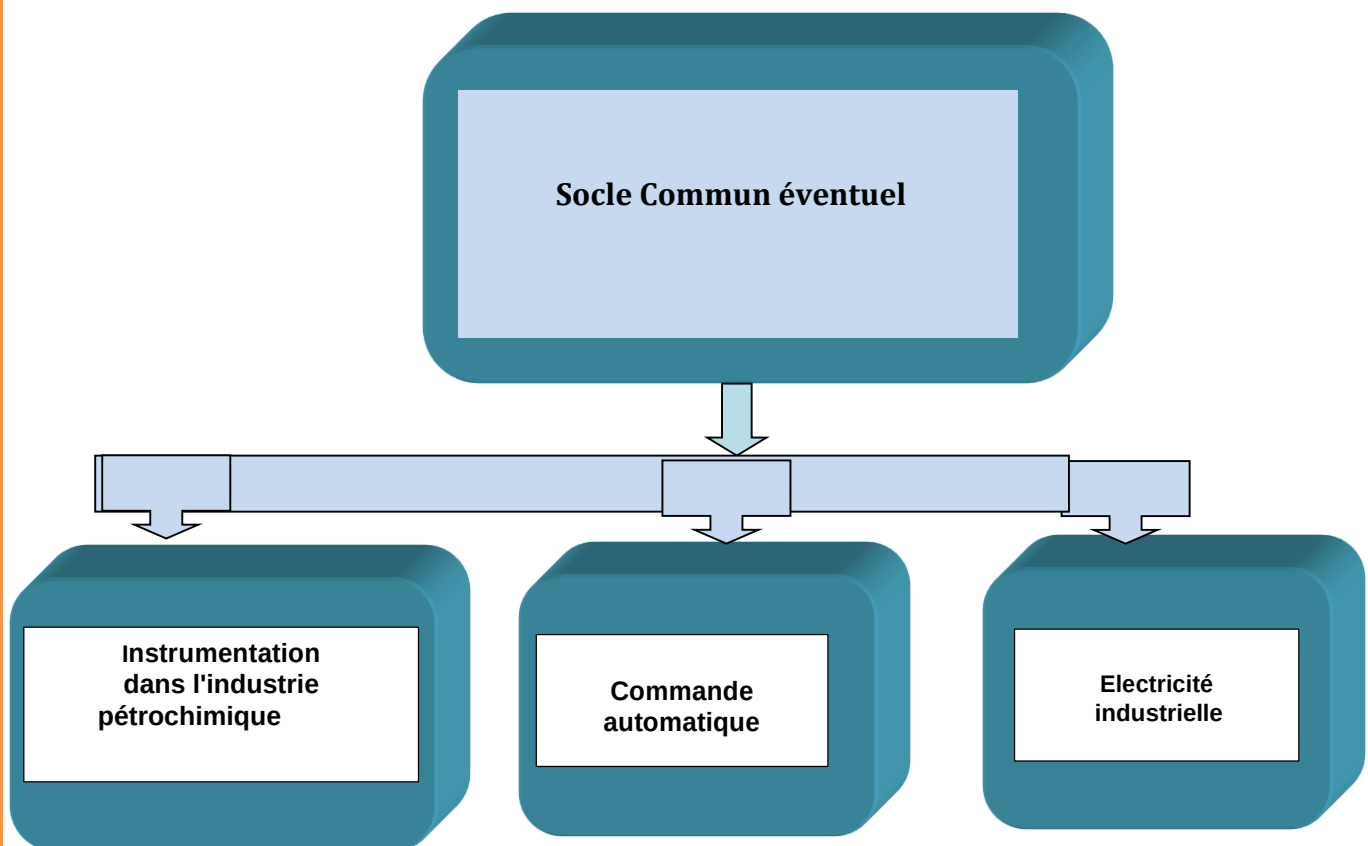
3- Partenaires extérieurs:

- autres établissements partenaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques : **SIEMENS Algérie**

4 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet



B – Conditions d'accès

- Licence académique nationale en Automatique
- Licence académique en Electricité Industrielle
- Licence académique nationale en informatique Industrielle
- Licence académique nationale en Infotronique,
- Licence académique nationale en électronique

C - Objectifs de la formation :

Afin de répondre aux besoins des industries pétrochimiques et d'autres secteurs, la formation proposée est pluridisciplinaire et comprend entre autres des enseignements relatifs :

- à l'automatisation de procédés industriels
- aux nouvelles technologies de capteurs et d'actionneurs
- aux systèmes de commande programmés
- à l'électricité industrielle
- à l'informatique industrielle dans une très large mesure

Des enseignements transversaux (communication, logiciels de simulation) sont également proposés.

Cette formation vise à donner aux titulaires de ce master des compétences dans l'exploitation, la conduite et la maintenance des industries pétrochimiques et autres. Ces compétences, correspondant aux besoins des industries actuelles, fourniront une autonomie aux titulaires de ce master.

D – Profils et compétences visés :

L'objectif de ce master est de faire acquérir à l'étudiant les connaissances nécessaires et, dans une large mesure, le savoir-faire, pour assurer, dans les industries pétrochimiques et d'autres industries, les tâches suivantes.

- L'exploitation
- La conduite
- La maintenance
- d'analyse et mise en œuvre de procédés de contrôle-commande dans des secteurs industriels variés,

E – Potentialités régionales et nationales d'employabilité :

Les étudiants qui auront suivi cette formation posséderont des compétences particulières dans le domaine des industries pétrochimiques. Ils sont donc destinés à occuper des postes dans tous les segments de cette industrie (amont et aval). Ils auront également acquis les capacités pour répondre aux besoins des autres domaines de l'industrie comme l'agroalimentaire, les matériaux de construction, la production d'électricité, la fabrication, le montage etc.

F– Passerelles vers les autres spécialités :

Les domaines qui sont à la base de cette formation sont les automates programmables, l'instrumentation, l'informatique, l'électronique et l'électricité industrielle permettent une large ouverture vers les autres spécialités. Ils offrent aux étudiants la possibilité de suivre divers parcours des spécialités du génie électrique (commande automatique, informatique industrielle, Maintenance et exploitations des installations industrielles)

G– Indicateurs de suivi du projet

Des évaluations périodiques seront menées dans le cadre de l'instauration de la démarche assurance qualité au sein de notre université. Elle concernera:

- Les enseignements (contenu et méthodes)
- L'employabilité
- Le taux de satisfaction des étudiants (des questionnaires existent déjà)
- Le taux de réussite

5- Moyens humains disponibles :**A : Capacité d'encadrement (exprimée en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :**

Nombre d'étudiants : 30

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

NometPrénom	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement
Nadji Bocharia	docteur	Pr	LREEI	Cours, mémoire	
Kidouche Majid	docteur	Pr	LAA	Cours, mémoire	
Habbi Hacene	docteur	Pr	LAA	Cours, mémoire	
Chaïb Ahmed	docteur	Pr	LAA	Cours, mémoire	
Kessraoui Mohamed	docteur	Pr	LAA	Cours, mémoire	
Bendjeghaba Omar	docteur	Pr	LREEI	Cours, mémoire	
Kahoul Fadhila	docteur	MCA	LAA	Cours, mémoire, Td, TP	
Khelassi Madjid	docteur	MCA	LAA	Cours, mémoire, Td, TP	
Boumèdine Mohamed Said	docteur	MCA	LREEI	Cours, mémoire, Td, TP	
Khebli Abdelmalek	docteur	MCA	LREEI	Cours, mémoire, Td, TP	
Mendil Chafiaa	docteur	MC B	LAA	Cours, mémoire, Td, TP	
Fartas nour elhouda	docteur	MCB	LAA	Cours, mémoire, Td, TP	
Mecheri Belgacem	docteur	MCB	LAA	Cours, mémoire, Td, TP	
Kifouche Rezki	magister	MAA	LREEI	Cours, mémoire, Td, TP	
Youcef toufik	docteur	MCB	LAA	Cours, mémoire, Td, TP	
Khelifi Fateh	magister	MAA	LREEI	Cours, mémoire, Td, TP	

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

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

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

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	6		6
Maîtres de Conférences (A)	5		5
Maîtres de Conférences (B)	4		4
Maître Assistant (A)	2		2
Maître Assistant (B)	0		0
Autre (*)	3		3
Total	20		20

(*) Personnel technique et de soutien

6 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : Electronique

Capacité en étudiants : 12

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
<u>1</u>	Maquettes pour étude de composants	5	
<u>2</u>	Maquettes pour étude des amplificateurs	5	
3	Maquettes pour étude de redresseurs	5	
4	Maquettes pour étude de stabilisateur	5	
5	Maquettes pour étude des amplis opérationnels	6	
6	Maquettes pour étude multivibrateurs	5	
7	Maquettes pour étude oscillateurs	5	
8	Oscilloscopes	4	
9	Oscilloscopes à mémoire	2	
<u>10</u>	Multimètres numériques	2	
<u>11</u>	Voltmètres	15	
<u>12</u>	Ampèremètres	15	
13	Générateurs de signaux	12	
14	Alimentations stabilisées	8	
15	Lot de composants électronique	1	
16	Boîtes à outils	2	

Intitulé du laboratoire : Machines électriques

Capacité en étudiants : 12

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Stand pour étude des machines C C	3	
2	Stand pour étude des machines à C ~	4	
3	Stand pour étude des transformateurs	1	
4	Stand pour étude de la synchro-réseau	1	
5	Wattmètres	6	
6	Voltmètres	8	
7	Ampèremètres	9	
8	Tachymètre	5	
9	Rhéostats	3	
10	Disjoncteurs / discontacteurs	20	
11	Convertisseur statique	1	

Intitulé du laboratoire : Commande des machines
Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Stands pour étude des machines électriques	03	
2	Cartes d'acquisitions	06	
3	Oscilloscopes à mémoire	01	
4	Générateur d'impulsions	01	
5	Convertisseurs statiques	03	
6	Frein à poudre	02	
7	Lots de moteurs (différents types)	01	
8	Rhéostats de démarrage triphasé	01	
9	Batteries de condensateurs (réglables)	09	
10	Inductance (réglable)	08	
11	Stand armoire de commande : démarrage d'un moteur asynchrone Etoile/Triangle automatique classique	01	
12	Stand armoire de commande : démarrage d'un moteur asynchrone Etoile/Triangle automatique avec automate programmable	01	
13	Stand armoire de commande : démarrage d'un moteur asynchrone avec soft starter	01	
14	Stand armoire de commande : démarrage d'un moteur à courant continu avec élimination successive des résistances d'induit	01	
15	Stand armoire de commande : démarrage et commande d'un moteur asynchrone avec variateur de vitesse,	01	
16	Stand armoire de commande : démarrage et commande d'un moteur asynchrone avec variateur de vitesse et automate programmable.	01	

Intitulé du laboratoire : électrotechnique**Capacité en étudiants : 16**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Stand pour étude des circuits à CC	4	
02	Stand pour étude des circuits à C ~	4	
03	Stand pour étude des circuits oscillants	4	
04	Stand pour étude des régimes transitoires	1	
05	Wattmètres	8	
06	Voltmètres multi-calibre	10	
07	Ampèremètres multi-calibre	15	
08	multimètres	02	
09	rhéostats	20	
10	Disjoncteurs / discontacteurs	20	
11	Autotransformateurs triphasés	4	
12	Autotransformateurs monophasés	12	

Intitulé du laboratoire : appareillages électriques**Capacité en étudiants :12**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Stand pour étude des disjoncteurs	3	
02	Stand pour étude de démarrage étoile/triangle	4	
03	Stand pour étude DRT	1	
04	Stand pour TP de mesure électrique	1	
05	Wattmètres	6	
06	Voltmètres	8	
07	Ampèremètres	9	
08	Pont de Weston	5	
09	Rhéostats	3	
10	Disjoncteurs / discontacteurs	20	

Intitulé du laboratoire : Commande numérique**Capacité en étudiants :12**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Kit microprocesseur Intel 32 bits avec ports entrées/sorties	02	
2	Kits microprocesseurs Motorola 16/32 bits avec ports E/S	02	
3	Système de développement microcontrôleurs Micro chip	01	Avec lot de microcontrôleurs
4	Système de développement microcontrôleurs Motorola	01	
5	Système de développement microcontrôleurs Atmel	01	Avec lot de microcontrôleurs
6	Kit d'application PICBASIC de parallaxe	02	
7	Software de programmation en langage machine sous C++	01	
8	Moteurs pas à pas avec séquenceurs Et circuits de puissance	02	
9	Interface électronique avec afficheurs 7 segments et LCD	01	Ensemble développé au labo
10	Moteurs a courants continu avec capteurs et circuits de puissance	01	Circuit électronique de puissance Développé au labo
11	Maquette de circuits optoélectroniques	02	Maquette réalisé au labo
12	Lot de composantes électronique Passives-actives et circuits intègres	02	
13	Kit d'applications moteurs/température/LED/Afficheurs	02	

Intitulé du laboratoire : Automates programmables**Capacité en étudiants : 10**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Carte d'interface entrée/sortie TOR VIA Port série d un PC	01	
2	Carte d'interface électronique entrée/sortie analogique VIA port série d un PC	02	
3	Four électrique de laboratoire avec Capteurs température/humidité	02	
4	Stand de processus pression avec capteur – transmetteur et vanne	01	
5	Software sous Windows ayant pour fonctions l'élaboration de lois de commande pour pilotage de processus	01	

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

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Entreprise partenaires de SIEMENS	25	3 s

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

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

- **Bibliothèque de la Faculté.**
- **Bibliothèque Centrale de l'université**
- **Médiathèque (B U).**
- **Centre de calcul pour applications informatiques.**
- **Salles de revues spécialisées.**

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

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Structure et programmation des API	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Electronique d'instrumentation	6	3	1h30	1h30		45h	82h30	40%	60%
	Métrologie industrielle	6	3	1h30		1h30	45H	45h	40%	100%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Traitement Numérique De signal	3	2	1h30	1h30		45h	36h	40%	60%
	Outils et logiciels de simulation des installations Electriques	3	2	1h30		1h30	45h	32h30	40%	60%
	Appareillages et applications électriques	2	1	1h30		1h30	45h	32h30	40%	60%
	Langage scientifique standard 1	2	1	1h30		1h30	45h	15h	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Intelligence artificielle	1	1	1h30	0h45	0h45	45h	15h	40%	100%
	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	13h30	5h15	8h15	405h	343h30		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 9	Programmation des API-1	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Régulation industrielle	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Capteurs et conditionneurs	5	2	1h30	1h30		45h	45h	40%	60%
	Réseaux locaux industriels	4	2	1h30		1h30	45h	45h	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 10 Coefficients : 6	Supervision industrielle	4	3	1h30		1h30	45h	15h	40%	60%
	Microprocesseurs 2	3	2	1h30		1h30	45h	45h	40%	60%
	Langage scientifique standard 2	3	1	1h30		1h30	45h	45h	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Sécurité et Habilitation Electrique	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité (Imposé par le ministère)	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	13h30	4h30	9h	405h	363h		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 18 Coefficients : 8	Programmation des API 2	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Techniques de l'intelligence artificielle	4	2	1h30		1h30	45h	45h	40%	60%
	Automatisation des systèmes industriels	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	45h	40%	100%
	Instrumentation des procédés pétrochimiques	5	2	1h30		1h30	45h	67h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Recherche opérationnelle	3	2	1h30		1h30	45h	45h	40%	60%
	Actionneurs industriels	3	2	1h30			22h30	45h		100%
	Fiabilité et Maintenance des systèmes	3	1	1h30	1h30		45h	22h30	40%	60%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 3 Coefficients : 3	Normalisation	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Innovation et start-up	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	13h30	4h30	7h30	405h00	360h00		

4-= Semestre 4 :**Domaine** : Sciences et technologies**Filière** : Hydrocarbures**Spécialité** : Instrumentation dans l'Industrie pétrochimique

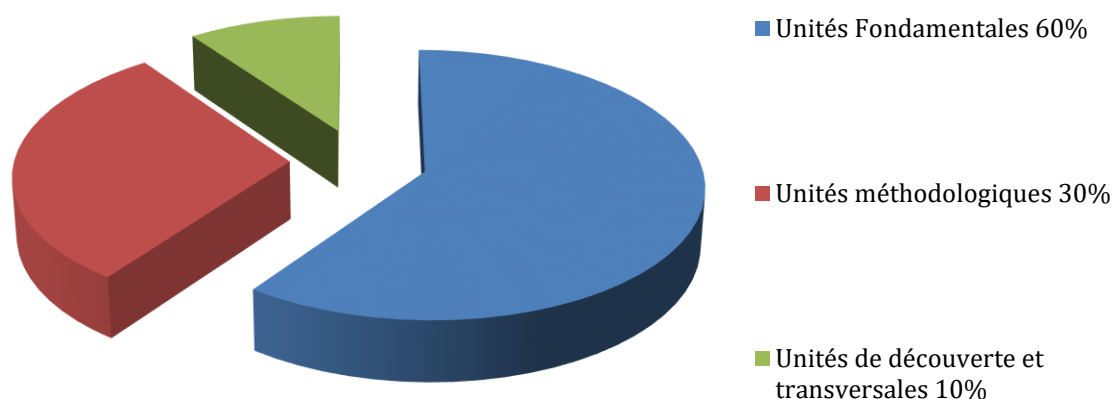
Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	150	4	20
Stage en entreprise	200	2	10
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total semestre 4	350		30

Récapitulatif global de la formation :

UE \ VH	UEF	UEM	UET	Total
Cours	240	225	150	615
TD	150	45	7	202
TP	195	157.5	0	352
Travail personnel	0	14	28	42
Autre (préciser)	918/1095	284/239	37.5/65.5	1559.5
Total	53+30	17	7	120
Crédits	315	90	22.5	517.5
% en crédits pour chaque UE	69.17	14.17	4.17	

Crédits des unités d'enseignement



III - Programme détaillé par matière

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 1 : Structure et programmation des API

VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30 , TP : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

- Configurer et programmer les API.
- Utiliser les temporisateurs pour la programmation des API.
- Tester le fonctionnement des programmes d'API.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base en électronique et en logique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 .Connexion de l'API avec le logiciel

- Contrôle Systèmes et compétences
- Introduction aux différents types de mémoires
 - Mémoire de téléchargement d'API
 - Mémoire de travail (Working Memory) d'un API
 - Mémoire du système (System Memory) d'un API
 - Mémoire rémanente (Retentive Memory) d'un API
- La différence entre STEP 7, SIMATIC Manager et TIA Portal
- Méthodes de connexion à S7 – APIs

Chapitre 2 .Programmation des API

- Entrées, sorties et bits mémoire
- Comment adresser les Temporisateurs et les Compteurs
- Langages de programmation, List/Cont/Log et SCL
- Programme pour commander un moteur 3-Phases
- Comment utiliser un bouton NO comme bouton d'arrêt
- Pourquoi un bouton d'arrêt doit être Normalement Fermé (NF)
- Pourquoi il faut utiliser un 'feedback contact'
- Utilisation de l'instruction SET à la place de l'instruction de maintien
- Programme pour perceuse à colonne
- Programme pour le contrôle à deux-mains
- Fonctionnement des Flip-Flops
- Comment la CPU exécute un programme ?
- Programme pour contrôler le niveau dans un réservoir
- Un moteur peut-il fonctionner dans les deux modes, le mode momentané et le mode de maintien ?
- Programme pour commander un moteur dans les deux sens de rotation (mode normal)

- Programme pour commander un moteur dans les deux sens de rotation (mode accélérer)
- Comment faire pour qu'un bit d'adressage soit toujours VRAI ou toujours FAUX
- La priorité dans un programme est pour la dernière ligne !
- Détecteur de front montant (Positive Edge Detection)
- Détecteur de front descendant (Negative Edge Detection)
- Détecteur de front montant et descendant sur une adresse (Address Positive & Negative Edge Detection)
- Programme pour perceuse à colonne (utilisation de détecteur de front montant)
- Comment utiliser un seul bouton comme bouton de marche et d'arrêt ?
- Programme pour commander un nombre de moteurs l'un après l'autre utilisant un seul bouton de démarrage

Chapitre 3. Utilisation des temporisateurs

- Temporisateurs à Impulsion (Pulse Timers)
- Temporisateurs On-Delay Timers
- Temporisateurs Off-Delay Timers
- Programme pour commander 3 moteurs avec des Temporisateurs Pulse Timers
- Programme pour la génération d'un signal carré par un temporisateur 'Pulse Timer'
- Programme pour commander un Sécheur Industriel Automatique
- Programme pour commander un Sécheur Industriel Automatique utilisant l'instruction Not (Not Instruction)
- Rotation dans le sens des aiguilles d'une montre (CW) et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (CCW)
- Programme pour le contrôle à deux mains (Timer Hack)
- Programme pour Tester des Pipes
- Programme pour l'utilisation d'un seul bouton de démarrage pour plusieurs systèmes

Travaux Pratiques :

TP01- Programme pour commande un moteur 3-Phases.

TP02- Programme pour commande une perceuse à colonne.

TP03- Programme pour control à deux-mains d'un système industriel.

TP04- Commande 3 moteurs avec des Temporisateurs.

TP05- Rotation d'un moteur dans un sens et dans le sens inverse.

TP06- Utilisation d'un seul bouton de démarrage pour plusieurs systèmes.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

Documentation de Siemens

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1
Matière 2 : Electronique d'instrumentation
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement:

Etude et analyse des circuits électroniques analogiques utilisés dans les chaînes de mesure et instrumentation.

Connaissances préalables recommandées:

Electronique fondamentale 1 et 2, Fonctions de l'électronique, Electronique des impulsions.

Contenu de la matière:

Chapitre1 : Généralités sur l'électronique d'instrumentation (02 semaines)

Généralités sur les chaînes d'acquisition, Adaptation de la source du signal à la chaîne de mesure, Linéarisation, Amplification du signal et réduction de la tension de mode commun, Détection de l'information, Amplificateurs d'isolement, Amplificateur D-C (Direct Coupled), Amplificateur D-C à large bande, Circuit de charge et décharge d'un condensateur, Circuits de mise en forme.

Chapitre2 : Circuits Comparateurs et Convertisseurs de signaux (03 semaines)

2.1 Les Comparateurs

- 2.1.1 Comparateur à zéro
- 2.1.2 Comparateur à référence non nulle
- 2.1.3 Comparateur à hystérésis : Trigger de Schmitt
- 2.1.3 Comparateur à fenêtre

2.2 Convertisseurs de signaux (A-N, N-A)

- 2.2.1 Principes généraux, Définition des caractéristiques des convertisseurs CAN-CNA
- 2.2.2 Théorie de l'échantillonnage et de la quantification, Echantillonneur élémentaire MOS, Echantillonneur-Bloqueur.
- 2.2.3 Conversion CNA, Paramètres de performances, Principales architectures.
- 2.2.4 Conversion CAN, Paramètres de performances, Principales architectures.

Chapitre 3 : Circuits de génération des signaux (02 semaines)

- 3.1. Circuit de charge et décharge d'un condensateur.
- 3.2. Oscillateurs linéaires et non linéaires, Oscillateurs commandés en tension (VCO), Boucles à verrouillage de phase PLL.
- 3.3. Astables et Monostables.

Chapitre 4 : Circuits de traitement des signaux (04 semaines)

3.1. Modulation

- 3.1.1. Modulation d'amplitude (AM)
- 3.1.2. Modulation de fréquence (FM)
- 3.1.2.1. Exemple de modulateur FM: l'oscillateur commandé en tension (VCO).
- 3.1.3. Modulations d'impulsions : Amplitude, largeur, position, erreur, Modulation d'impulsions codées
- 3.1.3.1. Exemple de modulateur MLI: l'oscillateur 555 en mode monostable

3.2. Multiplexeurs analogiques

3.3. Multiplieurs analogiques

3.4. Détection synchrone

Chapitre 5 : Les filtres actifs**(02 semaines)**

- 4.1. Intérêt et principe du filtrage en électronique
- 4.2 Filtres passifs et filtres actifs
- 4.3. Classification des filtres : caractéristiques, modèles et synthèse de filtres analogiques (Bessel, Butterworth, Tchebychev, ...)
- 4.4. Ordre des Filtres (filtres actifs à base d'ampli-op idéaux)
 - 4.4.1. Filtre passe-bas du 1^{er} ordre (ou filtre à 20 dB/déc = 6 dB/octave)
 - 4.4.2. Filtre passe-haut du 1^{er} ordre (ou filtre à 20 dB/déc = 6 dB/octave).
 - 4.4.3. Filtre passe-bas du 2^e ordre (ou filtre en -40 dB/décade).
 - 4.4.4. Filtre passe-haut du 2^e ordre (ou filtre en 40 dB/décade).
 - 4.4.5. Filtre passe-bande (filtre réjecteur)

Chapitre 6 : Les Sondes de mesure et Les Circuits d'entrée**(02 semaines)**

Circuits d'entrée pour des systèmes à 50 Ohm, circuits d'entrée Hz, sonde passive de tension, sonde active de tension, sonde passive de courant, sonde active de courant, Circuits d'entrée pour des mesures de puissance, ...

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. A.P. Malvino, Principes d'électronique, 6 édition ; Sciences-Sup, Dunod.
2. J. Millman, Micro-électronique, Ediscience.
3. J. Encinas, Système à verrouillage de phase (P.L.L): réalisations et applications.
4. H. H. Ouslimani, A. Ouslimani, Fonctions principales d'électronique, Casteilla, 2010.
5. F. Milsant, Cours d'électronique tome 4 ; Eyrolles, 1994.
6. G. Metzger, J.P. Vabre, Electronique des impulsions, Tome 1, 3^e édition ; Masson, 1985.
7. J-D. Chatelain et R. Dessoulavy, Electronique, Tomes 1 et 2 ; Dunod.
8. S. Boubeker, Electronique des impulsions, OPU, 1999.
9. B. Haraoubia, Les amplificateurs opérationnels, ENAG Edition, 1994.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.2
Matière 3 : Métrologie industrielle
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TP : 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement:

A l'issue de cette matière, l'étudiant sera normalement apte à valider un procédé, à faire les réglages de paramètres nécessaires dans le cadre du contrôle d'un procédé de fabrication ou à définir les conditions de sécurité d'un produit ou d'un système.

Connaissances préalables recommandées:

Mesures électriques et électroniques

Contenu de la matière:

Chapitre1: Généralités sur la Métrologie Industrielle (02 semaines)

Définition. Vocabulaire et rôle de la métrologie. Différentes métrologies (fondamentale, scientifique, industrielle, légale, ... etc.). Rôle de la Métrologie dans l'entreprise. Relation entre la métrologie et la qualité. Les organismes officiels internationaux. Les normes et recommandations en métrologie.

Chapitre 2 : Système international d'unités. (02 semaines)

Unités de base. Symboles. Unités dérivées. Autres unités. Modèles des relations entre unités de mesures. Mesure, erreurs Incertitudes Terminologie des incertitudes de mesure. Les modes d'évaluation des incertitudes de mesure. Loi de composition des incertitudes de mesure.

Chapitre 3: Système de mesure (03 semaines)

Principe et caractéristiques. Etalonnage, sensibilité, précision, répétabilité, reproductibilité, rangeabilité, confirmation métrologique, erreurs et incertitudes, notions d'erreurs (aléatoires, systématiques, fidélité et justesse), causes d'erreurs (étalonnage, sensibilité, linéarité, Précision, Répétabilité, Reproductibilité, résolution, hystérésis ... etc.). Les méthodes générales de mesures, Mesures par déviation, Mesures par comparaison.

Chapitre 4 : Traçabilité métrologique (03 semaines)

Définition et intérêt, Notions d'étalon, Hiérarchies d'étalonnage (SI, National Référence, ... etc.), Exemples de chaîne de traçabilité, Evaluation des bilans d'incertitudes. Etude statistiques.

Chapitre 5 : Métrologie et contrôle qualité (02 semaines)

Impact de la mesure sur la production, Notion de capacité de mesure. Méthodes de déclaration de la conformité, Gestion et identification des moyens de mesure. Choix de la périodicité d'étalonnage, Cartes de contrôle.

Chapitre 6: Analyse statistique des données (03 semaines)

Dispersion statistique, La moyenne, Autres types de moyenne, La médiane, Variance et écart type, Histogramme, Construction d'un histogramme, Estimation par la méthode des moindres carrés, La loi ou distribution normale ou gaussienne, Intervalle de confiance, Critères de normalité.

Travaux Pratiques :

- TP1 : Calcul sur les Incertitudes ;
- TP2 : Vérification de la traçabilité des données délivrées du capteur : études sur les résultats d'étalonnage, Spécifications, fonctions d'étalonnage, courbes, tableaux ou diagrammes représentant les données d'étalonnage.
- TP 3 : Étalonnage des capteurs de pression – Balance manométrique ;
- TP4 : Etalonnage par poket Hart des transmetteurs de Pression

- TP5 : Étalonnage des capteurs de force ;
- TP6 : Etalonnage et vérification des capteurs de températures ;
- TP7 : Étalonnage du capteur de couple/ force de rotation
- TP8 : Étalonnage de l'accéléromètre ;
- TP9 : Etalonnage des capteurs de débit : Doseurs

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Lorenzo Zago, *Bases de Métrologie, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud*, 2012.
2. P-A. Paratte, *Traité d'électricité, volume XVII, Systèmes de mesure, Presses polytechniques romandes*.
3. J. P. Bentley, *Principles of measurement systems*, Pearson education, 2005.
4. J. Niard et al, *Mesures électriques*, Nathan, 1981
5. D. Barchesi, *Mesure physique et Instrumentation*, Ellipses 2003.
6. J.P. Holman, *Experimental Methods for Engineers*, McGraw-Hill 1994.
7. <https://langloisp.users.greyc.fr/metrologie/cm/index.html>
8. <http://www.doc-etudiant.fr/Sciences/Physique/Cours-Introduction-a-la-Metrologie-Industrielle-8223.html>FM

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 1 : Traitement Numérique de signal
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Familiariser l'étudiant avec les techniques de traitement numérique du signal comme l'analyse spectrale et le filtrage numérique.

Connaissances préalables recommandées

Théorie du signal, les mathématiques appliquées et l'électronique générale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels des principaux résultats de la Théorie du signal (3 semaine)

Signaux, Séries de Fourier, Transformée de Fourier et Théorème de Parseval, La convolution et la corrélation.

Chapitre 2. Analyse et synthèse des filtres analogiques (3 semaines)

Analyse temporelle et fréquentielle des filtres analogiques, Filtres passifs et actifs, Filtres passe bas du premier et second ordre, Filtres passe haut du premier et second ordre, Filtres passe bande, Autres filtres (Tchebyshev 1 et 2, Butterworth, Bessel, Elliptique).

Chapitre 3. Transformées de Fourier Discrète DFT et rapide FFT (2 semaines)

Définition de la TFD, TTFD, TFD inverse, Relation entre la transformée de Fourier et la TFD, Fenêtres de pondération, Problèmes de visualisation de la TFD, Propriétés de la TFD et convolution circulaire, Transformée de Fourier rapide, FFT.

Chapitre 4. Le filtrage numérique (3 semaine)

La transformée en Z, Introduction, Structures des filtres numériques (récursive et non récursive), Causalité et stabilité, Fonction de transfert et réponses fréquentielle et impulsionnelle.

Chapitre 5. Filtre numérique à réponse impulsionnelle finie (RIF) (2 semaines)

Introduction, Caractéristique des filtres RIF à phase linéaire, Synthèse de filtre RIF par différentes méthodes, Approximation des filtres RIF.

Chapitre 6. Filtre à réponse impulsionnelle infinie (RII) (2 semaines)

Introduction, Synthèse de filtre RII à partir des filtres analogiques, Approximations analytique des filtres RII.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. M. Bellanger, Traitement Numérique du Signal - Théorie et Pratique, Masson, 1994.
2. M. Kunt, "Traitement Numérique des Signaux", Dunod, Paris, 1981.

3. A.V. Oppenheim ; Signals and systems ; Prentice-Hall, 2004.
4. F. de Coulon ; Théorie et traitement des signaux ; édition PPUR.
5. Yvon Mori, "Filtrage numérique". Vol. IV, Hermès-Lavoisier. 2006
6. Yvon Mori, "Filtrage numérique en traitement du signal - Exercices et travaux pratiques". Hermès Lavoisier.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 2 : Outils et logiciels de Simulation des installations électriques

VHS : 45h (Cours : 1h30; TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

- Avoir une vue large et synthétique des possibilités des logiciel professionnel de simulation des installations électriques en prenant en compte les données constructeurs des fabricants du matériel électrique
- Initier les étudiants à un certain nombre de bases de simulation des installations électriques industrielles et tertiaires en utilisant quelques logiciels professionnels.
- Prévoir des grandeurs de sorties et de défauts d'une installation électrique industrielle avant réalisation

Connaissances préalables recommandées Electrotechnique, réseaux électriques, machines électriques.

Contenu de la matière :

Chap1 : (04 semaines)

Présentation

- Réalisations et simulation des schémas électriques tertiaire et industriel avec des logiciels spécialisés en Electricité industrielles.
- Logiciel de conception et de calcul des installations électriques ETAP software.
- Logiciel de conception et de calcul des installations électriques Ecodial et Caneco,...
- Descriptions et notions de fonctionnement du Logiciel ETAP software, Normes utilisées IEC (Europe) et NEMA (US et Amériques du nord...)

Chap2 : (05 semaines)

- Simulation de quelques cas réels avec des données constructeurs : ABB, GE, Schneider Electric, Merlin Gerin...
- Quelques exemples proposés :
 - Shorts circuits Analysis ,
 - Star Device coordination Analysis
 - Arc Flash Analysis

Chap3 : (06 semaines)

- Load Flow Analysis
- Motor Acceleration Analysis ;
- Transient Stability Analysis ; - Harmonics Analysis ;
- Optimal Power Flow,
- Optimal capacitor placement

Mode d'évaluation

Contrôles continus 40%, examen 100%

Références bibliographiques :

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

1. Manuels de références des logiciels utilisé.
2. Doc constructeurs matériels électriques ;

3. Site de fabricants de matériel électrique : Schneide electric, siemens, moeller, Rockwell automation, franklin electric, legrand, hager, Merlin gerin, Festo, GE Fanuc, Chauvin Arnoux – metrix, Fluke, Amperis,...

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 3 : Appareillages et applications électrique

VHS : 45h (Cours : 1h30; TP: 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectif et recommandations :

- Assurer la mise en œuvre d'un appareil électrique et de ses systèmes de commande et protection
- Lire un schéma électrique
- Etablir les schémas d'une installation électrique donnée.
- Déterminer le fonctionnement d'une installation à partir d'un schéma de câblage électrique.
- Découvrir les limites d'utilisation d'un équipement.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir suivi avec succès le module d'électrotechnique

Contenu de la matière :

- Normalisations dans les schémas électriques. Les différents organismes de normalisation dans le domaine des installations électriques BT.
- Différents appareils électriques utilisés dans les installations électriques industrielles et leurs fonctions principales :
- Contacteurs – sectionneur – relais thermique– disjoncteur – transfo de courant – relais PTC – relais de protection numérique ...
- Symbolisation dans les schémas électriques (Europe et USA...).
- Différents types de schémas électriques.
- Etude matérielle, marquage des bornes. Schémas et utilisation du contacteur, La mémoire à relais.
- Différents branchements normalisés d'un moteur asynchrone : contacteur, sectionneur, relais thermique, disjoncteur moteur, disjoncteur moteur intégral. Notions de schéma de commande et schéma de puissance.
- Schémas des différents modes de démarrage classiques des moteurs asynchrones.
- Schémas des différents modes de démarrage avec convertisseurs électroniques des moteurs asynchrones.
- Schémas des différents modes de démarrage classiques à courant continu
- Schémas des différents modes de démarrage avec convertisseurs électroniques des moteurs à courant continu.
- Schémas des différents modes de démarrage classiques des moteurs synchrones.
- Schémas des différents modes de démarrage avec convertisseurs électroniques des moteurs synchrones.
- Schémas des différents modes d'excitation des alternateurs synchrones. Régulation de la tension.
- Choix technologiques liés à quelques types de démarrage les plus répandus : démarrage direct, étoile triangle, par résistances statoriques et rotoriques, par convertisseurs électroniques.
- Choix technologiques liées aux circuits de puissance
- Choix technologiques liées aux circuits de commande

- Lecture de schéma électrique et schémas des borniers. Repérage et identification dans les schémas électriques.
- Analyse de fonctionnement des schémas électriques par méthode chronologique (chronogramme).
- Analyse des schémas électriques par méthode séquentielle type GRAFCET.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Cours de Schémas d'Electricité – Tome 1 – André Simon – Editions L'Elan –
2. Cours de Schémas d'Electricité – Tome 2 – André Simon – Editions L'Elan
3. Schémathèque 3 – André Simon – Editions L'Elan – 1989.
4. Le schéma en Electrotechnique – Pierre Boye, André Bianciotto – Editions DELAGRAVE
5. Sites internet des constructeurs : Télémécanique, Schneider électrique, Siemens , ABB , Hager, Moeller, Festo ; Rockwell automation...

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 4 : Langage scientifique standard 1
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ,TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser le noyau Matlab.

Connaissances préalables recommandées

Éléments de programmation

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Introduction au logiciel Matlab

Chapitre 2: Mathématiques sous Matlab

Chapitre 3: Utilisation des variables dans l'environnement Matlab

Chapitre 4: Les vecteurs

Chapitre 5: Utilisation des matrices

Chapitre 6: Introduction aux fonctions de calcul et d'ingénierie dans Matlab

Chapitre 7: Graphes et tracés dans Matlab

Chapitre 8: Boucles, conditions et introduction à la programmation dans Matlab

Chapitre 9: Importation et sauvegarde de données

Chapitre 10: Résolution de problèmes.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

Documentation Mathworks,

Semestre:1
Unité d'enseignement: UET 2.1
Matière 1: Intelligence artificielle
VHS: 45h00 (Cours: 1H30 TD:0h45, TP : 0h45)
Crédits:1
Coefficient:1

Objectifs de l'enseignement

La croissance rapide de la recherche en Intelligence Artificielle (IA) et de ses applications offre des opportunités sans précédent. Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants désirant recevoir une bonne formation de base couvrant un large spectre des concepts et des applications de l'IA basée sur les données et de l'apprentissage par l'exemple.

Le programme propose des cours d'introduction à l'apprentissage statistique, à l'apprentissage profond.

Connaissances préalables recommandées: Mathématique, programmation Python et algorithmiques.

Contenu de la matière:

I. Introduction à l'intelligence artificielle

- a. Qu'est-ce que le « DATA-Sciences » ?
- b. Qu'est-ce que l'IA ?
- c. Qu'est-ce que « Machine learning » ou « l'apprentissage de la machine » ?
- d. Qu'est-ce que « Deep learning » ou « L'apprentissage profond »
- e. Historique de l'IA
- f. Les applications de l'IA
- g. Pourquoi Python pour l'IA ?

II. Prétraitement des données (DATA pre-processing)

- a. Pourquoi le prétraitement des données ?
- b. Les Inputs/Outputs d'une base de données
- c. Les données catégoriques
- d. Les données numériques
- e. DATA cleaning
- f. Traitements avec les données manquantes (instructions : **isnull**, **isnull.sum**, **dropna**)
- g. Remplacement des données manquantes par :
 1. La moyenne
 2. Le mode
 3. La médiane
 4. L'instruction **fillna()**
- h. Transformation des données catégoriques en numérique

III. Visualisation des données

- a. Bibliothèques de visualisation dans Python (**Matplotlib** et **Seaborn**)
- b. Les histogrammes
- c. Les barplots
- d. Les box-plots
- e. La standardisation des données
- f. Les corrélations et leur interprétation

IV. Machine Learning (ML)

- a. Introduction à ML (Définition, applications, Schéma de ML et position, différents types de ML)
- b. Librairie **sklearn** dans Python pour ML.
- c. Concepts de « l'apprentissage supervisé » et « l'apprentissage non-supervisé »
- d. L'apprentissage supervisé :
 - i. La régression
 - ii. La classification
- e. Etapes de l'apprentissages (Split-Data : Train/Test)
- f. Les algorithmes de la régression (régression linéaire, régression multilinéaire, régression polynomiale et multi-polynomiale)
 - i. Les métriques d'évaluations (MSE, R-squared error...)
- g. Les algorithmes de la classification (régression logistique, l'algorithme KNN, arbres de décision, algorithmes d'agrégation : les forêts)
- h. Les algorithmes de l'apprentissage non-supervisé : les clusters hiérarchiques (clusters agglomératifs, clusters divisifs), l'algorithme K-mean, méthode Elbow, algorithme APRIORI

V. Deep-learning (DL)

- a. Deep-learning dans Python
 - i. Présentation de Framework « **TENSORFlow** », « **Pythorch** », « **Keras** »
 - ii. Projet de DL utilisant **Tensorflow**, **Pythorch**, **Keras**
- b. Bases des réseaux de neurones artificiels
- c. Neurone formel,
- d. Réseaux de neurones en couches,
- e. Auto encodeurs,
- f. Réseaux profond « couches convolutionnelles »,

Mode d'évaluation: Examen:100%

Références bibliographiques:

Polycopie de cours

Sites internet :

www.kaggle.com

www.edureka.co

www.edx.com

www.udemy.com

www.w3schools.com

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UET 1.1
Matière 2 : Anglais technique
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Après avoir suivi ce module l'étudiant sera en mesure de lire et de comprendre une documentation scientifique ou technique.

Connaissances préalables recommandées :

Anglais courant.

Contenu de la matière :

1. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
2. Acquisition du vocabulaire spécialisé.

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 1 : Programmation des API-1

VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

- Utiliser les compteurs pour la programmation des API.
- Visualiser & forcer une table de commande.
- Diagnostic & le Dépannage automatisé des systèmes.

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise des bases de l'automatisme, notamment le fonctionnement des compteurs, pour faciliter la programmation des API.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Utilisation des compteurs

- Introduction aux compteurs
- Exemple d'un Magasin d'usine
- Valeurs prédéfinies personnalisées
- Programme pour processus de remplissage de bouteilles
- Quel est le nombre de S7 compteurs qu'on peut utiliser dans un programme
- Comment empêcher la réinitialisation de la valeur du compteur lorsque l'alimentation de l'API est coupée
- Prolongation du temps de comptage. Combinaison de temporisateurs et de compteurs
- Comment teste un programme dans 'single scan mode'
- Les bits compteur
- Instructions de comparaison
- Type de données, 'Integer' et 'double integer'
- Type de données, Real, Byte, Word, Double Word and Time data types
- Quelques exemples pratiques avec les opérations de comparaison
- Programme pour la gestion d'un dépôt (utilisation des opérations de comparaisons)
- Messages d'erreurs quand on rentre des types de données correctes pour les opérateurs de comparais !
- Programme pour manipulation du matériel
- Programme pour la barrière d'entrée d'un parking
- Temporisateur prolongé, utilisant des opérateurs de comparaison
- Programme pour une ligne d'assemblage

Chapitre 2. Visualisation & forçage en TIA Portal

- Comment utiliser la table de visualisation dans un programme
- Comment modifier une valeur dans un programme
- Comment modifier la valeur d'une Entrée dans un programme
- Comment modifier la valeur d'une Sortie dans un programme
- Modifier une valeur à la transition au mode Stop
- C'est quoi le mode Test et le mode Processus en TIA Portal
- Modifier les valeurs des, Temporisateurs, Compteurs et mémoires
- Comment modifier la valeur, d'un Octet, d'un Word ou d'un Double Word
- Format de Valeurs Autorisés pour la Table de Visualisation
- C'est quoi le Forçage dans la programmation des API
- Quels sont les différences entre Forcer et Modifier
- C'est quoi une entrée périphérique pour les APIs
- Est-ce que c'est possible d'utiliser PII pour des entrées périphériques ?
- Sorties périphériques des APIs
- Est-ce que c'est possible de forcer les Entrées / Sorties périphériques dans un programme

Chapitre 3. Diagnostic & Dépannage

- Références croisées on TIA Portal
- Exemple pratique d'utilisation de la table des Références croisées
- Structure d'appel dans TIA Portal
- Exemple pratique sur l'utilisation de la Structure d'appel dans TIA Portal
- La différence entre la table de Références croisées et la Structure d'appel
- Structure de Dépendance en TIA Portal et comment l'utiliser
- Détection des conflits avec la Structure de Dépendance et la Structure d'appel d'un programme
- Utilisation de tableau d'affectation en TIA Portal
- Vérification des adresses de chevauchement dans un programme
- Vérification des ressources valables pour votre projet
- Comment comparer un programme 'Online' avec un programme 'Offline'
- Utilisation de la table de références croisées dans STEP 7 V5.X
- Utilisation de la liste d'affectations dans STEP 7 V5.X
- Utilisation de la Structure d'appel dans STEP 7 V5.X
- Utilisation de la Structure de dépendance dans STEP 7 V5.X
- Utilisation des étiquettes (Tags) non utilisées dans STEP 7 V5.X
- Comment chercher les adresses sans aucun symbole ou étiquettes (Tags) dans STEP 7 V5.X
- Comment chercher les Ressources valables dans STEP 7 V5.X
- Comment comparer deux Offline projets dans TIA Portal
- Comment comparer la composition matérielle de deux Offline programmes dans TIA Portal
- Comment comparer un programme Offline avec un programme Online en STEP7 V5

- Comment comparer deux projets Offlines en STEP7 V5.X

Travaux Pratiques :

TP01- Processus de remplissage de bouteilles.

TP02- Comment empêcher la réinitialisation de la valeur du compteur lorsque l'alimentation de l'API est coupée.

TP03- Barrière d'entrée de parking.

TP04- Ligne d'assemblage.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

ocumentation de Siemens

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 2 : Régulation industrielle

VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Fournir aux étudiants les connaissances fondamentales et appliquées sur les boucles de régulation utilisées dans l'industrie, en particulier les régulateurs de type TOR et PID. L'objectif est de leur permettre de comprendre, d'analyser et de concevoir des systèmes de régulation performants adaptés aux exigences industrielles.

Connaissances préalables recommandées

Systèmes Asservis Linaires

Contenu de la matière :

Chapitre I : Rappels

- Introduction à la régulation industrielle
- Éléments constitutifs d'une boucle de régulation
- Critères de performance d'une régulation

Chapitre II : Régulation tout ou rien

- Régulateur tout ou rien
- Régulateur tout ou rien avec seuil
- Régulateur tout ou rien avec hystérésis

Chapitre III : Les régulateurs standards : P, PI, PD et PID

- Introduction
- Situation du problème
- Exigences de l'asservissement
- Structures de correction
- Correcteurs de base
- Correcteur proportionnel (P)
- Correcteur intégral (I)
- Correcteur à action dérivée (D)
- Actions d'un correcteur idéal
- Correcteur Proportionnel-Intégral (PI)
- Correcteur Proportionnel-Dérivé idéal (PD)
- Correcteur Proportionnel-Dérivé réel (avance de phase)
- Correcteur Proportionnel-Intégral-Dérivé (PID)

Chapitre IV : Choix et dimensionnement des régulateurs

1) Introduction

2) Réglage par critère temporel

- Réglage PID par modèle de référence
- Réglage de Naslin
- Réglage P, PI et PID par les méthodes de Ziegler-Nichols :

3) Réglage dans le domaine fréquentiel

- Réglage des régulateurs proportionnels
- Réglage des régulateurs proportionnels-intégrales
- Réglage des régulateurs proportionnels-dérivés (avance de phase)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% , Examen : 60%

Références bibliographiques :

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

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 3 : Capteur et conditionneurs

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

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser l'utilisation des capteurs et conditionneurs dans des systèmes d'instrumentation

Connaissances préalables recommandées

une compréhension de base des concepts électriques et électroniques, ainsi que des principes fondamentaux des capteurs et de leur fonctionnement.

Contenu de la matière :

Chqpitre 1 : Conditionneurs des capteurs passif

(5 Semaines)

1. Caractéristiques générales des conditionneurs de capteurs passifs

- Principaux types de conditionneurs
- Qualités d'un conditionneur

2. Montage potentiométrique

- Mesure des résistances
- Mesures des impédances complexes
- Inconvénients du montage potentiométrique
- Montage potentiométrique avec amplification du signal

3. Montage en pont

- Montage push-pull
- demi-pont
- Montage en pont complet

4. Montage oscillant

- Oscillateurs de relaxation
- Oscillateurs sinusoïdaux

Chqpitre 3: Conditionneurs du signal

(4 Semaines)

1. Amplificateur opérationnel

- Représentation symbolique
- Modèle en régime linéaire
- Spécificités réelles d'un amplificateur réel
- Modèle idéal de l'amplificateur opérationnel

2. Adaptation de la source du signal à la chaîne de mesure

- Adaptation d'impédance
- Capteur source de tension
- Capteur source de courant

- Capteur source de charge

3. Mesure de la tension

- Problématique de la mesure de tension
- Amplificateur différentiel et taux de rejection du mode commun
- Modélisation de l'amplificateur différentiel
- Amplificateur d'instrumentation

Chapitre 4: Conditionnement Non-Linéaire

(4 Semaines)

Principe de linéarisation : Techniques pour linéariser les réponses des capteurs non-linéaires (ex : thermocouples, capteurs de force).

- Techniques de conditionnement non-linéaire : Utilisation de circuits d'amplification non linéaire, de tables de linéarisation, et de traitements numériques.

4.2. Évaluation de la Distorsion des Systèmes de Conditionnement

- Types de distorsion : Distorsion harmonique, distorsion de phase.
- Méthodes d'évaluation : Utilisation de simulateurs et de méthodes expérimentales pour analyser la distorsion.

4.3. Conditionnement et Compatibilité Électromagnétique (CEM)

- Impact de la CEM sur les systèmes de mesure : Sources de bruit et interférences dans les systèmes d'instrumentation.
- Méthodes de protection contre la CEM : Filtrage, blindage, isolation, et mise à la terre.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

<https://www.studocu.com/row/document/universite-ibn-khaldoun-tiaret/socle-commun-3eme-semester-famille-a-automatique/chp-iii-conditionnement-des-capteurs/58689840>

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 4 : Réseaux locaux industriels

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

À l'issue de ce module, les étudiants seront en mesure de :

- Comprendre les réseaux locaux industriels
- Configurer un réseau Profibus ou Profinet
- Tester son fonctionnement.

Connaissances préalables recommandées

Maîtriser la programmation des API

Contenu de la matière :

- Périphérie décentralisée
- PROFIBUS
 - PROFIBUS
 - Présentation
 - Composants de réseau
 - Passerelles
- Bus AS-i
 - Introduction au système AS-i
 - Les éléments constituant un système AS-i
 - Architecture d'un système AS-i
- MODBUS
 - Présentation
 - Composants de réseau
 - Passerelles
- PROFINET
 - Présentation
 - Profinet et modèle OSI
 - Connectique
 - Topologie
 - Constituants d'un réseau Profinet
 - Identification et adressage des stations
- Configuration d'un réseau Profibus ou Profinet
- Paramétrage des communications sous STEP7
- Tests de fonctionnement

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

Documentation Siemens

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEM 1.2.1****Matière 1 : Supervision industrielle****VHS : 45h00 (Cours:1h30,TP : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants aux systèmes de supervision utilisés dans les processus industriels automatisés. À la fin du module, l'étudiant sera capable de :

- Comprendre le rôle et l'importance des systèmes de supervision dans l'automatisation industrielle.
- Identifier les différentes architectures matérielles et logicielles des systèmes SCADA/DCS.
- Concevoir une interface de supervision à l'aide d'un logiciel dédié (InduSoft Web Studio).

Connaissances préalables recommandées

Une connaissance de base en automatisme et en systèmes industriels

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Introduction à la supervision des systèmes automatisés**

- Introduction : Integrated Automation
- Architecture SCADA/DCS
- Notions de base
- Fonctions du système de supervision
- Equipements associés
- Fonctionnalités du système de supervision

Chapitre 2 : Organisation du système de supervision

- Architecture matérielle du SCADA
- Organisation logicielle du SCADA
- Protocoles SCADA
- Logiciels de supervision

Chapitre 3 : Développement des interfaces de supervision

- Présentation du software InduSoft Web Studio IWS
- Tags et base de données
- Développement d'un projet IWS
- Configuration des alarmes

Chapitre 4 : Scripting dans l'environnement IWS

- Introduction
- Built-in Language
- VBScript Language
- Exemples de supervision

Travaux Pratiques :

TP1 : Présentation du système de supervision InduSoft Web Studio IWS : Environnement de développement

TP2 : Création d'un projet IWS et gestion des commandes

TP3 : Configuration des Tags et des alarmes sur IWS

TP4 : Scripting sur IWS – Tank Filling project

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 2 : Microprocesseurs 2
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce cours a pour but d'apprendre à l'étudiant :

- La structure hardware type interne et externe d'un système à microprocesseurs
- Structure logicielle type de programmation d'un microprocesseur
- La conception de programmes en langages assembleur pour microprocesseurs
- La programmation d'un microprocesseur

Connaissances préalables recommandées

Logique combinatoire et séquentielle, mémoires et systèmes de numération

Contenu de la matière :

Chapitre. 1 : Microprocesseurs, Microcontrôleurs et DSP : Introduction & Historique, Architecture externe, Architecture interne, Architecture Von Neuman/Harvard, Pipelining, Applications

Chapitre.2 : Les interruptions : Introduction, Interruption Hardware, Interruption Software, Exemples

Chapitre.3 : Programmation : langages de programmations, instructions en assembleur, modes d'adressages

Chapitre. 4 Le Microprocesseur MC68HC12

- 4.1. Architecture générale du kit MC68HC12
- 4.2. Les registres d'état et de contrôle ou modèle de programmation
- 4.3. Les modes d'adressage et Jeu d'instructions du MC68HC12
- 4.7 Exemples de programmation

Travaux pratiques : TP1 : Familiarisation avec le kit, TP2 : Test de la RAM du MC68HC12, TP3 : E/S par Interruption, TP4 : Affichage par Interruption.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. « Microprocesseurs du CISC au RISC », Henri Lilen, DUNOD. Cote : 12.1286
2. « De la diode au microcontrôleur » P. Demirpjian, TECHNIP. Cote : 1211292
3. « Fundamentals of digital logic and microcomputer design » M. Rafiquzzaman, Wiley. C : 12.1891
4. « Microcontrôleurs PIC : programmation en BASIC », C. Tavernier. Cote : 12.1936
5. « Electronique digitale » Cabanis, DUNOD. Cote : 12.1125

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 3 : Langage scientifique standard 2
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ,TP : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser certains toolbox de Matlab

Connaissances préalables recommandées

Éléments de programmation

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Rappels

Chapitre 2: Toolbox Control

Chapitre 3: Toolbox Optimisation

Chapitre 4: Toolbox Identification

Chapitre 5: Toolbox Réseaux de neurones

Chapitre 6: Toolbox Logique floue.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

Documentation Mathworks,

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UET 1.2
Matière 1 : Sécurité et Habilitation Electrique
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectif de la matière :

Permettre à l'étudiant d'acquérir les connaissances requises pour pouvoir maîtriser les risques et les dangers de l'électricité. Donner à l'étudiant des facultés qui vont lui permettre de cerner les compétences requises pour exécuter des travaux ou des interventions d'ordre électrique en toute sécurité, conformément à une réglementation en vigueur.

Connaissances préalables recommandées

Electrotechnique, Réseau électrique ; Les technique de haute tension.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Dangers de l'électricité (03 semaines)

- 1.1. Comprendre l'électricité
- 1.2. Comprendre le choc électrique
- 1.3. Passage de courant
- 1.4. Gravité des blessures
- 1.5. Influence e la résistance
- 1.6. Effets du courant électrique sur le corps humain
- 1.7. Influence de la tension
- 1.8. Danger du choc à moins de 120v
- 1.9. Conséquence d'une électrisation

Chapitre 2. Différents niveaux d'habilitation (03 semaines)

- 1.1. Personnel habilité et non habilité
- 1.2. Symboles des habilitations électriques et Domaines d'application ;
- 1.3. La consignation Electrique.
- 1.4. Travail hors tension
- 1.5. Travail sous tension
- 1.6. Prévenir les chocs électriques
- 1.7. Inspection de l'équipement électrique

Chapitre 3. Méthodes et Moyens de protection (04 semaines)

- 1.1. Protection des personnes et des circuits
- 1.2. Tension conventionnelle de sécurité
- 1.3. Domaine HT
- 1.4. Les régimes du neutre

Chapitre 4. Contexte réglementaire (02 semaines)

- 4.1. Normes internationales
- 4.2. Autres Normes ;
- 4.3. Classe d'isolation des appareils électriques
- 4.4. Indice de protection des enveloppes du matériel électrique ;

Chapitre 5 : Quelques procédures d'intervention sur des sites électriques : (03 semaines)

- 1.1 Exemple : intervention sur armoires électriques.
- 1.2 Intervention : sur les lignes de haute de tension ;
- 1.3 Autres exemples ;

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références bibliographiques :

- 1. Génie électrique : circuits et composants, installations électriques, énergie et sécurité, automatismes, régulation et systèmes d'information, Haberle, Gregor, Paris : Dunod, 2014.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET 1.2

Matière 2 : Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectif de la matière :

Développer la sensibilisation des étudiants au respect des principes éthiques et des règles qui régissent la vie à l'université et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre, les alerter sur les enjeux éthiques que soulèvent les nouvelles technologies et le développement durable.

Connaissances préalables recommandées

Ethique et déontologie (les fondements)

Contenu de la matière :

A. Respect des règles d'éthique et d'intégrité,

1. Rappel sur la Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique,

2. Recherche intègre et responsable

- Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
- Responsabilités dans le travail d'équipe : Egalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
- Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, ...). Falsification et fabrication de données.

3. Ethique et déontologie dans le monde du travail : Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

B. Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle

- 1- Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
- 2- Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

II- Droit d'auteur

1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

3. Brevet

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

C. Ethique, développement durable et nouvelles technologies

Lien entre éthique et développement durable, économie d'énergie, bioéthique et nouvelles technologies (intelligence artificielle, progrès scientifique, Humanoïdes, Robots, drones,

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références bibliographiques :

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires, https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran_ais+d_f.pdf/50d6de61-aabd482984b3-8302b790bdce.
2. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
3. Université de Genève!(2010), Ibid.
4. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
5. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int
6. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière 1 : Programmation des API 2
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 , TD: 1h30,TP: 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

- Utilisation des Fonction Mathématiques pour la programmation des API.
- Utilisation des Instructions Logiques pour la programmation des API.
- Utilisation des FC et des FB pour la programmation des API.
- Configuration d'un régulateur PID.

Connaissances préalables recommandées

Avoir suivi les modules de structure et programmation des API

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Utilisation des Fonction Mathématiques dans la programmation des API

- Introduction aux Fonctions Mathématiques
- Programme pour contrôler la température d'une turbine à gaz
- C'est quoi les nombres Décimaux, Binaires et BCD
- Comment utiliser les instructions de conversion
- Pourquoi vous avez obtenu une erreur (invalide BCD) !
- Comment utiliser S7 compteurs pour compter plus que 999 ?

Chapitre 2 : Utilisation de l'Instruction de déplacement (Move instruction) dans la programmation des API

- Comment l'instruction de déplacement fonction ?
- Programme pour contrôler plusieurs sorties avec un seul bouton
- Programme pour générer une consigne variable
- Programme pour varier la valeur du temps d'un temporisateur
- Comment reprendre le comptage d'un temporisateur à partir de sa dernière valeur ?
- Programme pour utiliser un seul bouton comme bouton de démarrage et d'arrêt d'un groupe d'interrupteurs
- Programme pour varier la durée d'un temporisateur avec un seul bouton

Chapitre 3 : Utilisation des Instructions Logiques dans la programmation des API

- Introduction aux Portes Logiques pour la programmation des API
- Introduction au fichier 'Word Logic Operations'
- Comment utiliser l'instruction 'INVERT' pour changer le signe d'une valeur
- Comment utiliser les données masquées
- Comment Comparer des signaux analogiques en utilisant l'instruction 'XOR'

Chapitre 4 : Comment générer des impulsions dans votre programme d'API

- Comment générer des impulsions on utilisant la mémoire d'horloge de la CPU
- Comment générer des impulsions on utilisant les Temporisateurs
- Acquiescement d'alarme
- Programme pour éteindre les sorties d'un API l'une après l'autre Automatiquement
- Programme pour éteindre les sorties d'un API dans un ordre séquentiel
- Utiliser la mémoire d'horloge de la CPU pour clignoter 32 sorties d'API

Chapitre 5 : Utilisation des FC dans la programmation des API

- C'est quoi une FC et comment l'utiliser dans un programme API ?
- Exemple pratique sur l'utilisation des FC dans un programme API

Chapitre 6 : Utilisation des FB dans un programme d'API

- C'est quoi un FB ?
- Comment créer un FB dans TIA Portal ?
- Comment configurer la logique d'un FB ?
- Appel de FB à partir de l'OB et définir le bloc de données
- Exemple pratique de l'utilisation de l'FB, Contrôle de la vanne
- Exemple pratique de l'utilisation de l'FB, Séquenceur

Chapitre 7 : Configuration d'un régulateur PID dans un API

- Introduction aux boucles de régulation et au régulateur PID
- Courbes des réactions des systèmes et l'équation de régulateur PID
- Tuning les paramètres d'un PID
- Tuning les paramètres d'un PID en deux méthodes
- Construire le schéma d'un régulateur PID dans l'API
- Développer une simulation pour variable d'un processus pour tester la boucle du régulateur PID
- Compléter le code de simulation
- Tester la boucle de régulation PID avec le simulateur d'API
- Tester la boucle de régulation PID avec le simulateur d'API

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

Documentation de Siemens

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1

Matière 2 : Technique de l'intelligence artificielle

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre aux étudiants les nouvelles techniques de commande telles que la logique floue, les réseaux de neurones pour mieux appréhender les systèmes complexes

Connaissances préalables recommandées

Systèmes asservis

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à l'intelligence computationnelle

1. Introduction
2. Techniques de l'intelligence artificielle (AI)
 - 2.1 Les systèmes flous
 - 2.2 Les réseaux de neurones artificiels
 - 2.3 Le calcul évolutionnaire
 - 2.4 L'intelligence en essaim
3. Exemples d'application

Chapitre 2 : Eléments de la théorie de la logique floue

1. Introduction
2. Exemples introductifs
3. Ensembles flous
4. Opérations sur les ensembles flous
5. Relations floues
6. Opérations sur les relations floues
7. Le principe d'extension de Zadeh
8. Logique floue (Variables linguistiques, propositions floues, implications floues)
9. Le raisonnement approximatif en logique floue
10. Inférence des règles conditionnelles IF-THEN

Chapitre 3 : Commande par logique floue

1. Introduction
2. Configuration générale d'un contrôleur flou
3. Fonctions d'appartenance et base des règles
4. Mécanismes d'inférence
5. Méthodes de defuzzification
6. Contrôle PID-flou

Chapitre 4 : Contrôleurs flous à structure complexe

1. Configuration générale d'un contrôleur flou adaptatif
2. Contrôleurs flous auto-ajustables (STC)
3. Contrôleurs flous auto-structurables (SOC)

4. Application à la supervision des boucles de régulation dans un générateur de vapeur

Chapitre 5 : Réseaux de neurones artificiels

1. Introduction
2. Neurone artificiel simple
3. Architecture des RNA
4. Apprentissage des RNA
5. Apprentissage par retro-propagation
6. Systèmes neuro-flous
7. Application à la prédiction des variations de températures d'un échangeur de chaleur à courant parallèle

Travaux Pratiques :

- TP 1 : Présentation du Toolbox « Fuzzy Logic (FL) » de Matlab
- TP 2 : Préparation et Paramétrage d'un système/contrôleur flou utilisant le FL Toolbox et Implémentation dans l'environnement Simulink de Matlab
- TP 3 : Simulation d'un problème de régulation floue de température
- TP 4 : Présentation du Toolbox « Artificial Neural Network » de Matlab
- TP 5 : Etude en simulation de l'identification d'un échangeur de chaleur par RNA

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

1. Introduction to fuzzy sets, fuzzy logic and fuzzy control systems, G. Chen et T. Pham, CRC Press, 2001
2. Advanced control of industrial processes, P. Tatjewski, Springer, 2007
3. Foundations of neural networks, fuzzy systems and knowledge engineering, N. Kasabov, MIT Press 1998
4. Fuzzy control systems design and analysis, K. Tanaka et H. Wang, John Wiley and Sons, 2001

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière 3 : Automatisation des système industriels
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30; TP : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Maitriser les techniques de régulation des procédés industriels

Connaissances préalables recommandées

Systèmes Asservis Linaires, Instrumentation Industriel

Contenu de la matière :

1. Introduction

- Commande des processus continus
- Commande des processus discrets
- Configuration matériel des systèmes de commande industriels

2. Commande Analogique des processus continus

Configuration, synthèse et conduite des structures de régulation type :

- Cascade
- Split-range
- Prédictive
- Rapport
- Multivariable

3. Commande des procédés reels

- Interfaçage avec le processus et périphérique
- Commande en temps réel
- Etude de cas
- Introduction aux systèmes DCS & SCADA
- DCS
- SCADA

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

1. Application des différentes méthodes de synthèses sur les procédés de régulation.
2. Application de la modification de structure de la boucle de régulation pour mieux contrôler le procédé.
 - Régulation en cascade
 - Régulation par anticipation
3. - Désigne de la régulation des systèmes multivariables.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 4 : Instrumentation des procédés pétrochimiques

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

Crédits : 5

Coefficient : 2

Connaissances préalables recommandées

- Concepts fondamentaux de la physique (température, pression, débit, niveau, pH).
- Bases de l'électricité et de l'électronique (capteurs, signaux analogiques et numériques).
- Introduction aux procédés industriels et au contrôle de procédé.

Objectifs de l'enseignement

- Identifier et comprendre les principaux types de capteurs utilisés en pétrochimie.
- Expliquer le principe de fonctionnement de chaque capteur selon la grandeur physique mesurée.
- Choisir le capteur adapté en fonction du besoin industriel et des conditions de procédé.
- Connaître les limites d'utilisation des capteurs (plages de mesure, précision, robustesse).

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Capteurs de température

- 1.1 Résistances métalliques (RTD)
- 1.2 Thermistances (NTC, PTC)
- 1.3 Thermocouples
- 1.4 Capteurs à semi-conducteur (LM35, TMP36)

Chapitre 2 : Capteurs de pression

- 2.1 Capteurs piézorésistifs
- 2.2 Capteurs capacitifs
- 2.3 Capteurs à jauge de contrainte
- 2.4 Transmetteurs de pression industriels

Chapitre 3 : Capteurs de débit

- 3.1 Débitmètres à turbine
- 3.2 Débitmètres à effet vortex
- 3.3 Débitmètres électromagnétiques
- 3.4 Débitmètres massiques (Coriolis)

Chapitre 4 : Capteurs de niveau

- 4.1 Capteurs à flotteur
- 4.2 Capteurs radar
- 4.3 Capteurs ultrasoniques
- 4.4 Capteurs capacitifs de niveau

Chapitre 5 : Capteurs de gaz

- 5.1 Capteurs électrochimiques
- 5.2 Capteurs infrarouges (NDIR)
- 5.3 Capteurs catalytiques

Chapitre 6 : Capteurs de pH et analyseurs chimiques

- 6.1 Capteurs de pH
- 6.2 Capteurs d'oxygène dissous
- 6.3 Analyseurs de conductivité
- 6.4 Analyseurs de composition chimique (IR, UV)

Chapitre 7 : Systèmes de transmission pour capteurs

7.1 Introduction aux transmetteurs

- Définition d'un transmetteur.
- Rôle du transmetteur dans la chaîne de mesure.
- Différence entre capteur et transmetteur.

7.2 Intérêt et Fonctions principales des transmetteurs

Adaptation du signal.

Amplification et isolation du signal.

Normalisation du signal pour la transmission.

Protection contre les perturbations électromagnétiques.

7.3 Paramétrage et choix des transmetteurs

Critères de sélection d'un transmetteur (type de signal, précision, environnement).

Réglage du zéro et de l'échelle.

Linéarisation et compensation de température.

7.4 Transmetteurs intelligents

Définition et avantages.

Transmetteurs HART, Fieldbus, Profibus.

Autodiagnostic, configuration à distance.

7.5 Systèmes de transmission analogiques et numériques

Comparaison : analogique vs numérique.

Applications typiques de chaque type de transmission.

7.6 Transmission en courant et en tension

Principe de la transmission 4-20 mA (standard industriel).

Transmission en 0-10 V.

Avantages de la boucle 4-20 mA (immunité au bruit, distance).

Travaux pratique ;

TP 1 : Utilisation des Capteurs de Température

TP 2 : Calibration et Mesure avec Capteurs de Pression

TP 3 : Mesure de Débit avec Différents Capteurs

TP 4 : Capteurs de Niveau

TP 5 : Capteurs de Gaz

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM2.1

Matière 1 : Recherche opérationnelle

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de la matière

Apprendre les différentes techniques de programmation

Maîtriser les différentes méthodes d'optimisation

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction et rappels

- Ensembles et fonctions
- Minimum et maximum d'une fonction
- Fonctions concaves et convexes
- Fonctions à plusieurs variables
- Maximisation et minimisation sans contraintes

Chapitre 2. Multiplicateurs de Lagrange

- Sens et existence du multiplicateur de Lagrange
- Optimisation des fonctions sous contraintes type égalité
 - Fonctions à une seule variable
 - Fonctions à plusieurs variables
- Optimisation des fonctions sous contraintes type inégalité
 - Résolution par les conditions de Kuhn-Tucker
 - Fonctions à une seule variable
 - Fonctions à plusieurs variables

Chapitre 3. Programmation linéaire

- Base réalisable
- Solution algébrique
- Algorithme du simplexe
- Programme dual

Chapitre 4. Elément de la théorie des graphes

- Introduction
- Equation de récurrence
- Algorithme de Ford-Fulkerson
- Méthode P.E.R.T

Chapitre 5. Techniques de base d'optimisation

- Technique du gradient
- Méthode de la fonction de Pénalisation
 - Contrainte de type égalité
 - Contrainte de type inégalité
- Principe d'optimalité de Bellman
- Programmation dynamique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

1. Programmation mathématique, théorie et algorithmes, tome 1 ; Dunod, Paris 1983
2. Précis de recherche opérationnelle- méthodes et exercices d'application ; Faure, Lemarre, Picoulleau 2008
3. Recherche opérationnelle pour ingénieurs ; Héche, Liebling 2003

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 2 : Actionneurs industriels

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

-Donner aux étudiants les notions nécessaires sur les actionneurs les plus répandus dans l'instrumentation industrielle.

Connaissances préalables recommandées :

Notions d'électronique de puissance, d'électrotechnique

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Les actionneurs électriques

- Les pré-actionneurs électriques : Le relais, Le contacteur, Le sectionneur, Les fusibles, Le relais
- thermique.
- Les convertisseurs électromécaniques : Organisation de la machine, Principe de fonctionnement,
- Démarrage du moteur à courant continu, Bilan des puissances, Réversibilité de la machine à courant
- continu, Alimentation du moteur, Fonctionnement à vitesse variable
- Les moteurs pas à pas : Moteur à aimant permanent, Moteur à reluctance variable, Moteur hybride

Chapitre 2 : Les actionneurs pneumatiques et hydrauliques

- L'énergie pneumatique : Constitution d'une installation pneumatique, Production de l'énergie
- pneumatique, Principes physiques.
- Les pré-actionneurs pneumatiques : Fonction, Constituants d'un distributeur, Les principaux
- Distributeurs pneumatiques, Les dispositifs de commande, Application : presse pneumatique.
- Les actionneurs pneumatiques : Les vérins, Le générateur de vide ou venturi.
- Les actionneurs hydrauliques : Définition, Principaux types de vérins, Dimensionnement des
- vérins, Applications.

Chapitre 3 : Actionneurs avancés en micromécatronique

- Actionneurs électrostatiques ;
- Actionneurs à déformation de matériaux
- Actionneurs ultrasonores ('ultrasonicmotors')
- Actionneurs Inertiels ('impact drives')

-Actionneurs Stick and slip' : l'effet collé-glissé

Chapitre 4: Actionneurs intelligents

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. Guy Clerc, Guy Grellet, Actionneurs électriques, Modèles, Commande, Eyrolles, 1999.
2. Gérard Lacroux, Les actionneurs électriques pour la robotique et les asservissements, 1994.
3. Yves Granjon, Automatique : Systèmes linéaires, non linéaires, temps continu, temps discret, représentation d'état, Dunod, 2010.
4. J. Faisandier, Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, Dunod, 1999.
5. R. Labonville, Conception des circuits hydrauliques, une approche énergétique, Editions de l'Ecole Poly technique de Montréal, 1991.
6. P. Maye, Moteurs électriques pour la robotique, Dunod, 2000.
7. Michel Grout, Patrick Salaun, Instrumentation industrielle, 3e édition, Dunod, 2012. Page | 47
8. Michel Pinard, Commande des moteurs électriques, Dunod collection l'usine nouvelle 2004
9. M. Portelli, La technologie d'hydraulique industrielle, cours et exercices résolus, Educavivres, Casteila, 2005.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 3 : Fiabilité et Maintenance des systemes

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

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre aux étudiants le calcul du taux de défaillance d'un produit, la fiabilité et l'analyse des causes d'un système automatisé.

Connaissances préalables recommandées :

Probabilités

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités

- Notions mathématiques de la théorie de fiabilité
- Fonction fiabilité
- Fonction de non défaillance
- Densité de probabilité de défaillance
- Taux de défaillance, fréquence de défaillance
- Temps du bon fonctionnement
- Principales lois de distributions utilisées en théorie de fiabilité
- Modélisation du comportement opérationnel du matériel

Chapitre 2. Fiabilité et maintenance des systèmes automatiques

(Éléments de constitution non réparable)

- Diagramme de fiabilité pour des éléments en série
- Calcul de la fiabilité pour des éléments en parallèle
- Méthode du taux de défaillance, méthode de décompositions
- Problème de redondance - redondance active - redondance passive

Chapitre 3. Fiabilité et maintenance des systèmes automatiques

(Éléments de constitutions réparables)

- Analyse les causes de défaillances d'un système automatique
- Contrôle statistique de la fiabilité du système automatique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière 1 : Normalisation

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Connaître les normes
- Savoir les rechercher et les interpréter
- Connaître le domaine de la métrologie

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

Chapitre. 1 Introduction à la normalisation

- 1.1 Généralités
- 1.2 Objectifs
- 1.3 Principes
- 1.4 Aspects et niveau
- 1.5 Termes et définitions

Chapitre. 2 Types de normes

- 2.1 Normes d'entreprises nationales, régionales et internationales
- 2.2 Normes pour la terminologie
- 2.3 Normes de base
- 2.4 Normes dimensionnelles
- 2.5 Normes concernant la réduction du nombre de modèles
- 2.6 Normes de performances, d'essais

Chapitre. 3 Organisations des travaux et organisations

- 3.1 Organisme national de normalisation (OMN)
- 3.2 Au sein d'u OMN
- 3.3 Liaison avec les travaux de normalisation, avec les organisations internationales

Chapitre. 4 Elaboration des normes

- 4.1 Normalisation d'entreprise
- 4.2 Normalisation nationale
- 4.3 Normalisation internationale

Chapitre. 5 Intérêt de la normalisation

- 5.1 Avantages offerts par une norme
- 5.2 Prix de revient unitaire
- 5.3 Economie sur le prix de revient

Chapitre. 6 Norme de sécurité

- 6.1 Protection du travailleur et du matériel
- 6.2 Limites de qualité
- 6.3 Législation nationale

Chapitre. 7 Métrologie

- 7.1 Métrologie légale
- 7.2 Métrologie technico-scientifique
- 7.3 Erreurs de mesure, étalonnage

Chapitre.8 Assurance de qualité

- 8.1 Généralités
- 8.2 Politique qualité
- 8.3 Normes de qualité
- 8.4 Normes pour la conception
- 8.5 Normes pour les essais
- 8.6 Normes pour la gestion de la qualité
- 8.7 Coût de la qualité

Chapitre. 9 Certification

- 9.1 Base et principe de la certification
- 9.2 Les normes facultatives en obligation et la certification
- 9.3 Composants du marquage
- 9.4 Documentation officielle
- 9.5 Dossier et travaux courants à l'ONM

Chapitre. 10 Normes et planification de la production

- 10.1 Introduction
- 10.2 Conception et approche technique
- 10.3 Gestion du matériel, des achats et des stocks
- 10.4 Gestion du temps, planification de la capacité et ordonnancement

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques

1. Normes techniques Afnor (Produits pétroliers)
2. Normes ISO 9001 ; ISO 14000 ; OHSAS 18001
3. Métrologie (étalonnage)

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière 2 : Innovation et start-up

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Approfondir les connaissances et les compétences nécessaires pour créer et gérer une start-up dans le domaine scientifique ou technologique. [?]
- Former les étudiants aux outils et méthodes avancés de gestion d'innovation et de start-ups. [?]
- Développer des compétences en financement, en stratégie et en gestion d'entreprise. [?]
- Préparer les étudiants à transformer des technologies complexes en entreprises viables et scalables.

Connaissances préalables recommandées :

- Notions générales en entrepreneuriat (issues du programme de Licence ou équivalent).
- Connaissances avancées en sciences et technologies (par exemple, disciplines scientifiques spécifiques). [?]
- Intérêt pour la création de start-ups technologiques ou scientifiques.

Méthodes pédagogiques recommandées [?]

- Séminaires interactifs et études de cas complexes. [?]
- Ateliers pratiques : prototypage, validation de marché, pitch. [?]
- Sessions de mentoring avec des experts (entrepreneurs, investisseurs, chercheurs). [?]
- Projets en groupe : création et présentation d'un projet entrepreneurial scientifique.

Contenu de la matière :

1. Stratégie d'innovation et entrepreneuriat scientifique avancé

- Comprendre la chaîne de valeur de l'innovation scientifique.
- Stratégie de différenciation et d'innovation sur des marchés concurrentiels.
- Étude de cas : stratégies d'innovation dans les biotechnologies, IA, nanotechnologies, etc.

2. Création et validation de technologies

- Prototypage et validation des solutions scientifiques.
- Validation du marché : techniques pour tester des hypothèses avec des clients.
- Lean Startup appliqué aux projets technologiques.

3. Financement et gestion financière des start-ups scientifiques

- Les différents types de financement : subventions, Business Angels, Venture Capital.
- Préparation d'un pitch pour des investisseurs.
- Gestion des coûts et projections financières adaptées aux projets scientifiques.

4. Développement de produits et stratégies de commercialisation

- Passer d'un prototype à un produit commercialisable.
- Stratégies de Go-to-Market pour des technologies complexes.
- Growth hacking et acquisition de clients.

5. Gestion et leadership dans les entreprises technologiques

- Gérer une équipe multidisciplinaire.
- Résoudre des conflits dans un environnement entrepreneurial.
- Construire une culture d'innovation.

6. Projets pratiques et networking

- Développement d'un projet entrepreneurial scientifique en groupe.
- Participation à des événements : concours de pitch, hackathons technologiques.
- Collaboration avec des incubateurs ou accélérateurs locaux.

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière 3: Recherche documentaire et conception de mémoire

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

A la fin de ce module l'étudiant aura acquis des connaissances qui vont lui permettre d'effectuer une recherche bibliographique sur un thème bien défini, que ce soit sur internet ou dans une bibliothèque. De définir un plan de travail et de présentation adapté à son projet.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Définition du sujet et source de l'information : (02 Semaine)

- Le thème ou l'intitulé du sujet
- Les informations recherchées et l'identification des mots clés concernant le sujet ;
- les connaissances dans le domaine ;
- Type de documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques ...) et des ressources et leur pertinence.
- Ateliers : Des exemples à traiter.

Chapitre 2 : Constitution de la bibliographie : (02 Semaine)

- Les questions de départ et synthèse des documents à retenir
- Liens entre différentes parties et établissement du plan final de la recherche documentaire
- Les systèmes de présentation d'une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver...)
- Présentation des documents et citation des sources.
- Ateliers : Des exemples à traiter.

Chapitre 3 : Savoir rédiger un article et un mémoire : (03 Semaine)

- Cerner et délimiter le sujet
- Problématique et objectifs du mémoire
- Les autres sections utiles (Les remerciements, La table des abréviations...)
- L'introduction
- État de la littérature spécialisée
- Formulation des hypothèses
- Méthodologie
- Résultats
- Discussion
- Conclusion et perspectives
- La table des matières
- La bibliographie
- Les annexes
- Ateliers : Des exemples à traiter.

Chapitre 4 : Format de présentation :**(03 Semaine)**

- La page de garde
- La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et des tableaux.
- La typographie et la ponctuation
- La rédaction. La langue scientifique : style, grammaire, syntaxe.
- L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.
- Ateliers : Des exemples à traiter.

Chapitre 5 : Originalité de travail :**(02 Semaine)**

- Comment éviter le plagiat ?
- La paraphrase
- Indiquer la référence bibliographique complète.
- Ateliers : Des exemples à traiter.

Chapitre 6 : Exposés et soutenances**(03 Semaine)**

- Comment présenter un Poster
- Comment présenter une communication orale.
- Soutenance d'un mémoire
- Ateliers : Des exemples à traiter.

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. cours_recherche_documentaire_et_conception_de_memoire.pdf
2. <https://elearn.univ-tlemcen.dz/mod/resource/view.php?id=48651>

IV- Accords / Conventions

V – Curriculum Vitae des Coordonnateurs

1. Responsable de l'équipe du domaine de la formation BENOTMANE Benamar

Curriculum Vitae détaillé

I- RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Nom et prénoms : **BENOTMANE Benamar**
 Date et lieu de naissance : 25 Décembre 1961 à Beni-ouarsous (Tlemcen)
 Etablissement : Université M'Hamed Bougara de Boumerdes
 Faculté de Technologie, Département de Génie des Procédés
 Grade actuel : Professeur
 Spécialité : Science et génie des matériaux

II- ACTIVITES PEDAGOGIQUES

1. MATIÈRES ENSEIGNÉES :

De 1995 à 2004

- Matériau bois (Anatomie du bois – Chimie du bois)
- Process Bois (Préservation du bois – Colles et collage)
- Usinage bois 1 (Lois d'usinage-outils de coupe – Travaux d'atelier),
- 1^{ère} Transformation Bois (Panneaux Reconstitués [Fibres - Agglomérés – MDF - Stratifiés])
- 2^{ème} Transformation Bois (Ameublement – Traitement de surface – Modélisation – Design)
- Structures Bois (Charpente bois)
- Maintenance (Fiabilité des équipements)
- Statistiques Appliquées (Méthodes statistiques – Méthode des plans d'expériences)
- Chimie physique et colloïdale

De 2004 à 2023

- Chimie de surfaces et interfaces
- Chimie physique des matériaux - Thermodynamique et diagrammes de phases (Magister)
- **Cours enseignés et mis sur plateforme d'enseignement à distance**
- Propriétés physicochimiques et mécaniques des polymères (Master génie des matériaux - S2)
- Surfaces et Interfaces (Master génie des procédés des matériaux – S2)
- Plans d'expériences (Master matériaux en génie civil - S3)
- Optimisation et Modélisation des Procédés (Master génie chimique - S3)
- Modélisation des procédés (Master génie des procédés des matériaux – S3)

2. ENCADREMENT DE MÉMOIRES DE FIN D'ÉTUDES

Formation	Nombre	soutenus
Ingénieurs	12	De 1996 à 2002
DEUA	06	De 1997 à 2004
Magister	01	2004
Master	09	De 2013 à 2023
Doctorat	06 (02 soutenues)	De 2016 à 2023

3. RESPONSABILITES ADMINISTRATIVES

1. Chef de département de « Génie des Matériaux Période du 01/11/2016 au 14/09/2017.
2. Vice Doyen chargé de la Post-Graduation, la Recherche Scientifique et des Relations Extérieures. Période du 14/09/2017 au 30/06/2021.
3. Responsable de l'équipe de domaine 'Science et Technologie' à partir de Septembre 2023

III. ACTIVITES DE RECHERCHE

1. PUBLICATIONS RECENTES

1. Zouheyr BENBRAHIM, **Benamar BENOTMANE**, Abdellatif ZERIZER, Louis DENAUD & Remy MARCHAL (2019) Experimental study of the effect of soaking temperature on the peeling parameters of two oak species (*Quercus canariensis* Willd. and *Quercus afra* Pomel), Wood Material Science & Engineering <https://doi.org/10.1080/17480272.2019.1580766>
2. Lamari Rachid; **Benotmane Bénamar** and Mezali Samira (2021) Zeolite imidazolate framework-11 for efficient removal of Bromocresol Green in aqueous solution, isotherm kinetics, and thermodynamic studies, Desalination and Water Treatment, 224 (2021) 407–420. <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.27183>
3. Lamari, R., **Benotmane, B.**, & Mostefa, F. (2022). Removal of Methyl Orange from Aqueous Solution Using Zeolitic Imidazolate Framework-11: Adsorption Isotherms, Kinetics and Error Analysis. Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 41(6), 1985–1999. <https://doi.org/10.30492/IJCC.2021.131068.4236>
4. ZIGHED Mohammed, **Benotmane Bénamar** (2021) The impact of Covid-19 on energy consumption in Algeria - Study and outlook- , Desalination and Water Treatment, TDWT 238(2021)49-52 <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.27772>
5. Sandra Mazri, **Benamar Benotmane**, Messaoud Hachemi, Andrey Pranovich, Stefan Willför & Annika Smeds (2022) Chemical characterization of sapwood and heartwood of *Fraxinus angustifolia* growing in Algeria, Journal of Wood Chemistry and Technology, 42:1, 26-36, <https://doi.org/10.1080/02773813.2021.2004165>
6. Zighed, M., **Benotmane, B.** (2022) Performance of high-density polyethylene–starch–linen fiber biocomposite. Iran Polym J. <https://doi.org/10.1007/s13726-022-01035-x>
7. Tazrout, M., Zerizer, A., & **Benotmane, B.** (2022). Caractérisation des états de surface de bois d'eucalyptus et de pin d'Alep provenant de Zemmouri (Algérie). Matériaux & Techniques, 110(3), 302.

2. COMMUNICATIONS

7 communications internationales et nationales avec mes doctorants à partir de 2018

3. PROJETS DE RECHERCHE

a. Chef de projet de recherche : PRFU 2019

Intitulé du projet : Caractérisation et valorisation de la biomasse forestière – Elaboration de biomatériaux moyennant des procédés propres

Code : A16N01UN350120190003 Date d'agrément : 01/ 2019

4. Animation scientifique et Reviewing

- Membre de jury de soutenance de DOCTORAT et d'habilitation universitaire
- Membre de comités d'organisation et de lecture dans les séminaires organisés par l'unité de recherche URMPE
- Peerreviewer de 3 publications internationales
- Consultant technique à Leader Meuble Taboukert (LMT) Tizi -Ouzou - Etablissement d'un diagnostic et d'un plan d'actions de mise à niveau de l'entreprise du 07/2004 à 07/2005
- Consultant formateur à l'Institut Supérieur de Gestion et de Planification (ISGP) ALGER Enseignement et formation des Masters en Management Industriel, Option : Technologie du Bois. Promotions 2013/2014 & 2015/2016

2. Responsable de l'équipe de la filière de la formation, Arbia KECIR

Curriculum Vitae

Arbia KECIR

Cité des 408 logements, Bât. 1 Cage C n° 7
35000 Boumerdès
+213 7 72237959
arbiakecir@yahoo.fr

Enseignante en Géologie Pétrolière

Née le 20 novembre 1957 à Djelida, AïnDefla
Mariée, 3 enfants
Nationalité Algérienne

Etudes

1965 - 1971 : primaires, École mixte de Sidi Lakhdar, AïnDefla
1972 - 1974 : moyennes, C.E.M. mixte de Khemis Miliana, AïnDefla
1975 - 1978 : secondaires, Lycée mixte de Khemis Miliana, AïnDefla
1979 - 1984 : universitaires, USTHB, Alger
2003 - 2004 : Année théorique magister, UMBB
20 décembre 2013 : Inscription au doctorat

Diplômes et Certificats

- Baccalauréat série Sciences bilingue, Juin 1978, Lycée mixte de Khemis Miliana
- D.E.S. en Géologie structurale, Juin 1984, USTHB, Alger
- D.E.A. en Géologie sédimentaire, 1987, ULB, Belgique
- Magister en ressources minérales et énergétiques, 27 septembre 2012
- Certificat en Interactive Petrophysics, Schlumberger, Avril-Mai 2007
- Certificat : Petrel, Schlumberger, 2007-2008

Formation

1984 – 1985 : Stage de perfectionnement sur la Géochimie organique au Centre de Recherche et Développement de Sonatrach, Boumerdès.
1986 – 1987 : Cours complémentaires en Géologie sédimentaire à la Faculté des Sciences de l'Université Libre de Bruxelles, Belgique. Cette formation a abouti à l'obtention d'un D.E.A.
Avril – Mai 2007 : sur logiciel Interactive Petrophysics Basic, Schlumberger.
2007 – 2008 : sur logiciel Petrel, Schlumberger.

Expérience professionnelle

Novembre 1984 à ce jour : Enseignante à la Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie (ex-INH), Université M'hamed Bougara de Boumerdès.
Septembre 2021 à ce jour responsable de filière hydrocarbures

Modules enseignés (cours et TP) aux étudiants DEUA, Ingénieurs, Licences et Master :

- Géologie générale
- Géochimie du pétrole et du gaz
- Sédimentologie
- Cristallographie-Minéralogie
- Géologie structurale
- Géodynamique

Membre de l'équipe de recherche en recherche et prospection des minéraux utiles au sein du laboratoire Ressources minérales et énergétiques

Encadrement des mémoires d'ingénieurs en :

- Sédimentologie
- Géochimie

Encadrement de stages :

- Géologie générale, Bou Saâda

Langues

- **Arabe** : courant
- **Français** : courant
- **Anglais** : moyen

Autres compétences

- **Maîtrise des outils bureautiques** : Word, Excel, Powerpoint.
- **Permis de conduire catégorie B**

3. Responsable de l'équipe de spécialité , MENDIL Chafiaa

Curriculum Vitae

I- RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Nom et prénoms : MENDIL CHAFIAA
Date et lieu de naissance : 08-08-1993 à SIDI AICH (Bejaia)
Mail : c.mendil@univ-boumerdes.dz
Tél Mobile : 0699789810
Etablissement : Université M'Hamed Bougara de Boumerdes
Faculté(Institut) : Faculté des Hydrocarbures et de la chimie.
Département : Automatisation et Electrification des procédés
Grade actuel : MCB

II- ACTIVITES PEDAGOGIQUES

Diplômes :

- 2012- 2013: Baccalauréat en math technique.
- 2015-2016: Licence en Commande automatique des procédés industriels Université M'hamed Bougara Boumerdes ex INH, Faculté des hydrocarbures et de la chimie.
- 2017- 2018: Master en automatique des procédés industriels: Commande automatique, Université M'hamed Bougara Boumerdes ex INH, Faculté des hydrocarbures et de la chimie.
- 2018-2022 : Doctorat en commande Automatique

Formation :

- 19 mars 2017 - 28 mars 2017 : Stage pratique. direction work-over .
- 04 avril 2016 - 18 avril 2016 : Stage pratique. District GPL Bejaia

Expérience professionnelle:

- 2018 à ce jour : Member dans laboratoire automatique appliqué UNIVERSITÉ DE BOUMERDES
- 2021-2022: Enseignante vacataire à l'Université de Boumerdes
- Février 2022 à juin 2022 : Enseignante vacataire à l'Université de Béjaïa
- Septembre 2023 : Maître Assistant à la Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie (ex-INH), Université M'hamed Bougara de Boumerdès.
- Mai 2023 : Membre du Conseil Scientifique de Département (CSD)
- Septembre 2024 : Maître de Conférences B a la Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie (ex-INH), Université M'hamed Bougara de Boumerdès.

Matières enseignées :

- Système multivariable
- Modélisation et identification
- Méthodes numériques
- État de l'art en génie électrique
- Système asservi numérique
- Régulation dans les procédés pétrochimiques

- Instrumentation et régulation
- Langage scientifique (MATLAB)

Langues

- **Arabe** : courant
- **Français** : courant
- **Anglais** : moyen

Autres compétences

- La configuration de l'ordinateur, Microsoft office.
- Matlab
- Latex
- Opale

III. ACTIVITES DE RECHERCHE

1. PUBLICATIONS RECENTES:

1. Mendil, C., Kidouche, M., Doghmane, M. Z., Benammar, S., & Tee, K. F. (2021). Rock-bit interaction effects on high-frequency stick-slip vibration severity in rotary drilling systems. Multidiscipline Modeling in Materials and Structures
2. Mendil, C., Kidouche, M., & Doghmane, M. Z. (2021). Hybrid Backstepping Sliding Mode Controller for Stick-slip Vibrations Mitigation in Rotary Drilling Systems. IETE Journal of Research, 1-11.
3. Mendil, C., Kidouche, M., & Doghmane, M. Z. (2021). Hybrid sliding PID controller for torsional vibrations mitigation in rotary drilling systems. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 22(1), 146-158.

2. COMMUNICATIONS

1. Mendil C., Kidouche M., Doghmane M.Z. (2021) Modeling of Hydrocarbons Rotary Drilling Systems Under Torsional Vibrations: A Survey. In: Hatti M. (eds) Artificial Intelligence and Renewables Towards an Energy Transition. ICAIRES 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 174. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63846-7_24.
2. Mendil C., Kidouche M., Doghmane M.Z. (2021) A Study of the Parametric Variations Influences on Stick-Slip Vibrations in Smart Rotary Drilling Systems. In: Hatti M. (eds) Artificial Intelligence and Renewables Towards an Energy Transition. ICAIRES 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 174. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63846-7_67
3. Mendil, C., Kidouche, M., Doghmane, M. Z. (2021) .Sliding Mode Controller Design for Torsional Vibrations Minimization under Rock-Bit Interaction Effects, Accepted for presentation at ICAIRES2021 Conference.
4. Mendil, C., Kidouche, M., Doghmane, M. Z. (2024).Influences of the Stiffness and Damping Parameters on the Severity of Torsional Vibrations, International Symposium on Hydrocarbons and Chemistry, Boumerdes, ALGERIA,

VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé du Master :

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 :

VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale

VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine