

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

OFFRE DE FORMATION à DISTANCE / FAD

LICENCE : Académique /Professionnalisant

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	TECHNOLOGIE	Electronique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	Automatique	Instrumentation, Automatisation et supervision des procédés industriels

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض تكوين عن بعد

ليسانس: مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الالكترونيك	كلية التكنولوجيا	جامعة باجي مختار عنابة

التخصص	الفرع	الميدان
تجهيز، أتمته، وإشراف على أنظمة صناعية	آلية	علوم وتكنولوجيا

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité de la licence -----	p
1 - Localisation de la formation-----	p
2 - Partenaires extérieurs-----	p
3 - Contexte et objectifs de la formation-----	p
A - Organisation générale de la formation : position du projet-----	p
B - Objectifs de la formation -----	p
C – Profils et compétences visés-----	p
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité-----	p
E - Passerelles vers les autres spécialités-----	p
F - Indicateurs de performance attendus de la formation-----	p
4 - Moyens humains disponibles-----	p
A - Capacité d'encadrement-----	p
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité-----	p
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité-----	p
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité-----	p
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité-----	p
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements-----	p
B - Terrains de stage et formations en entreprise-----	p
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée-----	p
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté-----	p
E- Support d'apprentissage-----	p
II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6) ---	p
- Semestre 5-----	p
- Semestre 6-----	p
- Récapitulatif global de la formation-----	p
III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6 -----	p
IV – Accords / conventions -----	p
VI – Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité ---	p
VI - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs -----	p
VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale -----	p
VIII – Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND) -----	p

I – Fiche d'identité de la Licence

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : de Technologie

Département : Electronique

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

2-Partenaires extérieurs: (Champ obligatoire)

- Autres établissements partenaires :

- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

- **Sider El Hadjar**

- **Fertial**

- **Ferrovial**

- **Ferroviaire**

- **Sonelgaz**

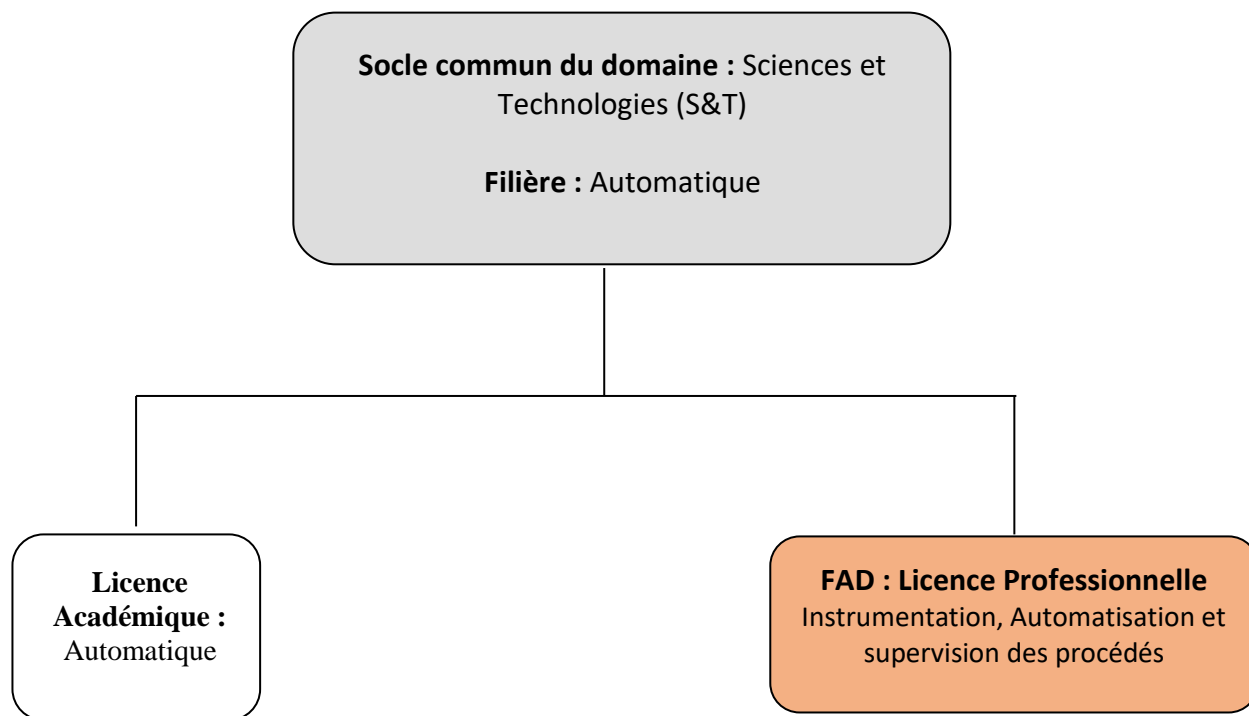
- **Entreprise Portuaire d'Annaba**

- Partenaires internationaux :

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

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



B - Objectifs de la formation

Le parcours licence en Instrumentation, Automatisation et Supervision des Procédés Industriels a pour objectif de former des professionnels capables de concevoir, mettre en œuvre et gérer des systèmes de contrôle et de supervision de procédés industriels automatisés. Ce parcours vise à donner aux étudiants les compétences nécessaires pour :

- Concevoir des systèmes d'instrumentation et d'automatisation adaptés aux besoins de l'industrie.
- Programmer et configurer des automates programmables industriels (API), des systèmes de supervision et de contrôle-commande de processus.
- Étudier et analyser les données de production pour optimiser les processus industriels et améliorer leurs performances.
- Connaître les normes de sécurité et les exigences environnementales pour les systèmes industriels.
- S'adapter aux évolutions technologiques et aux nouveaux enjeux de l'industrie.
- Développer des compétences en matière de communication, de travail en équipe et de gestion de projet.

Les diplômés de ce parcours pourront travailler dans différents secteurs industriels tels que l'automobile, l'aéronautique, l'énergie, la chimie, la pharmacie, la cosmétique, etc. Ils pourront occuper des postes tels que technicien en instrumentation, automaticien, superviseur de processus, ingénieur en automatisme, etc.

C – Profils et compétences visées :

Les profils qui conviennent à ce parcours sont les étudiants ayant un intérêt pour les systèmes automatisés, la programmation et la supervision des processus industriels.

Les étudiants devront également être intéressés par la gestion de projet et avoir des compétences en communication et travail en équipe.

Les profils techniques, tels que les étudiants en électronique, en électrotechnique, en mécanique ou en informatique, sont particulièrement adaptés à ce parcours.

Les compétences visées pour les diplômés de ce parcours sont :

- **Compétences techniques :** Les diplômés de ce parcours auront une solide base technique en instrumentation, en automatisation et en supervision de processus industriels. Ils seront capables de comprendre les systèmes de contrôle-commande, de programmer des automates programmables industriels et de configurer des systèmes de supervision.
- **Compétences en communication et travail en équipe :** Les diplômés de ce parcours seront capables de communiquer efficacement avec les différents acteurs du projet (ingénieurs, techniciens, chefs de projet, etc.). Ils seront également en mesure de travailler en équipe pour atteindre les objectifs du projet.

Compétences en gestion de projet : Les diplômés de ce parcours auront une connaissance approfondie de la gestion de projet. Ils seront capables de planifier, d'organiser, de coordonner et de contrôler les différentes phases du projet.

- **Connaissance des normes de sécurité et de l'environnement :** Les diplômés de ce parcours auront une connaissance des normes de sécurité et des exigences environnementales pour les systèmes industriels.

Population concernée par la formation par ordre de priorité :

- Aux personnes en postes de travail avec une expérience professionnelle, titulaire d'un Niveau BAC + 2 années universitaires en technologie au moins.
- DEUA en Technologie (Automatique, Electronique, Instrumentation, Electrotechnique).

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Les potentialités d'employabilité pour les diplômés de la licence professionnalisante à distance en Instrumentation, Automatisation et Supervision des Procédés Industriels sont élevées, à la fois sur le plan régional et national. Les entreprises industrielles de différents secteurs, tels que la métallurgie, l'agro-alimentaire, l'énergie, la chimie, la pharmacie, l'automobile, et la cosmétique, ont besoin de professionnels qualifiés pour la conception, la mise en œuvre et la gestion de systèmes de contrôle-commande de processus automatisés.

Au niveau régional, les potentialités d'employabilité pour les diplômés de ce parcours sont importantes car de nombreuses entreprises industrielles sont présentes dans les différentes régions. Les régions ayant une forte présence industrielle, telles qu'Annaba, Skikda, Sétif, sont particulièrement attractives pour les diplômés de ce parcours.

Au niveau national, les potentialités d'employabilité sont également élevées car de nombreuses entreprises industrielles sont implantées dans différentes régions du pays : Alger, Belabes et Oran. Les diplômés de ce parcours pourront occuper des postes tels que technicien en instrumentation, automaticien, superviseur de processus, ingénieur en automatisme, etc.

En outre, les évolutions technologiques et les nouveaux enjeux de l'industrie offrent des opportunités de développement pour les professionnels ayant des compétences en instrumentation, automatisation et supervision de processus industriels. Les diplômés de ce parcours pourront donc également travailler dans des domaines tels que l'intelligence artificielle, l'aéronautique, la robotique, ...etc.

E – Passerelles vers les autres spécialités

Le parcours licence professionnelle à distance en Instrumentation, Automatisation et Supervision des Procédés Industriels offre des passerelles vers d'autres spécialités liées à l'ingénierie et à l'industrie. Les compétences techniques et transversales acquises au cours de ce parcours permettent aux diplômés de poursuivre des études dans différents domaines :

- **Electronique des systèmes embarqués** : Les diplômés de ce parcours peuvent poursuivre des études dans le domaine de l'ingénierie des systèmes embarqués, qui concerne la conception et le développement de systèmes électroniques et informatiques intégrés dans des produits et équipements industriels.
- **Automatique et Informatique industrielle** : Les diplômés de ce parcours peuvent également poursuivre des études en informatique industrielle, qui concerne la conception et la mise en œuvre de systèmes informatiques pour la supervision et le contrôle des processus industriels.
- **Génie mécanique** : Les diplômés de ce parcours peuvent poursuivre des études en génie mécanique, qui concerne la conception, la fabrication et la maintenance de systèmes mécaniques utilisés dans différents secteurs industriels

F – Indicateurs de performance attendus de la formation





Les indicateurs de performance attendus pour le parcours licence en Instrumentation, Automatisation et Supervision des Procédés Industriels sont :





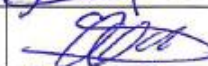

- Taux de réussite : Le taux de réussite des étudiants dans ce parcours est un indicateur important de la qualité de la formation. Un taux de réussite élevé indique que la formation est bien adaptée aux besoins des étudiants et qu'elle leur permet d'acquérir les compétences nécessaires pour réussir leur parcours.
- Taux d'insertion professionnelle : Le taux d'insertion professionnelle des diplômés est un indicateur de l'employabilité de la formation. Un taux d'insertion élevé indique que les diplômés sont bien préparés pour intégrer le marché du travail et qu'ils ont les compétences requises par les entreprises.
- Satisfaction des employeurs : La satisfaction des employeurs qui recrutent des diplômés de ce parcours est un indicateur de la pertinence de la formation par rapport aux besoins du marché du travail. Une satisfaction élevée indique que les diplômés sont bien préparés pour répondre aux attentes des entreprises.
- Satisfaction des étudiants : La satisfaction des étudiants est un indicateur de la qualité de la formation en termes de contenu, de méthodes pédagogiques, d'encadrement, d'infrastructures, etc. Une satisfaction élevée indique que les étudiants sont satisfaits de leur formation et qu'ils sont motivés pour réussir leur parcours.
- Taux de poursuite d'études : Le taux de poursuite d'études des diplômés est un indicateur de leur capacité à poursuivre leur formation et à se spécialiser dans des domaines connexes. Un taux élevé de poursuite d'études indique que les diplômés sont bien préparés pour poursuivre leur formation et développer leur expertise dans des domaines connexes.

4 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement: 25 étudiants par enseignats

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

Nom, prénom	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner*	Emargement
Doghmane Noureddine	Ingénieur d'Etat	Doctorat d'Etat	Professeur	C, TD, TP, encadrement	
Arbaoui Faycel	Ingénieur d'Etat	Magister/Doctorat d'Etat	Professeur	C, TD, TP, encadrement	
Saiidi Mounir	Ingénieur d'Etat	Magister/Doctorat d'Etat	Professeur	C, TD, TP, encadrement	
Benouaret Mohamed	Ingénieur d'Etat	Magister/Doctorat d'Etat	Professeur	C, C, TD, TP, encadrement	
Benmoussa samir	Master	Doctorat LMD	MCA	C, TD, TP, encadrement	
Hafs Toufik	Master	Doctorat LMD	MCA	C, TD, TP	

Chaker Karima	Ingénieur d'Etat	Magister/Doctorat Science	MCB	C, TD, TP	
Aitizem Tarek	Master	Doctorat LMD	MCB	C, TD, TP	
Bekaik Mounir	Master	Doctorat LMD	MCB	C, TD, TP	
Amara Fethi	Master	Doctorat LMD	MCB	C, TD, TP	
Daas Sara	Master	Doctorat LMD	MCB	C, TD, TP	
Neili Zakaria	Master	Doctorat LMD	MCB	C, TD, TP	

Visa du département

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)



 رئيس قسم الإلكترونيات
 كلية التكنولوجيا
 الدكتورة: كريمة ساسكس

Visa de la faculté ou de l'institut



 عميد كلية التكنولوجيا
 أ.د. حمودة بوظفان

Etablissement :
Année universitaire :

Intitulé de la licence :

Page 12

Etablissement :
Année universitaire :

Intitulé de la licence :

Page 12

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

Nom, prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner*	Emargement

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

*** = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)**

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

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	7		7
Maîtres de Conférences (A)	4		4
Maîtres de Conférences (B)	6		6
Maître Assistant (A)	0		0
Maître Assistant (B)	0		0
Autre (*)	0		0
Total	17		17

(*) Personnel technique et de soutien

5 – 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 : Informatique et réseautique

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	PC et microordinateurs	30	
02	Serveurs	03	
03	Routeurs Cisco	03	
04	Switchs	10	
05	Points d'accès	10	
06	Cartes réseaux sans fil wifi	20	
07	Caméras IP	03	
08	Webcam	10	
09	Clés Bluetooth	10	
09	Routeurs modem	10	
11	Petits équipements de réseautiques (pinces à sertir, câble RJ45, testeur de câblesetc)	En quantité suffisante	

Intitulé du laboratoire : Traitement du Signal et des images

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	DSP	10	
02	Logiciels de simulations - Matlab - Labview - Simulateurs de réseaux et de systèmes de transmission (optiques et/ou hybrides) - ...etc	Nombre d'utilisateurs	
03	Oscilloscopes numériques avec acquisition	06	
04	Analyseur de spectre	03	
05	Kits pour le traitement numérique des signaux bio-médicaux	03	

Intitulé du laboratoire : Communication analogique et Numérique

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Kits pour fonctions principales de l'électronique	10	
02	Kits ou stands pour les systèmes de communications numériques	09	
03	Kits ou stands pour la téléphonie cellulaire GSM	03	
04	Kits en valise pour communications optiques	02	
05	Kits en Stands pour l'étude des récepteurs TV	02	
06	Kits de démodulateur pour réception TV par satellite	10	

Intitulé du laboratoire : Electronique Analogique

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Alimentation	25	
02	Oscilloscope	20	
03	Générateur de fonction	02	
04	Générateur BF-	06	
05	Multimètre numérique	08	
06	Wattmètre	06	
07	Voltmètre	09	
08	Milliampèremètre	06	
09	Décade box de résistance	09	
10	Décade box de capacité	04	
11	Kit analogique pour labo	11	

Intitulé du laboratoire : Electronique Numérique

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Kit logique	07	
02	Valise	03	
03	Câbles et sondes		Nombre suffisant

Intitulé du laboratoire : Microprocesseur et circuits programmables

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	PC	07	
02	Kit pour microprocesseurs	07	
03	FPGA	07	
04	Kits pour Microcontrôleurs	07	

Intitulé du laboratoire : Réseaux de communication industrielle et automates

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Automates programmables siemens	07	
02	Modules de communication profibus DP	07	
03	Modules de communication Ethernet	04	
04	Câble de transfert PC/adapter	07	
05	Logiciels de programmation step 7	07	
06	Logiciels HMI (WinCC)	07	

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

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Sider EL Hadjar	15	60 Jours
Fertial	15	60 jours
Ferroviaire	10	60 jours
Entreprise Portuaire d'Annaba	10	60 jours
Sonelgaz	10	60 jours

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 :

La faculté de Technologie dispose :

- d'une salle de visio-conférence,
- d'une salle d'un cyber-café,
- 3 salles machines en plus d'une salle dédiée aux TIC.

E- Support d'apprentissage

Indiquer la plateforme de diffusion des enseignements :

<i>Type de Plateforme (Moodle,)</i>	<i>Etablissement parraineur</i>	<i>Lien de la plateforme</i>
Moodle	UBMA	https://elearning-facsci.univ-annaba.dz/

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité

(Prière de présenter les fiches des 6 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			EAD	présentiel	Continu	Examen
UE fondamentales											
UEF11											
Mathématique 1	67h30	3h00	1h30			3	6	X		25%	75%
Physique 1	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Chimie 1	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
UE méthodologie											
UEM11											
Programmation 1	82h30	1h30	1h00	3h00		4	6		X	25%	75%
TP Physique 1	22h30			1h30		1	2		X	100%	
TP Chimie 1	22h30			1h30		1	2		X	100%	
UE découverte											
UED11											
Management de projet 1	22h30	1h30				1	2	X			100%
Les métiers de l'ingénieur	22h30	1h30				1	2	X			100%
UE transversales											
UET11											
Communication professionnelle	22h30	1h30				1	1	X			100%
English for Automation and Control 1	22h30	1h30				1	1	X			100%
Total Semestre 1	375h00	13h30	5h50	6h00		17	30				

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			EAD	présentiel	Continu	Examen
UE fondamentales											
UEF21											
Mathématique 2	67h30	3h00	1h30			3	6	X		25%	75%
Physique 2	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Chimie 2	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
UE méthodologie											
UEM21											
Programmation 2	82h30	1h30	1h00	3h00		4	6		X	25%	75%
TP Physique 2	22h30			1h30		1	2		X	100%	
TP Chimie 2	22h30			1h30		1	2		X	100%	
UE découverte											
UED21											
Management de projet 2	22h30	1h30				1	2	X			100%
Ethique et déontologie	22h30	1h30				1	2	X			100%
UE transversales											
UET21											
Communication Interpersonnelle	22h30	1h30				1	1	X			100%
English for Automation and Control 2	22h30	1h30				1	1	X			100%
Total Semestre 2	375h00	13h30	5h50	6h00		17	30				

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			EAD	présentiel	Continu	Examen
UE fondamentales											
UEF31											
Mathématique 3	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Théorie du Signal	67h30	3h00	1h30			3	5	X		25%	75%
UEF32											
Electricité 1	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Electronique générale 1	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
UE méthodologie											
UEM31											
Programmation 3	82h30	1h30	1h00	3h30		4	6		X	25%	75%
TP Electronique générale 1	22h30			1h30		1	2		X	100 %	
TP Mathématique 3 (Méthodes numérique)	22h30			1h30		1	2		X	100 %	
UE découverte											
UED31											
Systèmes Automatisés Industriels	22h30	1h30				1	2	X			100%
UE transversales											
UET31											
English for Technical Communication 1	22h30	1h30				1	1	X			100%
Total Semestre 3	375h00	12h00	7h00	6h00		17	30				

4- Semestre 4 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			EAD	présentiel	Continu	Examen
UE fondamentales											
UEF41											
Systèmes Asservis 1	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Traitement du Signal	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
UE méthodologie											
UEM41											
Logique combinatoire et séquentielle	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	X		25%	75%
Fonctions Principales d'Electronique	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	X		25%	75%
UEM42											
Réseaux Informatique 1	60h00	1h30	1h00	1h30		3	5		X	25%	75%
TP Systèmes Asservis 1	22h30			1h30		1	2		X	100 %	
TP Traitement du signal	22h30			1h30		1	2		X	100 %	
UE découverte											
UED41											
Installations électriques	22h30	1h30				1	2	X			100%
UE transversales											
UET41											
English for Technical Communication 2	22h30	1h30				1	1	X			100%
Total Semestre 4	375h00	10h30	7h00	7h30		17	30				

5- Semestre 5 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			EAD	présentiel	Continu	Examen
UE fondamentales											
UEF51											
Systèmes Asservis 2	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Capteurs et Instrumentation Industriels	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
UE méthodologie											
UEM51											
Calculateur Embarqué I	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5		X	25%	75%
Automates Programmables Industriels I	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5		X	25%	75%
UEM52											
Stage à l'entreprise	45h00				3h00	1	3		X	100%	
Électronique de Puissance	60h00	1h30	1h00	1h30		2	4		X	25%	75%
Machines Électriques et Entraînement	22h30			1h30		1	1		X	100 %	
TP Capteurs et Instrumentation Industriels	22h30			1h30		1	1		X	100 %	
Stage à l'entreprise					15 jours						
UE découverte											
UED51											
Robotique	22h30	1h30				1	2	X			100%
UE transversales											
UET51											
Management de l'innovation	22h30	1h30				1	1	X			100%
Total Semestre 5	420h00	10h30	7h00	7h30	3h00	17	30				

6- Semestre 6 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			EAD	présentiel	Continu	Examen
UE fondamentales											
UEF61											
Techniques de l'IA	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
Actionneurs Industriels	45h00	1h30	1h30			2	4	X		25%	75%
UE méthodologie											
UEM61											
Automates Programmables Industriels 2	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5		X	25%	75%
Supervision et HMI	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5		X	25%	75%
UEM62											
Projet de Fin de Cycle	45h00				3h00	1	3		X	100%	
Calculateur Embarqué 2	60h00	1h30	1h00	1h30		2	4		X	25%	75%
TP techniques de l'IA	22h30			1h30		1	1		X	100 %	
TP Actionneurs Industriels	22h30			1h30		1	1		X	100 %	
Stage à l'entreprise					15 Jours						
UE découverte											
UED61											
Normes et Sécurité Électrique	22h30	1h30				1	2	X			100%
UE transversales											
UET62											
Entreprenariat et Management d'entreprise	22h30	1h30				1	1	X			100%
Total Semestre 6	420h00	10h30	7h00	7h30	3h00	17	30				

Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD,TP... pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	427,5	270	180	157,0	1034,5
TD	360	225	0	0	585
TP	0	607,5	0	0	607,5
Travail personnel					
Autre (préciser)		90			90
Total	787,5	1192,5	180	157,5	2317
Crédits	69	87	16	8	180
% en crédits pour chaque UE	38,33 %	48,3	8,88	4,44	100%

III - Programme détaillé par matière

(1 fiche détaillée par matière)

(tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF11

Matière : Mathématiques 1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les nombres complexes sous différentes formes. Se familiariser avec le calcul des suites et les limites. Aborder les concepts de base des fonctions mathématiques et les calculs de primitives de base.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les nombres complexes

(04 semaines)

Nombres réels, Nombres naturels, nombres rationnels, Nombres complexes, différentes formes de représentation des nombres complexes, trigonométrie,

Chapitre 2 : Suites et limites

(03 semaines)

Suites numériques réelles, convergence, Suite arithmétique, suite géométrique, limites finies et infinies, Monotonie, Critère de Cauchy, suites complexes.

Chapitre 3 : Les fonctions

(04 semaines)

Limites et continuités, Limites en un point, limites finies et infinies, propriétés, Continuités, Théorème de la valeur intermédiaire, fonctions dérivables, Extremum, dérivabilité, Propriétés des fonctions dérivables, Théorèmes de Rolles et accroissements finies, règles de l'Hospital, Méthode de Newton, Représentations graphiques, Formules de Taylor, dérivées d'ordres supérieurs, les fonctions convexes, les fonctions exponentielles, les fonctions trigonométriques.

Chapitre 4 : Intégrales et primitives

(04 semaines)

Définition de l'intégrale, Propriétés, Calcul des primitives, Intégrales curvilignes, Théorème de Cauchy, Intégration par parties, changement de variables, intégrales impropres,

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] André Fortin. Analyse numérique pour ingénieur. Presses internationales Polytechnique, quatrième édition, Canada, 2011.
- [2] B. Hahn and D. Valentine. Essential MATLAB for engineers and scientist. 3 rd. Ed., Elsevier Ltd, 2007.
- [3] C. Woodford and C. Phillips. Numerical methods with worked examples : MATLAB. édition 2 nd Ed. Springer Ltd, 2013.
- [4] F. Jędrzejewski. Introduction aux méthodes numériques. 2 ème Ed., Springer-Verlag, France, 2005. [6] J. Hoffman. Numerical methods for engineers and scientists. 2 nd Ed, Marcel Dekker, USA, 2001. [7] A. Quarteroni. Méthodes numériques, algorithmes, analyse et applications. Springer-Verlag, Italie, 2004.
- [5] Ernst Hairer et Gerhard Wanner. Introduction à l'analyse numérique. Travaux Pratiques en collaboration avec Assyr Abdulle. Université de Genève, Section de mathématiques, 2005

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF11

Matière : Physique 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les concepts de la physique cinématique et dynamique.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases en mathématiques et physiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels mathématiques. (02 semaines)

Les équations aux dimensions. Calcul vectoriel, dérivées et intégrales.

Chapitre 2 : Cinématique. : (05 semaines)

Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne). Loi de mouvement - Trajectoire. Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. Mouvement relatif..

Chapitre 3 : Dynamique : (04 semaines)

Généralité : Masse, Force et Moment de force. Référentiel Absolu et Gallilien. Les lois de Newton. Principe de la conservation de la quantité de mouvement. Equation différentielle du mouvement. Moment cinétique. Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc).

Chapitre 4 : Travail et énergie : (04 semaines)

Travail d'une force. Energie Cinétique. Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Michel Henri et Nicolas Delorme, Mini manuel de mécanique du point, édition Dunod, Paris, (2008).
- [2] AHMED FIZAZI, Cahier de la Mécanique du Point Matériel, Office des Publications Universitaires, Algérie, (2013).
- [3] JEAN-MARIE BRÉBEC, THIERRY DESMARAIS, MARC MÉNÉTRIER, Bruno NOËL, RÉGINE NOËL et Claude ORSINI, Mécanique, 1^{ère} Année Physique MPSI/PCSI/PTSI, Hachette Livre, Paris, (2010).
- [4] ALAIN GIBAUD ET MICHEL HENRY, Cours de Physique Mécanique du Point, 2^{ème} édition, Dunod, Paris, (1999-2007)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF11

Matière : Chimie 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser de la structure de la matière.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases en mathématiques, physiques et chimie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : NOTIONS FONDAMENTALES

(02 semaines)

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière. Changements d'états de la matière. Notions d'atome, molécule, mole et Nombre d'Avogadro. Unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire. Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique. Aspect qualitatif de la matière (Corps purs, mélange homogène et hétérogène, Les solutions : soluté, solvant, solution aqueuse, dilution et saturation). Aspect quantitatif de la matière (Quantité de matière : le nombre de mole, Concentration molaire ou Molarité, Molalité, Concentration pondérale, Fraction pondérale ou massique, Titre, La fraction molaire, Concentration normale ou Normalité, Masse volumique et densité). Lois des solutions diluées : lois de Raoult (Ebulliométrie, Cryométrie).

Chapitre 2 : PRINCIPAUX CONSTITUANTS DE LA MATIERE

(03 semaines)

Introduction. Expérience de Farady (relation entre la matière et l'électricité). Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et quelques propriétés physiques (masse et charge). Electron (Expérience de Crookes et caractéristiques des rayonnements cathodiques, Expérience de J.J.Thomson : Détermination du rapport $|e|/m$, Expérience de Millikan : Détermination de la charge $|e|$ de l'électron et déduction de sa masse). Proton : expérience de Goldstein : mise en évidence de la charge positive du noyau. Neutron : expérience de Chadwick : mise en évidence du neutron existant dans le noyau. Modèle planétaire de Rutherford Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron). Isotopie et abondance relative des différents isotopes. Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge. Energie de liaison et de cohésion des noyaux. Stabilité des noyaux (Détermination de l'énergie de cohésion par nucléon : courbe d'Aston, Stabilité et nombre de nucléons : courbe nombre de neutrons = f (Z : nombre de protons).

Chapitre 3 : RADIOACTIVITE – REACTIONS NUCLEAIRES. (02 semaines)

Radioactivité naturelle (rayonnements α , β et γ). Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires (Les transmutations, Fission nucléaire, Fusion nucléaire). Cinétique de la désintégration radioactive (Loi de décroissance radioactive, La constante radioactive λ , Activité radioactive A, La période radioactive, temps de demi vie T (ou $t/2$)). Applications de la radioactivité (Traceurs, Armes nucléaires, Source d'énergie, Datation d'échantillons anciens). Dangers de la radioactivité

Chapitre 4 : STRUCURE ELECTRONIQUE DE L'ATOME.

(04 semaines)

Dualité onde-corpuscule (Aspect ondulatoire de la lumière : onde électromagnétique ou lumineuse et spectre électromagnétique, Aspect corpusculaire de la lumière : effet photoélectrique). Interaction entre la lumière et la matière (Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène, Relation empirique de Balmer-Rydberg, Notion de série de raies). Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène (Les postulats de Bohr, Rayon des orbites stationnaires, Energie de l'électron sur une orbite stationnaire, Relation entre le nombre d'onde et les niveaux d'énergie, Applications aux hydrogénoïdes, Insuffisance du modèle de Bohr). L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire (Dualité onde-corpuscule et relation de De Broglie, Principe d'incertitude d'Heisenberg, Fonction d'onde et équation de Schrödinger, Résultats de la résolution de l'équation de Schrödinger, Les nombres quantiques et notion d'orbitale atomique). Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire (Configuration électronique des éléments : règle de Kelechkowsky, Exceptions à la règle de Klechkowski, Règles de remplissage des orbitales atomique : Le principe d'exclusion de Pauli, Règle de Hund, Effet écran : Approximation de Slater)

Chapitre 5 : LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS.

(04 semaines)

Classification périodique de D. Mendeleïev. Classification périodique moderne. Le tableau périodique est réparti en : ligne (période), colonne (groupe), sous-groupe A et B, blocs (s,p,d et f), familles (alcalins, alcalino-terreux, métaux de transition, chalcogènes, halogènes, gaz rares et les terres rares : lanthanides et les actinides), métaux et les non métaux. Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments : - Le rayon atomique, - Le rayon ionique, - Energie d'ionisation, -Affinité électronique. L'électronégativité : Echelle de Mulliken, Echelle de Pauling, Allred et Rochow. Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle deMulliken) par les règles de Slater. Liaisons chimiques. La liaison covalente dans la théorie de Lewis (couche de valence, Les différents types de liaisons : la liaison covalente, la liaison dative, la liaison ionique et la liaison polarisée, diagramme de Lewis des molécules et des ions moléculaires).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Livre Chimie Le Minimum à Savoir Jacques LE COARER
- [2] Cours d'atomistique R. SALGHI, L. BAZZI, A. BELHACHEMI, ENSA AGADIR
- [3] LA PAGLIA S.R., Introductory quantum chemistry, Harper & Row, New York, 1971.
- [4] SLATER J.C., Quantum Theory of Atomic Structure, vol. I et II, McGraw-Hill, New York, 1960
- [5] Livre Chimie générale Steven S. Zumdahl
- [6] Frere Benjamin, Marique Pierre-Xavier, Rapport De Laboratoire De Physique, Experience De Thomson
- [7] H. Geiger and E. Marsden, On a Diffuse Reflection of the $\hat{\pm}$ -Particles, Compte rendu de

- la Royal Society, 1909 A vol. 82, p. 495-500
- [8] CONDAT M., KAHN O. ET LIVAGE J., Chimie théorique : concepts et problèmes, Hermann, Paris, 1972.
- [9] Livre Chimie générale R.ouahass
- [10] Exercices corrigés de structure de la matière et de liaisons chimiques CHERKAOUI EL MOURSLI Fouzia, RHALIB KNAIZEVA, Albina NABIH
- [11] CHABANEL M., Liaisons chimiques et spectroscopie, Ellipses, Paris, 1991.
- [12] Livre EXPRESS Chimie générale Richard MAUDUIT
- [13] FAYARD M., Structure électronique des atomes et des molécules simples, Hermann, Paris, 1969.
- [14] LISSILLOUR R., Chimie théorique, Dunod, Paris, 2001
- [15] GRAY H.B., Electrons and chemical bonding, Benjamin, New York, 1965.
- [16] RIVAIL J.L., Éléments de chimie quantique, EDP Sciences/CNRS éditions, 1999.
- [17] Cours chimie Structure de la matière Atomes, liaisons chimiques et cristallographie Michel GUYMONT
- [18] Les cours de CNED Physique-Chimie GuyLe Parc, Philippe Briand
- [19] Quantum Theory of Molecules and Solids, vol. I, McGraw-Hill, New York, 1963.
- [20] PAULING L. ET WILSON E.B., Introduction to quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1935.
- [21] Chemistry principals and reactions Masterton | Hurley
- [22] MEYER C., Structure et liaisons chimiques, Ellipses, Paris, 1986.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM11

Matière : TP Physique 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Réaliser des expériences de base sur la physique.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases de mathématiques et physiques.

Contenu de la matière :

TP1 : Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.

TP 2 : Vérification de la 2ème loi de Newton.

TP 3 : Chute libre

TP 4 : Pendule simple

TP 5 : Collisions élastiques

TP 6 : Collisions inélastiques

TP 7 : Moment d'inertie

TP 8 : Force centrifuge

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** ;

Références bibliographiques :

- [1] Michel Henri et Nicolas Delorme, Mini manuel de mécanique du point, édition Dunod, Paris, (2008).
- [2] AHMED FIZAZI, Cahier de la Mécanique du Point Matériel, Office des Publications Universitaires, Algérie, (2013).
- [3] JEAN-MARIE BRÉBEC, THIERRY DESMARAIS, MARC MÉNÉTRIER, Bruno NOËL, RÉGINE NOËL et Claude ORSINI, Mécanique, 1ère Année Physique MPSI/PCSI/PTSI, Hachette Livre, Paris, (2010).
- [4] ALAIN GIBAUD ET MICHEL HENRY, Cours de Physique Mécanique du Point, 2ième édition, Dunod, Paris, (1999-2007)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM11

Matière : TP chimie 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec l'expérimentation de base en chimie en tenant compte de la sécurité.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases en mathématiques, physiques et chimie.

Contenu de la matière :

TP1 : La sécurité au laboratoire (Notions de danger et de risque, Règles générales de sécurité, Sécurité au laboratoire de chimie, Pictogrammes, stockage des produits chimiques, Elimination des déchets, Premiers secours.)

TP 2 : Préparation des solutions.

TP 3 : Dosage acidobasique (Acide fort, base forte. Acide faible base forte.)

TP 4 : Iodométrie (Eléments théoriques sur l'oxydoréduction, Titrage d'une solution aqueuse d'iode par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium.)

TP 5 : Manganimétrie (Dosage de l'ion permanganate en milieu acide par une solution d'acide oxalique. Dosage en retour d'une solution de bichromate de potassium à l'aide d'une solution aqueuse de sel ferreux de titre connu.)

TP 6 : Construction des édifices moléculaires

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100% ;

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM11

Matière : Programmation 1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Il est particulièrement important pour les étudiants en automatique de maîtriser un langage de programmation moderne, puissant, polyvalent et qui peut être utilisé dans le développement de logiciels pour les systèmes embarqués, la robotique et l'électronique. Cela leur permet de développer des systèmes plus efficaces et plus performants. Les compétences cibles pour les étudiants en automatique qui souhaitent maîtriser la programmation en utilisant un langage de programmation moderne comprennent la compréhension des concepts de base de la programmation tels que les variables, les structures de données, les structures de contrôles, les entrées sorties ainsi que les paradigmes de programmation modernes.

Connaissances préalables recommandées :

Architecture des ordinateurs, Systèmes de numération et codage des nombres.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction aux langages de programmation (01 semaine)

Chapitre II. Variables et types de données simples (02 semaines)

Déclaration et utilisation de variables, Types primitifs, Portée des variables

Chapitre III. Opérations d'entrée/sortie (01 semaines)

Lire/écrire depuis la console, Formater la sortie

Chapitre IV. Conditions et boucles (01 semaines)

Instruction if-else, Boucles for and while, Boucle do-while, Les instructions break et continue

Chapitre V. Tableaux et chaînes (02 semaines)

Déclaration et initialisation des tableaux, Manipulation de chaînes de caractères, Tableaux multidimensionnels

Chapitre VI. Fonctions (02 semaines)

Définir et appeler des fonctions, Passage de paramètres par valeur/variable, Récursivité

Chapitre VII. Programmation Orientée Objet (02 semaines)

Classes et objets, Encapsulation and Abstraction de données, Héritage et polymorphisme, Redéfinir une fonction

Chapitre VIII. Gestion des exceptions (01 semaines)

Bloc Try et catch, Type d'exceptions

Chapitre I. Développement de projets (03 semaines)

Développer de petits projets via les concepts acquis.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *"The C++ Programming Language"* by Bjarne Stroustrup, 4th edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321958310.
- [2] *"Effective Modern C++"* by Scott Meyers, 1st edition, O'Reilly Media, ISBN: 978-1491903996.
- [3] *"C++ Primer"* by Lippman, Lajoie, and Moo, 5th edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321714114.
- [4] *"C++ Concurrency in Action"* by Anthony Williams, 1st edition, Manning Publications, ISBN: 978-1933988771.
- [5] *"C++ Template Metaprogramming"* by David Abrahams and Aleksey Gurtovoy, 1st edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321127426.
- [6] *"The C++ Standard Template Library"* by P.J. Plauger, 1st edition, Prentice Hall, ISBN: 978-0130896830.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED11

Matière : Management de Projet I

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les différentes phases du cycle de vie d'un projet,
- Acquérir une méthodologie dans le montage de projets
- Mettre en œuvre la méthodologie sur un cas d'étude.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction, Cycle de vie d'un projet. (01 semaine)

- a. De quoi parle-t-on ? Projet, programme, portefeuille de projets
- b. Les phases d'un projet : Initialisation, Planification, Exécution, Contrôle et Suivi, Clôture.

Chapitre II. Initialisation (03 semaine)

- a. Charte de projet, Kick off meeting
- b. Expression du besoin (Arbre à problèmes, Arbre à objectifs, bête à cornes)
- c. Cadre logique (objectifs, activités, résultats attendus, indicateurs d'évaluation, hypothèses et risques)

Chapitre III. Planification (03 semaine)

- a. Cahier des charges du projet
- b. Diagramme des tâches (WBS), Diagramme des responsabilités (OBS, RACI)
- c. Séquencement et délais (PERT), Affectations des ressources (GANTT)
- d. Evaluation budgétaire
- e. Identification, Analyse et prévention des risques

- f. Gestion des parties prenantes
- g. Préparation du plan de mise en œuvre du projet (Ressources, délais, financement, risques)

Chapitre IV. Etude de cas. (08 semaine)

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Management de projet, Gray Clifford, 330 GRA*
- [2] *Management : l'essentiel des concepts et des pratiques, Robbins Stephen, 330/ROB*
- [3] *Gestion et management des entreprises, Duizabo Sébastien, 330 DUI*
- [4] *Notions fondamentales de management, Darbelet Michel 330/DAR*
- [5] *Le manager et la dynamique humaine du travail : Manager mieux, stressez moins, Blackburn Claudine, 330/BLA*
- [6] *Manager en actions : 60 mots clés; 12 outils, Fernandez Alain-Frédéric, 330/FER*

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UET11

Matière : Communication Professionnelle

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

- Reconnaître les normes et règlements qui s'appliquent à la pratique professionnelle ;
- Développer les compétences nécessaires à une communication scientifique efficace ;
- Faire acquérir aux étudiants les bases de la communication en milieu professionnel tant à l'écrit qu'à l'oral
- Faire découvrir aux étudiants des problématiques différentes de leur domaine de compétences ;
- Exprimer clairement un message sur des sujets liés à la tâche d'ingénieur ;
- Adopter des comportements conformes aux règles de l'éthique professionnelle ;
- Maîtriser la rédaction des documents professionnels et les techniques de présentation d'un oral professionnel.

Connaissances préalables recommandées :

- Techniques de l'expression écrite et orale.
- Maîtrise de la langue française.
- Pratique de la communication interpersonnelle.

Contenu de la matière :

Chapitre I. La communication professionnelle : le cadrage théorique (02 semaines)

Cette introduction a pour objectif de sensibiliser à la dimension théorique, les relations interpersonnelles, les relations sociales et les groupes, et la communication des organisations, les spécificités liées à la complexité du processus de communication, et le respect de référents collectifs (fonctions du langage, le registre de langage, le territoire, les codes vestimentaires ... etc.)

Chapitre II. les écrits professionnels : (04 semaines)

Rédiger un mail professionnel (les types, structures, situations de communications et formules de politesse) ; Rédiger une note de service et une note d'information.

Chapitre III. Chapitre 3: La communication orale (04 semaines)

Les spécificités de la communication orale dans les organisations ; L'entretien d'embauche ; La prise de parole en public ; Les présentations orales : exposé, conférence....

Chapitre IV. Projet : (05 semaines)

Exposer oralement devant un groupe : Épreuve orale de soutenance d'un rapport de stage d'un rapport portant sur une expérience professionnelle. Cette unité d'enseignement vise à préparer l'insertion professionnelle des futurs ingénieurs. Elle repose à la fois sur :

- La maîtrise de techniques de communication professionnelle écrite et orale ;
- La mise en pratique de ces techniques au travers d'un stage ;
- L'approfondissement de la réalité des relations professionnelles ;
- La rédaction d'un rapport lié à un stage ;
- La soutenance de ce rapport.

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Julien Borderieux, Denise Pelizzari Carmes, Communication scientifique et technique pour l'élève ingénieur,*
- [2] *Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, Réussir ses études d'ingénieur en français, PUG (Presses Universitaires de Grenoble)*
- [3] *Simone Eurin Balmes, Martine Henao de Legge, Hachette, Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,*
- [4] *Charles-Henri Dumon, Jean-Paul Vermès, Le CV, la lettre et l'entretien,*
- [5] *Camus, B. (1998), Rapports de stage et mémoires. Éditions d'Organisation : Paris*
- [6] *Grin, F. & Sfreddo, C. (2010), Besoins linguistiques et stratégie de recrutement des entreprises, in I. Behr, P. Farges, D.*
- [7] *Guide Élève - Rapport de stage en entreprise ANFA-Découverte professionnelle-2011- (www.metiersdelauto.com)*
- [8] *Libersan Lucie, Stratégies d'écriture dans la formation spécifique : Rapport de stage. Centre collégial de développement didactique (www.ccdmd.qc.ca/fr 2007 Québec)*

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UET11

Matière : English for Automation and Control I

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

- To familiarize students with technical vocabulary of the specialty.
- To consolidate grammatical notions.
- To develop strategies for interpreting and discussing technical problems.

Connaissances préalables recommandées :

- Read and understand simple documents.
- Express simple notions orally.
- Write clear and correct sentences.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction to Automation & Control (04 semaines)

- Recognize and describe specific materials and their applications in the field of Automation & Control.
- Define and compare systems and mechanisms.
- Discuss, convert and interpret measurements.
- Analyze and extract information from a technical document.
- Consolidate phonological and grammatical notions.
- Acquire technical vocabulary from texts, articles, newsletters and web pages.
- Write coherent sentences.
- Listen for details, listen and compare ideas.

Chapitre II. Manufacturing (04 semaines)

- Write simple descriptions and explanations on technical subjects.
- Describe manufacturing processes, describe a product, a system or a process.
- Summarize a technical document, summarize a conversation.
- Understand and discuss mechanical and non-mechanical joining and fixing techniques.
- Read about and understand the different machining processes, listen to a description of a machine.
- Discuss codes and standards.
- Develop strategies in problem solving situations.
- Recognize the relationship between ideas in a text and between multiple texts.

Chapitre III. Maintenance (04 semaines)

- Discuss repairs and maintenance,
- Read articles about technical assistance and summarize technical facts,
- Analyze and present data in a meaningful way, compare results,
- Practice synonyms and opposites,
- Read and analyze a break-down report, write correct sentences,
- Describe a technical problem,
- Listen for general details, initiate and maintain discussions, practice role play and group work.

Chapitre IV. Use different types of dictionaries: bilingual, monolingual and thesaurus. (03 semaines)

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] Ibbotson, Mark. *Cambridge English for Engineering*. UK: Cambridge University Press, 2008. Print.
- [2] Ibbotson, Mark. *Professional English in Use: Engineering*. UK: Cambridge University Press, 2009. Print.
- [3] Glendinning, Eric and Norman. *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*. Oxford: Oxford University Press, 1995. Print.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF21

Matière : Mathématique 2

Crédits : 6

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser de l'algèbre linéaire et du calcul matriciel. Se familiariser avec les systèmes d'équations linéaires et les méthodes de résolution. Apprendre à manipuler les équations différentielles utiles dans la modélisation des systèmes physiques linéaires.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Calcul Matricielle

Définitions, vecteurs, matrices à N lignes et M colonnes, Matrices carrées, Opérations sur les matrices, transposé d'une matrice, déterminant, inverse d'une matrice. Matrice Diagonale. Matrice Identité. Matrice symétrique. Matrice Hermitienne. Changement de base, matrice de passage

Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires.

Généralités. Etude de l'ensemble des solutions. Les méthodes de résolutions d'un système linéaire. Résolution par la méthode de Cramer. Résolution par la méthode de la matrice inverse. Résolution par la méthode de Gauss

Chapitre 3 : Les intégrales.

Intégrale indéfinie, propriété. Intégration des fonctions rationnelles. Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques. L'intégrale des polynômes. Intégration définie

Chapitre 4 : Les équations différentielles.

Les équations différentielles ordinaires. Les équations différentielles d'ordre 1. Les équations différentielles d'ordre 2. Les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables.

Limite, continuité et dérivées partielles d'une fonction. Différentiabilité. Intégrales double, triple. Calculs de surfaces et de volumes.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] André Fortin. Analyse numérique pour ingénieur. Presses internationales Polytechnique, quatrième édition, Canada, 2011.
- [2] B. Hahn and D. Valentine. Essential MATLAB for engineers and scientist. 3 rd. Ed., Elsevier Ltd, 2007.
- [3] C. Woodford and C. Phillips. Numerical methods with worked examples : MATLAB. edition 2 nd Ed. Springer Ltd, 2013.
- [4] F. Jedrzejewski. Introduction aux méthodes numériques. 2 ème Ed., Springer-Verlag, France, 2005. [6] J. Hoffman. Numerical methods for engineers and scientists. 2 nd Ed, Marcel Dekker, USA, 2001. [7] A. Quarteroni. Méthodes numériques, algorithmes, analyse et applications. Springer-Verlag, Italie, 2004.
- [5] Ernst Hairer et Gerhard Wanner. Introduction à l'analyse numérique. Travaux Pratiques en collaboration avec Assyr Abdulle. Université de Genève, Section de mathématiques, 2005

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF21

Matière : Physique 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser des concepts de base de la physique électrique et électromagnétique.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1. Physique 1

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels mathématiques.

Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Dérivées et intégrales multiples.

Chapitre 2 : Electrostatique

Charges et champs électrostatiques. Potentiel électrostatique. Dipôle électrique. Flux du champ électrique. Théorème de Gauss. Conducteurs en équilibre. Pression électrostatique. Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre 3 : Electrocinétique.

Conducteur électrique. Loi d'Ohm. Loi de Joule. Les Circuits électriques. Application de la Loi d'Ohm aux réseaux. Lois de Kirchhoff

Chapitre 4 : Electromagnétisme

Définition d'un champ magnétique. Force de Lorentz. Loi de Laplace. Loi de Faraday. Loi de Biot et Savart. Dipôle magnétique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] D. Sivoukhine, "Cours de physique Général, tome III électricité" Union Soviétique, traduction Française, Edition Mir, 1987.
- [2] M.Berlin, J.P. Faroux et J. Renault, "Electromagnétisme 1, Electrostatique", Dunod, 1977.
- [3] A. Fizazi, " Electricité et Magnétisme", OPU, 2012.
- [4] J.L. Queyrel, J. Mesplède, " Précis de physique, Electricité 2, cours, exercices résolus", Bréal,1985.
- [5] J. Faget et J. Mazzaschi, "Travaux dirigés de physique, Généralités", Vuibert, 1970.
- [6] E. Amzallag, J. Cipriani, J. Ben Naim et N. Piccioli "La physique du Fac, Electrostatique et Electrocinétique" 2ième Edition, Edi-Science, 2006.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF21

Matière : Chimie 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les concepts de base de la thermodynamique et la calorimétrie.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Chimie 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique.

Introduction. Propriétés fondamentales des fonctions d'état. Rappel de définitions mathématiques. Différentielle d'une fonction d'état (1ère dérivée et 2ème dérivée croisée). Condition mathématique d'une fonction d'état (D.T.E). Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. Les constituants ou la composition d'un système. Les différents types de systèmes (ouvert, fermé, isolé). Description d'un système thermodynamique. Etat d'un système thermodynamique. Variables (paramètres ou grandeurs) d'état. Fonctions d'état. Grandeurs extensives et intensives. Équation d'état des gaz parfaits. Équation d'état des gaz réels (Vander Waals, Berthelot,). Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. Etat d'équilibre mécanique. Etat d'équilibre thermique. Etat d'équilibre chimique. Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. Transferts ou échanges d'énergie (travail, chaleur). Transferts ou échanges de matière. Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). Transformations d'un gaz parfait. Transformation isochore d'un gaz parfait. Transformation isobare d'un gaz parfait. Transformation isotherme d'un gaz parfait. Transformations adiabatiques d'un gaz parfait. Transformations (ouvertes, fermées ou cycliques). Transformations monothermes. Transformations infinitésimales. Transformations quasistatiques. Les transformations réversibles et irréversibles. Transformations physiques ou Transformations de changement d'état physique (Fusion, vaporisation, sublimation, condensation,...). Transformations chimiques ou réactions chimiques. Combustion, estérification, explosion, corrosion, décoloration,...). Représentation graphique des Transformations des gaz parfaits. Diagramme de Clapeyron : $p=f(V)$ dans le plan (p,V) . Diagramme d'Amagat : $pV=f(p)$ dans le plan (pV,p) . Rappel des lois des gaz parfaits. Loi de Boyle-Mariotte : $pV=cste$ à T cste. loi de Gay-Lussac : $V/T=cste$ à $p=cste$. loi de Charles : $P/T=cste$ à $V=cst$ 4) loi de Dalton ; les pressions partielles : $p_i = x_i .P$

Chapitre 2 : Thermodynamique et Calorimétrie

Notion de température. La thermométrie. Le principe zéro de la thermodynamique. Echelles de température : centésimales, absolues et Fahrenheit. Conception d'un thermomètre à mercure. Les différents types de Thermomètres. Notion de chaleur ou de quantité de chaleur Q . Expression générale de la quantité de chaleur Q . Différentes expressions de la chaleur pour les systèmes $f(P,V,T)=0$. La capacité calorifique thermique C (J/K ou

cal/K). Les différents types de capacité calorifique thermique : capacité calorifique thermique massique (j/Kg.K), capacité calorifique thermique molaire (j/mol.K),) capacité calorifique thermique molaire ou massique isobare. capacité calorifique thermique molaire ou massique isochore. capacité calorifique thermique pour les gaz parfaits : gaz parfaits monoatomiques, gaz parfaits diatomiques, relation entre et pour un gaz parfait, relation de Mayer, et pour un mélange de gaz parfaits. Capacité calorifique thermique pour les liquides et les solides. Capacité calorifique thermique pour les solides. Calcul de la quantité de chaleur pour différentes transformations. Calorimétrie. Le calorimètre : Les différents types de calorimètres. La valeur ou la masse en eau du calorimètre μ . Calcul de la température d'équilibre. Calcul de la chaleur de combustion à pression constante. Calcul de la chaleur de combustion à volume constant. Chaleurs latentes de changement d'état physique. Le travail. Expression générale du travail des forces de pression. Travail réversible. Travail irréversible. Application de calcul du travail pour les différentes transformations.

Chapitre 3 : Le premier principe de la thermodynamique.

Equivalence entre chaleur et travail. Enoncé du premier principe. Expression générale du premier principe. Définition de l'énergie interne U . Expression différentielle de l'énergie interne. Expression différentielle du premier principe. Calcul de la variation de l'énergie interne ΔU . 1ère loi de Joule ; la variation de l'énergie interne d'un gaz parfait. Transformation isochore. Transformation isobare. Relation entre et : i) pour un gaz parfait (relation de Mayer), ii) pour les réactions chimiques. Travail adiabatique réversible. Equation de Laplace. Travail adiabatique irréversible. Notion de l'enthalpie H . La fonction enthalpie. Expression différentielle de l'enthalpie. 2ème loi de Joule ; la variation de l'enthalpie des gaz parfaits

Chapitre 4 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie.

Chaleurs de réaction. L'état standard. L'enthalpie standard de formation. L'enthalpie de dissociation. L'enthalpie de changement d'état physique. 6) L'enthalpie d'une réaction chimique. Loi de Hess. Energie de liaison ou enthalpie de liaison. Energie réticulaire (cycle de Born-Haber). L'enthalpie de formation des atomes gazeux (atomes, gazeux). Loi de Kirchoff. Variation des chaleurs de réactions en fonction de la température g) Température de flamme et pression d'explosion

Chapitre 5 : 2ème principe de la thermodynamique.

Introduction. Irréversibilité et évolution des phénomènes naturels. Enoncés du second principe de la thermodynamique. Notion d'entropie. Introduction de la fonction entropie S d'un système. Expression générale du second principe de la thermodynamique. La fonction entropie S dépend de p et de T ; $S = f(p, T)$. L'entropie d'un solide. L'entropie d'un liquide. L'entropie d'un gaz parfait. L'entropie d'un mélange de gaz parfaits 8) L'entropie de changement d'état physique. L'entropie des transformations adiabatiques réversibles et irréversibles. Création d'entropie due aux transformations irréversibles. Bilan entropique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

- [1] L. Borel, *Thermodynamique et énergétique*, Presses polytechniques romandes, Lausanne, 2^e éd. 1987
- [2] F. Brénon-Audat, C. Busquet & C. Mesnil, *Thermodynamique chimique : cours*, Hachette, Paris, 1993
- [3] L. Couture, C. Chahine & R. Zitoun, *Thermodynamique classique et propriétés de la matière*, coll. Université, Dunod, Paris, 1980
- [4] H. Gie, « L'Affinité chimique », in *Bulletin de l'Union des physiciens*, n° 508, octobre 1962
- [5] E. A. Guggenheim, *Thermodynamics*, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1949, rééd. Elsevier, 1985
- [6] V. V. Kafarov, I. N. Dordhov, E. M. Koltsova, *Analyse systématique des processus de technologie chimique*, Nauka, Moscou, 1988
- [7] G. N. Lewis & M. Randall, *Thermodynamics and the Free Energy of Chemical Substances*, McGraw-Hill, New York, 1923
- [8] I. Prigogine & R. Defay, *Chemical Thermodynamics*, Longmans Green, Londres, 1962
- [9] C. E. Reid, *Chemical Thermodynamics*, McGraw-Hill, 1990
- [10] L. Schuffenecker, B. Proust & G. Scacchi, *Thermodynamique et cinétique chimiques*, Levoisier, Paris, 1991
- [11] P. Souchay, *Thermodynamique chimique*, Masson, Paris, 1968.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM21

Matière : TP Physique 2

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les expérimentations en physiques appliquées.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Physique 1

Contenu de la matière :

TP1 : - Présentation d'instruments de mesure (Voltmètre, ampèremètre, rhéostat, oscilloscopes, générateur, ... etc.

TP 2 : Les surfaces équipotentiellles en électrostatique.

TP 3 : Association et Mesure de résistances

TP 4 : Association et Mesure de capacités

TP 5 : Diviseurs de tension et de courant

TP 6 : Charge et décharge d'un condensateur

TP 7 : Oscilloscope (Caractéristiques. Bande passante. Base de temps, calibres, Mesure de tension, mesure de temps et de fréquences, courbes de Lissajousetc)

TP 8 : TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** ;

Références bibliographiques :

- [1] D. Sivoukhine, "Cours de physique Général, tome III électricité" Union Soviétique, traduction Française, Edition Mir, 1987.
- [2] M.Berlin, J.P. Faroux et J. Renault, "Electromagnétisme 1, Electrostatique", Dunod, 1977.
- [3] A. Fizazi, " Electricité et Magnétisme", OPU, 2012.
- [4] J.L. Queyrel, J. Mesplède, " Précis de physique, Electricité 2, cours, exercices résolus", Bréal,1985.
- [5] J. Faget et J. Mazzaschi, "Travaux dirigés de physique, Généralités", Vuibert, 1970.
- [6] E. Amzallag, J. Cipriani, J. Ben Naim et N. Piccioli "La physique du Fac, Electrostatique et Electrocinétique" 2ième Edition, Edi-Science, 2006.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM21

Matière : TP chimie 2

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les bases de l'expérimentation en chimie.

Connaissances préalables recommandées :

Chimie 1

Contenu de la matière :

TP1. Equation des gaz parfaits : Le système gazeux, Vérification des trois lois empiriques (Lois de Boyle-Mariotte, Gay Lussac, Charles- Amontons).

TP 2 : Détermination de la capacité massique des solides

TP 3 : Détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur (J)

TP 4 : Application du premier principe de la thermodynamique : Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl / NaOH).

TP 5 : La pompe à chaleur (cycle inverse de Carnot)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100 %**.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM21

Matière : Programmation II

Crédits : 6

Coefficient : 4

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Python est un langage de programmation de haut niveau très populaire qui a un écosystème riche de bibliothèques et de frameworks qui offrent une grande variété de fonctionnalités pour les développeurs. Ces bibliothèques et frameworks permettent aux développeurs de réaliser de nombreuses tâches efficacement avec moins de code. Cela signifie que les développeurs peuvent se concentrer sur la résolution de problèmes et la logique de leur programme plutôt que de se concentrer sur les détails techniques de la mise en œuvre. Il est très populaire dans l'industrie, en particulier dans les domaines de data science, de l'apprentissage automatique et de l'IA. Il est également très populaire dans la communauté open source. Il y a une grande communauté de développeurs qui contribuent à l'amélioration de Python en proposant des correctifs de bugs, en ajoutant de nouvelles fonctionnalités et en créant de nouvelles bibliothèques et frameworks.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation I, Architecture des ordinateurs, Systèmes de numération et codage des nombres.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction (01 semaine)

Chapitre II. Structures de données

Déclarer et initialiser des listes et des tuples, Manipuler des listes et des tuples, Dictionnaires et ses opérations

Chapitre III. Modules et Package (04 semaines)

Importation de modules, Bibliothèque standard, Utilisation des bibliothèques scientifiques (Pandas, NumPy, SciPy, Matplotlib, NetworkX, SQLAlchemy, etc.)

Chapitre IV. Entrée/sortie de fichier (04 semaines)

Lecture et écriture de fichiers, Travailler avec CSV et JSON

Chapitre V. Développement de projet (06 semaines)

Développer un petit projet en utilisant les concepts appris dans le cours.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *"Python 3 les fondamentaux du langage"* by Sébastien CHAZALLET, ENI, ISBN: 978-2-7460-8859-7.
- [2] *"Fluent Python"* by Luciano Ramalho, 1st edition, O'Reilly Media, ISBN: 978-1491946008
- [3] *"Python Tricks: A Buffet of Awesome Python Features"* by Dan Bader, 1st edition, Real Python, ISBN: 978-1775093305
- [4] *"Python for Data Analysis"* by Wes McKinney, 2nd edition, O'Reilly Media, ISBN: 978-1491957660
- [5] *"Python Cookbook"* by David Beazley and Brian K. Jones, 3rd edition, O'Reilly Media, ISBN: 978-1491948296
- [6] *"Python Machine Learning"* by Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili, 1st edition, Packt Publishing, ISBN: 978-1783555130
- [7] *"Python for Everybody"* by Charles Severance, 1st edition, CreateSpace Independent Publishing Platform, ISBN: 978-1530051105
- [8] *"Deep Learning with Python"* by Francois Chollet, 1st edition, Manning Publications, ISBN: 978-1617294433.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED21

Matière : Management de Projet II

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Connaissance des Métiers :

- Conduire un projet en utilisant les outils adéquats
- Contrôler et suivre la réalisation du projet
- Clôturer un projet.

Connaissances préalables recommandées :

Management de projet 1

Contenu de la matière :

Chapitre I. Exécution (04 semaines)

Réunion de lancement - Kick off meeting, Mise en œuvre du plan d'actions, Gestion des ressources humaines, Implication des parties prenantes, Elaboration d'un plan de communication

Chapitre II. Contrôle et suivi (04 semaines)

Identification des indicateurs clés de performance (KPI) de suivi, Pilotage d'un projet (conduite de réunion, travail de groupe, Résolution de problèmes, tableau de bord)

Chapitre III. Clôture (03 semaines)

Réception des livrables, Formalisation du retour d'expérience (REX), Rédaction du bilan du projet

Chapitre IV. Etude de cas (04 semaines)

Mise en œuvre du projet étudié en S1

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Management de projet*, Gray Clifford, 330 GRA
- [2] *Management : l'essentiel des concepts et des pratiques*, Robbins Stephen, 330/ROB
- [3] *Gestion et management des entreprises*, Duizabo Sébastien, 330 DUI
- [4] *Notions fondamentales de management*, Darbelet Michel 330/DAR
- [5] *Le manager et la dynamique humaine du travail : Managez mieux, stresssez moins*, Blackburn Claudine, 330/BLA
- [6] *Manager en actions : 60 mots clés; 12 outils*, Fernandez Alain-Frédéric, 330/FER Webographie: Gestiondeprojet.pm/, MOOC.gestiondeprojet.pm/ Remi Bachelet, EC LILLE

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET21

Matière : Communication Interpersonnelle

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

- Reconnaître la nécessité d'entretenir des relations interpersonnelles ;
- Établir et entretenir des relations interpersonnelles ;
- Communiquer avec des personnes à l'interne et à l'externe ;
- Participer à une équipe de travail ;
- Maîtriser les techniques de base de la gestion des conflits ;
- Amener les étudiants à réfléchir sur leur position d'ingénieur dans l'entreprise et la société dans les thèmes de l'environnement et le développement durable, la sécurité et le principe de précaution.

Connaissances préalables recommandées :

- Techniques de l'expression écrite et orale.
- Maîtrise de la langue française.

Contenu de la matière :

1. La communication interne et externe au sein de l'entreprise ;
2. Les enjeux et les stratégies de communication (les ressorts d'influence - le langage verbal et non-verbal - l'influence de l'identité des acteurs, du groupe et du contexte sur la communication) ;
3. Travailler en équipe et coopérer, animer une réunion ;
4. La prise de notes ;
5. Rédiger un ordre du jour, et un compte rendu de réunion ;
6. Rédiger une demande de stage, une lettre de motivation, et une lettre de recommandation ;
7. Rédiger un rapport de stage : Le processus d'écriture, l'organisation de l'information, les structures et formats, règles générales, et la rédaction d'un rapport ;
8. La communication orale téléphonique (L'accueil téléphonique, l'émission d'un appel) ;
9. Entretien de négociation commerciale.

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Julien Borderieux, Denise Pelizzari Carmes, Communication scientifique et technique pour l'élève ingénieur,*
- [2] *Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, Réussir ses études d'ingénieur en français, PUG (Presses Universitaires de Grenoble)*
- [3] *Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge, Hachette, Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,*
- [4] *Charles-Henri Dumon , Jean-Paul Vermès , Le CV, la lettre et l'entretien,*
- [5] *Camus, B. (1998), Rapports de stage et mémoires. Éditions d'Organisation : Paris*
- [6] *Grin, F. & Sfreddo, C. (2010), Besoins linguistiques et stratégie de recrutement des entreprises, in I. Behr, P. Farges, D.*
- [7] *Guide Élève - Rapport de stage en entreprise ANFA-Découverte professionnelle-2011- (www.metiersdelauto.com)*
- [8] *Libersan Lucie, Stratégies d'écriture dans la formation spécifique : Rapport de stage. Centre collégial de développement didactique (www.ccdmd.qc.ca/fr 2007 Quebec)*

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET21

Matière : English for Automation and Control II

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Teaching Objectives:

To consolidate grammatical notions

To interact with a degree of fluency

To use English efficiently in the industrial context in order to simplify complex situations

To communicate using the language of specialty

To enlarge technical vocabulary and terminology

To produce clear and detailed texts on a wide range of subjects

To attain grasp of the fundamental principles of engineering work methods such as charts and diagramming techniques

Recommended Preliminary Knowledge:

Read and understand simple documents.

Express simple notions orally.

Write clear and correct sentences.

Write basic Professional documents.

Module Content:

Chapitre I. Electricity and Robotics (05 semaines)

- Enlarge knowledge about electricity and its applications.
- Reinforce technical vocabulary through reading information sheets about robotics and article about electricity and mechanics.
- Explain electrical and robotic systems.
- Learn about important applications in information technologies, communication and networks.
- Give instructions for assembling/ disassembling a device.
- Describe diagrams and tables.
- Read and understand the general idea of a text.
- Report information and provide feedback.
- Use correct, appropriate language structures, vocabulary and discourse markers in written and oral production.
- Debate about technical topics.
- Develop relevant reading strategies (i.e. skimming, scanning, previewing).
- Role play.

Chapitre II. Procedures and Precautions (05 semaines)

- Discuss safety precautions and signs.
- Read and understand written instructions.
- Report incidents.

- Ask and answer questions about safety signs.
- Interview a witness to an accident.
- Write a memo about first-aid procedures.
- Reinforce grammar.
- Listen and take notes.

Chapitre III. Environmental Considerations (05 semaines)

- Develop an understanding on environmental issues.
- Discuss energy (green energy and alternative sources of energy).
- Comment on charts about energy sources.
- Listen to energy and environmental experts talk about energy.
- Read and learn about recycling.

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. UK: Cambridge University Press, 2008. Print.*
- [2] *Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering. UK: Cambridge University Press, 2009. Print.*
- [3] *Glendinning, Eric and Norman. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford: Oxford University Press, 1995. Print.*
- [4] *Glendinning, Eric. Pohl, Alison. Oxford English for Careers: Technology 1. Oxford: Oxford University Press, 2007. Print.*
- [5] *Glendinning, Eric. Oxford English for Careers: Technology 2. Oxford: Oxford University Press, 2008. Print.*
- [6] *Sopranzi, Sabrina. Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance. Italy: ELI, 2012. Print.*

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF31

Matière : Mathématique 3

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtrisez les mathématiques appliquées dans le calcul numérique telles que la résolution des équations linéaires et non linéaires. Apprendre à calculer les intégrales numériques. Commencez à se familiariser avec les concepts de probabilités et statistiques.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1 et 2

Chapitre 1 : Résolution numériques des systèmes d'équations linéaires. (03 semaines)

Méthode Matricielle (matrice inverse). Méthode du pivot (Gauss-Jordan). Méthode de Gauss-Seidel. Test d'arrêt

Chapitre 2 : Résolution numériques des équations non linéaires (02 semaines)

Introduction. Méthode de Bissection (ou dichotomie). Méthode de Newton

Chapitre 3 : Intégration numérique. (03 semaines)

Méthode du point milieu. Méthode du point milieu composite. Méthode du point milieu composite. Méthode des trapèzes. Méthode de Simpson. Calculer l'intégrale avec une précision donnée.

Chapitre 4 Introduction aux probabilités (03 semaines)

Modélisation des phénomènes aléatoires. Espace d'évènement. Continue et discrète. Espaces de probabilité discrets. Probabilité, indépendance. Mesures de probabilité. Probabilité conditionnelle, formule de Bayes.

Chapitre 5 : Variables aléatoires (04 semaines)

Variables aléatoires continues. Variables aléatoires discrètes. Lois de probabilités discrètes et continue. Fonctions de répartition. Indépendance de variables aléatoires. Vecteurs aléatoires discrets. Espérance, variance, covariance et moments. Lois de probabilités discrètes usuelles (Schéma de Bernoulli, Loi de Poisson, Loi binomiale, ...etc). Lois de probabilités usuelles continues (Loi uniforme, Loi normale, loi normale réduite,etc). Définitions de base et Séries statistiques a une variable. Séries statistiques a deux variable. Loi de probabilité conjointe. Théorèmes limites

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Probabilités et statistiques, Yves Hébert, Vuibert
- [2] Probabilité, Seymour Lipschutz, Serie Schaum 1982, New-York, Paris
- [3] Bibliographie sur l'histoire du calcul des probabilités jusqu'à Arago. Pierre Crepel
- [4] Paola Gervasio Alfio Quarteroni, Fausto Saleri. Calcul Scientifique ; Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave. Springer, deuxième édition, 2010.
- [5] Saïd Mammar. Méthodes numériques. Institut Universitaire Professionnalisé d'Évry, 1999.
- [6] M. Marcoux. Programmation avec Matlab (TP). I.N.S.S.E.T. Université de Picardie.
- [7] Christelle MELODELIMA. Evaluation des méthodes d'analyses appliquées aux sciences de la vie et de la santé - analyse, fascicule d'exercices. Université Joseph Fourier de Grenoble, 2011/2012.
- [8] M.LICHOURI. Série de TPINFO4, Faculté des Sciences. Université de Blida, 2013.
- [9] Hichem RAHAB. Cours Méthodes numériques et programmation. Université de kenchela, 2014/2015.
- [10] Alfio Quarteron Steven Dufour. Guide de Matlab. Ecole Polytechnique de Montréal, 2002

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF31

Matière : Théorie du signal

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de base en théorie du signal : signaux déterministes de base, représentation des signaux (périodiques et non-périodiques) dans l'espace de Fourier, la transformée de Laplace, les outils mathématiques utilisés en traitement du signal. De même l'étudiant doit acquérir les notions nécessaires sur les variables et les signaux aléatoires.

Connaissances préalables recommandées :

Outils mathématiques de base : calcul d'intégrales, série et transformée de Fourier, notions fondamentales en physique et électricité

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions sur le signal et le système

Introduction et objectifs du traitement et de la théorie du signal, notion de puissance et d'énergie, classification des signaux (morphologique, spectrale, phénoménologique, énergétique... etc.), signaux de base en traitement du signal (signal rectangulaire, triangulaire, échelon, signe, ... etc.)

Chapitre 2 : Analyse fonctionnelle, convolution et corrélation

Introduction à l'analyse fonctionnelle, espace vectoriel des signaux, représentation d'un signal par une combinaison de fonctions orthogonales, produit scalaire et distance, introduction à la théorie des distributions, exemples de distributions, produit de convolution, interprétation de la convolution, propriétés de la convolution, principe et interprétation de la corrélation, fonction d'autocorrélation et d'intercorrélation, propriétés de la corrélation.

Chapitre 3 : Analyse de Fourier

Introduction et rappel sur les séries de Fourier pour les signaux périodiques, forme exponentielle de la série de Fourier, spectres discrets d'amplitude et de phase, égalité de Parseval, transformée de Fourier pour les signaux non-périodiques, propriétés de la TF, théorème de Parseval, spectres continus d'amplitude et de phase, densité spectrale de puissance et d'énergie.

Chapitre 4 : Transformée de Laplace

Introduction, passage de la transformée de Fourier à la transformée de Laplace, définition et propriétés de la TL, la transformée de Laplace inverse, introduction à la notion des systèmes, quelques applications de la TL aux systèmes linéaires et invariants par translation.

Chapitre 5 : Notions de variables aléatoires

Notion physique des phénomènes aléatoires. Rappels sur les probabilités et statistiques (densité de probabilité, fonction de répartition, ...). Variables aléatoires continues et discrètes. Moments et statistiques conditionnelles. Séquences de variables aléatoires- Fonctions de variables aléatoires- Covariance

Chapitre 6 : Introduction aux Processus stochastiques

Notions de processus stochastiques. Stationnarités au sens large et strict, Ergodicité. Propriétés statistiques (moyenne, variance, écart type ...etc). Densité spectrale de puissance. Théorème de Wiener-Khintchine. Systèmes linéaires à entrée stochastique. Exemples de processus stochastiques (Processus de Poisson, gaussien et Markovien). Statistiques d'ordre supérieur.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Édition PPUR.
- [2] C. Gasquet, P. Witomski "Analyse de Fourier et applications". Masson, 1995.
- [3] S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
- [4] B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
- [5] Y. Thomas, "Signaux et systèmes linéaires". Masson, 1995.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF32

Matière : Electricité 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les circuits électriques alternatifs monophasés et triphasés, leurs composants essentiels et des méthodes d'analyse de ces circuits.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1 ; physique 1.

Chapitre 1 : Etude des circuits monophasés en régime sinusoïdal. (03 semaines)

Introduction. Définitions. Signal électrique. Régime sinusoïdal. Systèmes de phase. Représentation d'un signal sinusoïdal. Diagramme de Fresnel. Dipôles simples soumis à un régime sinusoïdal. Résistance. Bobine. Condensateur. Rappels sur les nombres complexes. Généralisation de la loi d'Ohm Impédance et admittance complexes. Impédances et admittances complexes des dipôles élémentaires (R, L, C). Association des impédances Série et parallèle. Pont diviseur de tension. Pont diviseur de courant. Cas d'un condensateur réel. Cas d'une bobine réelle.

Chapitre 2 : Puissances électriques en monophasé (04 semaines)

Energie et puissances. Transformation de l'énergie. Récepteur. Générateur. Conservation de l'énergie et rendement. Puissances en régime sinusoïdal. Puissance instantanée. Puissance instantanée des dipôles élémentaires. Puissance active (ou Moyenne). Puissance réactive. Puissance apparente. Triangle des puissances. Théorème de Boucherot. Mesure des puissances électriques. Mesure d'une puissance active. Mesure d'une puissance apparente. Mesure d'une puissance réactive. Mesure de facteur de puissance. Amélioration du facteur de puissance. Importance du facteur de puissance. Méthode du triangle de puissance.

Chapitre 3 : Lois fondamentales des circuits électriques en régime alternatif (04 semaines)

Définitions. Topologiques. Dipôle. Circuit électrique. Lois de Kirchhoff. Loi des nœuds (Première loi de Kirchhoff). Loi des mailles (Deuxième loi de Kirchhoff). Méthode des courants des mailles Théorème de Millman. Théorème de superposition. Théorèmes de Thévenin et de Norton. Conversion entre un circuit de Thévenin et de Norton. Théorème de Kennelly. Passage du circuit triangle (π) au circuit étoile (T). Passage du circuit étoile (T) au circuit triangle (π)

Chapitre 4 : Les circuits triphasés équilibrés (04 semaines)

Introduction. Avantages du triphasé. Distribution. Etude des tensions simples. Définition d'un système triphasé. Système triphasé équilibré. Equations horaires. Vecteurs de Fresnel associés et oscillogrammes Système triphasé équilibré direct ou inverse. Etude des tensions composées. Couplage en étoile (Y). Couplage en triangle (Δ). Puissances en triphasé. Théorème de Boucherot. Mesure de puissances en triphasé. Méthode d'un seul wattmètre. Méthode de deux wattmètres. Relèvement du facteur de puissance en triphasé.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

[1] Electronique : Théorie du signal et composants , François Manneville et Jacques Esquieu, Dunod, Juin 1997.

[2] Cours d'électricité : Etude des régimes alternatifs, Mathieu Bardoux, Département de Génie Thermique et Energie, Université du littoral côte d'opale (ULCO).

[3] Electricité : Analyse des signaux et des circuits électriques , Michel Piou, Edition 12/03/2014.

[4] Exercices et problèmes d'électrotechnique : Notions de base et machines électriques, Luc Lasne, Dunod, 2005.

[5] Précis d'électrotechnique : L'essentiel du cours, exercices et problèmes corrigés , Christophe Palermo, Dunod, Juin 2012.

[6] Systèmes triphasés équilibrés : Terminale STI, Claude Divoux, 1999.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF32

Matière : Electronique Générale

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaître les propriétés, les modèles électriques et les caractéristiques des composants électroniques : diodes, transistors bipolaires et Ampli-op.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique et d'électricité fondamentales.

Contenu de la matière :

Chapitre II. Rappels des fondamentaux de l'analyse des circuits électriques (03 semaines)

Rappels : lois de Kirchoff, relations tension-courant (R, L, C), diviseur de tension, diviseur de courant. Théorèmes fondamentaux : superposition, Thévenin, Norton, Millmann, Kennelly, Equivalence entre Thévenin et Norton. Rappel sur la représentation d'un réseau passif par un quadripôle, grandeurs caractérisant le comportement d'un quadripôle dans un montage (impédance d'entrée et de sortie, gain en tension et en courant). Filtres passifs (passe-bas, passe-haut, ...), courbe de gain, courbe de phase, fréquence de coupure, bande passante.

Chapitre III. La diode à jonction (04 Semaines)

Rappel sur les semi-conducteurs, polarisation, schémas équivalents et caractéristiques statiques d'une diode, les types de diodes (redresseuses, LED, varicap, Zener), analyse en régime dynamique d'une diode, étude des circuits de : redressement, filtrage, stabilisation de tension, limiteurs à diodes.

Chapitre IV. Transistor bipolaire (04 Semaines)

Rappel sur les transistors, structure et fonctionnement du transistor bipolaire, caractéristiques statiques, polarisations, droite de charge, point de repos. Étude des trois montages fondamentaux : EC, BC, CC, schéma équivalent, gain en tension, gain en décibels, bande passante, gain en courant, impédances d'entrée et de sortie. Étude d'amplificateurs à plusieurs étages BF en régime statique et en régime dynamique, condensateurs de liaisons, condensateurs de découplage. Amplificateur classe A, B, puissance Le transistor MOS

Chapitre V. Amplificateur opérationnel (02 Semaines)

Principe, Schéma équivalent, Ampli-op idéal, Contre-réaction, Caractéristiques de l'ampli-op, Montages de base de l'amplificateur opérationnel : Inverseur, Non inverseur, Sommateur, Soustracteur,

Comparateur, Suiveur, Dérivateur, Intégrateur, Logarithmique, Exponentiel, ...

Chapitre VI. Applications : Filtrage actif

Les filtres passifs et actifs. Principe, différentes structures des filtres analogiques. Bande-passante. Exemples de filtres analogiques à base d'amplificateurs opérationnels.

Chapitre VII. Fonction de commutation (02 Semaines)

Diode en commutation, T. Bipolaire en commutation, exemple de réalisation de fonctions logiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Neffati, *Electricité générale*, Dunod, 2004
- [2] F. Milsant, *Cours d'électronique (et problèmes)*, Tomes 1 à 5, Eyrolles.
- [3] M. Ouhrouche, *Circuits électriques*, Presses internationale Polytechnique, 2009.
- [4] A. Malvino, *Principe d'Electronique*, 6^{ème} Edition Dunod, 2002.
- [5] T. Floyd, *Electronique Composants et Systèmes d'Application*, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.
- [6] I. Jelinski, *Toute l'Electronique en Exercices*, Vuibert, 2000.
- [7] D. Dixneuf, *Principes des circuits électriques*, Dunod, 2007

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM31

Matière : Programmation 3

Crédits : 6

Coefficient : 4

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'apprenant à la programmation sous l'environnement MATLAB / Simulink

Connaissances préalables recommandées :

Programmation 1 et 2

Contenu de la matière :

Première Partie

- 1- Qu'est-ce que MATLAB
- 2- Interface Matlab
- 3- Les opérations de base
- 4- Affichage 2D et 3D
- 5- Déclaration de variables, vecteurs et matrices.
- 6- Manipulation matrice.
- 7- Programmation sous condition (if .. elseif)
- 8- Les Boucles (for, while)
- 9- Les fonctions (structure d'une fonction simple)

Deuxième partie (Simulink)

- 10- Environnement Simulink
- 11- Boîtes à outils de base
- 12- Construction d'un diagramme Simulink (système de premier ordre, deuxième ordre)
- 13- Simulation sous Simulink (paramétrage et exportation des données)

Mode d'évaluation :

Control continu : 25 %, Examen : 75 %

Références bibliographiques :

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM31

Matière : TP Électronique Générale 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaître les propriétés, les modèles électriques et les caractéristiques des composants électroniques : diodes, transistors bipolaires et Ampli-op.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique et d'électricité fondamentales.

Contenu de la matière :

TP 1 : Etude, analyse et réalisation de circuits électroniques passifs

Filtres du 1^{er} et 2^{sd} ordres (RC, RLC). Détermination expérimentale de la bande passante à -3Db d'un passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande. Utilisation d'un générateur de fonction et d'un oscilloscope

TP 2 : Montage de redressement mono-alternance et double alternance

TP 3 : Etude statique d'un transistor bipolaire pour les trois montages de base

TP 3 : Etude dynamique d'un transistor bipolaire. Exemples de montages en amplification

TP4 : Amplificateurs de puissance différentes classes.

TP 5 : Montages à amplificateurs opérationnels. Additionneurs, soustracteurs, comparateurs, amplificateurs

TP 6 : Filtres actifs à base d'amplificateurs opérationnels

TP 7 : Transistors en commutation (02 Semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** ;

Références bibliographiques :

- [1] *Neffati, Electricité générale, Dunod, 2004*
- [2] *F. Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tomes 1 à 5, Eyrolles.*
- [3] *M. Ouhrouche, Circuits électriques, Presses internationale Polytechnique, 2009.*
- [4] *A. Malvino, Principe d'Electronique, 6^{ème} Edition Dunod, 2002.*
- [5] *T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.*
- [6] *I. Jelinski, Toute l'Electronique en Exercices, Vuibert, 2000.*
- [7] *D. Dixneuf, Principes des circuits électriques, Dunod, 2007*

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET31

Matière : English for Technical Communication I

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

- To communicate in English in a professional context.
- To use thinking skills to analyze, synthesize and evaluate information in English.
- To produce effective technical documents.

Connaissances préalables recommandées :

- Understand common oral English.
- Understand basic English Vocabulary and Grammar.
- Write simple technical documents.
- Read and decode information for graphs, charts and tables.

Contenu de la matière :

Chapter 1. Introduction to Technical Communication (05 semaines)

- Understand the field of technical communication.
- Prepare effective technical documents.
- Understand ethical considerations.
- Summarize and reformulate oral technical documents.
- Develop thinking strategies: mind-mapping, brainstorming and story boarding.

Chapter 2. Communicating in the Workplace (05 semaines)

- Present an organization.
- Listen effectively.
- Express opinion clearly.
- Conduct efficient meetings.
- Schedule meetings online.
- Write collaboratively.
- Understand and deliver information transmitted by phone and other workplace correspondence.

Chapter 3. Specific Documents and Applications (05 semaines)

- Write reports: field report, progress report, incident report.
- Describe and summarize technical information.
- Write proposals, abstracts and summaries.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Markel, Mike. Technical Communication. New York: Bedford/St Martins, 2012. Print.*
- [2] *2. Harrison, Richard. Better Writing, UK: Garnet Publishing Ltd, 2001. Print.*
- [3] *3. Anderson, Paul V. Technical Communication, 8TH ed. USA: Wadsworth, 2007. Print.*
- [4] *4. Laffont, Hélène and Patrick, Bachschmidt. L'anglais pour l'ingénieur. Guide pratique de la communication scientifique et technique. Paris: Éditions Ellipses, 2010. Print.*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF41

Matière : Systèmes Asservis I

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Dans cette matière on trouve les fondements des systèmes asservis linéaires. L'étude concerne les éléments constitutifs d'une chaîne de régulation, les méthodes pour résoudre les équations différentielles linéaire à coefficient constant, la transformée de LAPLACE, les fonctions de transferts, les schémas fonctionnels, l'application des transformées de LAPLACE et la présentation des deux méthodes d'analyse et de conception (diagrammes de Bode et de Nyquist), etc.

Connaissances préalables recommandées :

Maths, physique

Contenu de la matière :

Chapitre I. Généralités sur les systèmes asservis (01 semaine)

Chaînes de commande, Systèmes asservis, Classifications des systèmes asservis, Nature des signaux d'entrée

Chapitre II. Outils Mathématiques (02 semaines)

Transformée de Fourier, Transformé de la Laplace, Modélisation des systèmes dynamiques linéaire continue

Chapitre III. Fonction de transfert (02 semaines)

Modèle mathématique d'un système, Représentation par les équations différentielles, Représentation des systèmes asservis par des fonctions de transfert (définition du gain statique, pôles, zéros d'une fonction de transfert), Schémas blocs et règles de simplification : systèmes séries, parallèles, à retour unitaire et non unitaire

Chapitre IV. Analyse temporelle des systèmes linéaires (03 semaines)

Régime transitoire, régime permanent et notions de stabilité, rapidité et précision statique, Notion de réponse impulsionnelle, Réponse des systèmes de premier et de second ordre pour des signaux typiques, Cas de systèmes d'ordre supérieur, Identification des systèmes de premier et de second ordre à partir de la réponse temporelle.

Chapitre V. Analyse harmonique Réponse en fréquence (03 semaines)

Introduction, Représentation graphique des fonctions de transfert (diagrammes de Bode, lieu de Nyquist, abaques de Black-Nichols), Analyse et critères de stabilité (critère du revers dans le plan Bode/Nyquist, critère de Nyquist, lieu d'Evans, critère de Routh)

Chapitre VI. Stabilité des systèmes asservis (02 semaines)

Critère des pôles, Critère de Routh-Hurwitz, critères graphiques

Chapitre VII. Corrections des systèmes asservis (02 semaines)

Différentes structures des régulateurs (avance/retard de phase, PID, RST), Choix du Régulateur en fonction des spécifications imposées, Dimensionnement des régulateurs : Synthèse par les méthodes empiriques (Ziegler-Nichols, Méplat, symétrique, ...), Synthèse par les méthodes graphiques (Evans, Bode, Black, Nyquist, ...).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Feedback and control systems schaum's outline series McGRAW-HILL*
- [2] *E. Magarotto, Cours de Régulation. IUT Caen - Département Génie Chimique et Procédés. Université de Caen. 2004.*
- [3] *Bernard BAYLE, Systèmes et asservissements à temps continu Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg année 2007–2008*
- [4] *V.Boitier, Université Paul Sabatier Toulouse III, septembre 2005*
- [5] *Edouard Laroche Asservissement des systèmes linéaires a temps continu*
- [6] *J. J. Di Stefano, A.R. Stubberud, I. J. Williams, Systèmes asservies 1 cours et exercices. SERIE SCHAUM.*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF41

Matière : Traitement du signal

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les outils de représentation temporelle et fréquentielle des signaux et systèmes analogiques et numériques et effectuer les traitements de base tels que le filtrage et l'analyse spectrale numérique.

Connaissances préalables recommandées :

Théorie du signal, outils mathématiques de base : calcul d'intégrales, série et transformée de Fourier.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Analyse et synthèse des filtres analogiques (03 Semaines)

Principes du filtrage analogique, Structures des filtres analogiques, Analyse fréquentielle et analyse temporelle, Rappels sur la transformée de Laplace, Fonction de transfert, Réponse fréquentielle, notions de pôles et de zéros, Stabilité, 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 I et II, Butterworth, Cauer).

Chapitre II. Du signal continu au signal numérique (02 Semaines)

Notions sur l'échantillonnage, Conditions de Shannon, Filtre anti-repliement, Echantillonnage des signaux périodiques. Quantification et bruits de quantification, Conversion Analogique/Numérique, Reconstruction du signal et filtre interpolateur.

Chapitre III. Transformées discrètes et fenêtrage (04 Semaines)

Définition de la TFTD (Transformée de Fourier à Temps Discret), TFD (Transformée de Fourier Discrète) et TFD inverse, De la transformée de Fourier à la TFD, Fenêtres de pondération, propriétés de la TFD et convolution circulaire, Algorithmes rapides de la TFD (FFT).

Chapitre IV. Analyse et synthèse des filtres numériques (06 Semaines)

Définition gabarit de filtre, Les filtres RIF et RII, convolution discrète et équation aux différences finies, analyse des filtres numériques, transformée en z, fonction de transfert en z, pôles et zéros, Réponse fréquentielle périodique, Les filtres RIF à phase linéaire, Synthèse des filtres RIF : méthode de la fenêtre, méthode de l'échantillonnage fréquentiel, méthode de Remez. Synthèse des filtres

numériques RII : Méthode bilinéaire.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

- [1] Patrick Duvaut, François Michaut, Michel Chuc, *Introduction au traitement du signal - exercices, corrigés et rappels de cours*, Hermes Science Publications, 1996.
- [2] Étienne Tisserand Jean-François Pautex Patrick Schweitzer, *Analyse et traitement des signaux méthodes et applications au son et à l'image* 2^{ième} édition, Dunod, Paris, 2008.
- [3] Tahar Neffati, *Traitement du signal analogique : Cours*, Ellipses Marketing, 1999.
- [4] Messaoud Benidir, *Théorie et traitement du signal : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal*, Dunod, 2004.
- [5] Maurice Bellanger, *Traitement numérique du signal : Théorie et pratique*, 9^{ième} édition, Dunod, Paris, 2012.
- [6] Francis Cottet, *Traitement des signaux et acquisition de données - Cours et exercices corrigés*, 4^{ième} édition, Dunod, Paris, 2015.
- [7] F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Édition PPUR.
- [8] C. Gasquet, P. Witomski "Analyse de Fourier et applications". Masson, 1995.
- [9] S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
- [10] B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
- [11] Y. Thomas, "Signaux et systèmes linéaires". Masson, 1995.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM41

Matière : Logique combinatoire et Séquentielle

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les circuits combinatoires usuels. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules, les compteurs et les registres. Concevoir des applications des circuits combinatoires et séquentiels.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes de numération, algèbre de Boole, fonctions élémentaires en logique.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Rappel sur les systèmes de numération et l'algèbre de Boole (02 semaines)

Représentation des nombres et codage (binaire, hexadécimal, DCB, binaire signé et non signé, ...), fonctions logiques élémentaires (représentation et simplification de fonctions logiques).

Chapitre II. Circuits logiques combinatoires (04 semaines)

Introduction, multiplexeurs, démultiplexeurs, encodeurs, décodeurs, additionneurs, comparateurs, circuits arithmétiques, réalisation de fonctions combinatoires quelconques.

Chapitre III. Circuits logiques séquentiels (06 semaines)

Caractéristiques et fonctionnement des bascules (RS, D, JK, T), les registres (entrée/sortie : série/parallèle), registres à décalages, applications à base de registres, les compteurs (synchrones / réguliers / irréguliers / complets / incomplets / asynchrones), application des registres.

Définitions, les multiplexeurs, les démultiplexeurs, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré d'aiguillage, Liste des circuits intégrés.

Chapitre IV. Synthèse de systèmes séquentiels (03 semaines)

Introduction, architecture générale et contraintes de mise en œuvre des systèmes séquentiels (Machine de Mealy, Machine de Moore), synthèse des systèmes séquentiels, exemples de synthèse de systèmes séquentiels.

TP1 : les fonctions de base. Appréhender et tester les différentes portes logiques

TP2 : Code et conversion : · conversion décimale – BCD . Conversion décimale – code excédent 3

TP3 : Générateur et contrôleur de bit de parité 4 bits

TP4 : Réalisation d'un comparateur binaire 1 bits et d'un comparateur 2 bits

TP5 : Transcodeurs, roue codeuse, _décodeur BCD / 7 segments

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *P. Cabanis, Electronique digitale, Edition Dunod.*
- [2] *M. Gindre, Electronique numérique : logique combinatoire et technologie, McGraw Hill, 1987*
- [3] *R. Katz, Contemporary Logic Design, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.*
- [4] *C. Brie, Logique combinatoire et séquentielle, Ellipses, 2002.*
- [5] *J.C. Lafont, Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions, Ellipses.*
- [6] *R. Delsol, Electronique numérique, Tomes 1 et 2, Edition Berti*
- [7] *J. Letocha, Introduction aux circuits logiques, Edition McGraw Hill.*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM41

Matière : Fonctions Principale d'Electronique

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaître les propriétés, les amplificateurs, les filtres, les oscillateurs ...etc

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique et d'électricité fondamentales.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Les filtres analogiques (03 semaines)

Définitions, les types de filtres. Les filtres passifs RLC, les filtres Actifs à amplificateurs opérationnels, Intégrateurs, dérivateurs, sommateurs. Structures, conceptions, analyse. Bande passante à -3dB

Chapitre II. Les oscillateurs (03 Semaines)

Les circuits bouclés. Conditions d'oscillations, Exemples d'oscillateurs sinusoïdaux. Les oscillateurs commandés VCO. Oscillateurs non sinusoïdaux

Chapitre III. La modulation d'amplitude (04 Semaines)

Principe d'une chaine de transmission. La modulation d'amplitude AM. Indice de modulation. Analyses temporelle et fréquentielle. Puissance. Largeur de bande Les différents types de modulation d'amplitude (AM, AM sans porteur, SSB, ...etc). Les caractéristiques. Avantages et inconvénients. Effets des bruits. Démodulation (les différents types). Superhétérodyne. Les filtres FI.

Chapitre IV. Les modulations angulaires (02 Semaines)

Principe, Modulation de fréquence. Analyse temporelle et fréquentielle. Paramètres de la modulation de fréquence. Les fonctions de Bessel. Largeur de bande. Comparaison avec la modulation d'amplitude. Effets du bruit. Les démodulateurs de fréquence ou discriminateurs.

La modulation/démodulation de phase.

Chapitre V . Boucle de verrouillage de phase PLL (03 Semaines)

Principe, Etude et analyse. Application à la modulation de fréquence. Exemples.

TP1: Etude des filtres actifs: vérifier et tester les différentes fonctions de filtrage actif (Passe-bas, passe-haut, passe-bande).

TP2: Etude de la modulation d'amplitude, étude de la démodulation d'amplitude

TP3: Etude de la modulation de fréquence, étude de la démodulation de fréquence

TP4: Principe de l'amplification FI avec détecteur AM et CAG (Contrôle automatique de gain).

TP5 : Principe d'un récepteur superhétérodyne

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

[8] *Neffati, Electricité générale, Dunod, 2004*

[9] *F. Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tomes 1 à 5, Eyrolles.*

[10] *M. Ouhrouche, Circuits électriques, Presses internationale Polytechnique, 2009.*

[11] *A. Malvino, Principe d'Electronique, 6^{ème} Edition Dunod, 2002.*

[12] *T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.*

[13] *I. Jelinski, Toute l'Electronique en Exercices, Vuibert, 2000.*

[14] *D. Dixneuf, Principes des circuits électriques, Dunod, 2007*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM42

Matière : TP Systèmes Asservis 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Dans cette matière on trouve les fondements des systèmes asservis linéaires. L'étude concerne les éléments constitutifs d'une chaîne de régulation, les méthodes pour résoudre les équations différentielles linéaire à coefficient constant, la transformée de LAPLACE, les fonctions de transferts, les schémas fonctionnels, l'application des transformées de LAPLACE et la présentation des deux méthodes d'analyse et de conception (diagrammes de Bode et de Nyquist), etc.

Connaissances préalables recommandées :

Maths, physique

Contenu de la matière :

TP 1 : Analyse temporelle d'un système linéaire. Prendre différents cas comme par exemple 1^{er} ordre, 2^{sd} ordre. Vérifiez aussi la stabilité

TP 2 : Analyse spectrale d'un système linéaire pour différents cas

TP 3 : Etude et analyse d'un système asservi

TP 4 : Régulateur PID analogique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%**

Références bibliographiques :

- [1] *Feedback and control systems schaum's outline series McGRAW-HILL*
- [2] *E. Magarotto, Cours de Régulation. IUT Caen - Département Génie Chimique et Procédés. Université de Caen. 2004.*
- [3] *Bernard BAYLE, Systèmes et asservissements à temps continu Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg année 2007–2008*
- [4] *V.Boitier, Université Paul Sabatier Toulouse III, septembre 2005*
- [5] *Edouard Laroche Asservissement des systèmes linéaires a temps continu*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM42

Matière : TP Traitement du signal

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les outils de représentation temporelle et fréquentielle des signaux et systèmes analogiques et numériques et effectuer les traitements de base tels que le filtrage et l'analyse spectrale numérique.

Connaissances préalables recommandées :

Théorie du signal, outils mathématiques de base : calcul d'intégrales, série et transformée de Fourier.

Contenu de la matière :

TP 1 : TFD et FFT

TP 2 : Etude et analyse d'un filtre RIF à phase linéaire

TP 3 : Etude et analyse d'un filtre RII

TP 4 : Synthèse d'un RIF à phase linéaire par plusieurs méthodes (exemple d'un passe-bas)

TP 5 : Synthèse d'un RII par plusieurs méthodes (exemple d'un passe-bas)

TP 6 : Mise en œuvre d'un banc de filtres QMF (banc de filtres miroirs en quadrature).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** .

Références bibliographiques :

- [1] Patrick Duvaut, François Michaut, Michel Chuc, *Introduction au traitement du signal - exercices, corrigés et rappels de cours*, Hermes Science Publications, 1996.
- [2] Étienne Tisserand Jean-François Pautex Patrick Schweitzer, *Analyse et traitement des signaux méthodes et applications au son et à l'image* 2^{ième} édition, Dunod, Paris, 2008.
- [3] Tahar Neffati, *Traitement du signal analogique : Cours*, Ellipses Marketing, 1999.
- [4] Messaoud Benidir, *Théorie et traitement du signal : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal*, Dunod, 2004.
- [5] Maurice Bellanger, *Traitement numérique du signal : Théorie et pratique*, 9^{ième} édition, Dunod, Paris, 2012.

- [6] Francis Cottet, *Traitement des signaux et acquisition de données - Cours et exercices corrigés*, 4ième édition, Dunod, Paris, 2015.
- [7] F. de Coulon, *“Théorie et traitement des signaux”*, Édition PPUR.
- [8] C. Gasquet, P. Witomski *“Analyse de Fourier et applications”*. Masson, 1995.
- [9] S. Haykin, *“Signals and systems”*, John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
- [10] B. Picinbono, *“Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus”*, Edition Bordas.
- [11] Y. Thomas, *“Signaux et systèmes linéaires”*. Masson, 1995.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM42

Matière : Réseaux Informatiques 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant aux techniques de communications numériques et aux réseaux informatiques.

Connaissances préalables recommandées :

Systemes de numération.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction à la téléinformatique (03 semaines)

Types et structures de réseaux. Communications numériques parallèle et séries. Communications série synchrone et asynchrone. Standard RS232. Caractéristiques. Liaisons de données. ETTD/ETCD. Débit et baud

Chapitre II. Modèle OSI des interfaces de communication (04 semaines)

Systemes ouverts et modèles à couches. Modèle de référence OSI. Modèles TCP/IP. Les différentes couches. Equipements et protocoles de chaque couche. Interconnexion des réseaux (Répéteurs, concentrateurs, commutateurs, routeurs, pont, passerelle ...etc). Les différents réseaux (PAN, LAN, MAN, WAN ...)

Chapitre III. Communication réseau (03 semaines)

Généralités, Théorie de l'information, techniques et types de transmission, topologies, supports physiques de transmission, méthodes d'accès au médium, Multiplexage et commutation.

Chapitre IV. Réseaux locaux (LAN) (05 semaines)

Modèle client-serveur, Contrôle d'accès au médium, Ethernet, anneau à jeton, Le protocole IP, Les protocoles TCP et UDP, Adressage et masque de sous réseau, Protocoles d'applications. Interconnexion de réseaux (Routage et pontage et Congestion). Aperçu sur les réseaux sans fil WiFi.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia 2-Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.*
- [2] *Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.*
- [3] *Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.*
- [4] *Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002.*
- [5] *Khaldoun Al Agha, Guy Pujolle, Guillaume Vivier, Réseaux de mobiles et réseaux sans fil, Eyrolles, 2001.*
- [6] *Les réseaux locaux industriels, F. LEPLACE et al. Editions Hermes, 1991.*
- [7] *Réseaux locaux industriels, Zoubir Mammeri et Jean-Pierre Thomesse, Edition Eyrolles, 1994.*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UET42

Matière : English for Technical Communication II

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

- To communicate in different professional contexts.
- To improve certain soft skills.
- To develop some higher order thinking skills.

Connaissances préalables recommandées :

- To have a knowledge about the professional English language.
- To write professional documents in English.
- To develop job-related skills.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Work Environment Communication (08 semaines)

- To give a presentation.
- To present a company.
- To arrange a meeting.
- To express strong and tentative opinions.
- To make proposals and counterproposals.
- To discuss strategies for reaching agreements on the telephone.
- To write summaries of technical texts.
- To think critically and analyse different information.

Chapitre II. Developing Soft Skills (07 semaines)

- To identify a problem, review related information, develop and evaluate options, and implement a solution.
- To communicate effectively and appropriately.
- To create a positive team environment.

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] Lannon, J. M. Gurak, L. J. (2013). *Technical communication. 13thEd. USA: Pearson.*
[2] Lafond, C. Vine, S. Welsh, B. (2010). *English for Negotiating. Oxford: Oxford University Press.*
[3] Thomson, K. (2007). *English for Meetings. Oxford: Oxford University Press.*

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF51

Matière : Systèmes Asservis II

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

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

Connaissances préalables recommandées :

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

Contenu de la matière :

Chapitre I. Structure d'un système de commande numérique (01 Semaine)

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

Chapitre II. Echantillonnage des signaux (02 Semaines)

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

Chapitre III. Représentation des systèmes échantillonnés (03 Semaines)

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

Chapitre IV. Analyse des systèmes échantillonnés (04 Semaines)

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

Chapitre V. Synthèse des systèmes échantillonnés (04 Semaines)

Introduction, Rapidité, Précision statique, Régulateurs standard PID, Synthèse dans le plan P et

numérisation, Synthèse dans le plan Z, implémentation pratique des régulateurs.

Chapitre VI. Contrôleur RST (01 Semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

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

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF51

Matière : Capteurs et Instrumentation Industriels

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux concepts de mesure des grandeurs physiques et à la caractérisation de capteurs avec leurs circuits de conditionnement. Ce cours doit permettre aussi à l'étudiant d'appréhender divers aspects de la chaîne capteur - circuit de conditionnement - instruments de mesures.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique, d'électricité fondamentales et notion de physique expérimentale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions sur les Instruments industrielles

Notions sur les capteurs et actionneurs, Paramètres physiques, Caractéristiques générales, Signaux utilisés en instrumentation, métrologie industrielle, Règles élémentaires de la métrologie, erreurs de mesure, étalonnage, sensibilité, étendue de mesure, temps de réponse, Les réglages de base : le zéro et l'échelle . Symbolisation des instruments (Organisation d'une chaîne instrumentale), Normes et Symboles ISA (International Standards Association). Notions de P&ID (Pumping and Instrumentation Diagram).

Chapitre 2 : Les types de capteurs en instrumentation

Les principaux phénomènes physiques utilisés dans les capteurs (Loi d'induction électromagnétique, effet hall, effet thermoélectrique, effet magnéto-résistif, effet photoélectrique, effet piézo-électrique, effet Doppler, ...). Constitution et principe de fonctionnement des capteurs – transmetteurs, les capteurs TOR, les capteurs passifs, les capteurs actifs, caractéristiques métrologiques des capteurs

Chapitre 3 : Conditionnement d'un capteur et transmetteurs

Conditionnement pour des capteurs passifs (ponts, oscillateurs, ...etc), adaptation du signal, linéarisation,

amplificateur d'instrumentation, amplificateur différentiel amplificateurs d'isolement, tension en mode commun, filtrage, détection du signal de mesure. Critères de choix d'un capteur. Transmetteurs. Couple capteur-transmetteur. Principe de la boucle de courant, paramétrage, choix, Relation entre grandeurs mesurées et sorties du transmetteur. Transmetteurs intelligents. Communications

Chapitre 4 : Capteurs de température

Les échelles de température, Thermométrie par résistance, Résistance RTD (Pt100, Pt50, Pt1000) à 2 ponts, 3 points et 4 points. Thermométrie par thermocouple et phénomène de Peltier, Méthodes de Compensation du point froid. Thermométrie par diodes et transistors, Pyrométrie optique. Conditionnement et transmetteurs des capteurs de température.

Chapitre 5 : Capteurs de position, de déplacement, de forces et de pesage

Relations mathématiques. Potentiomètre linéaire. Capteurs inductifs. Capteurs capacitifs. Capteurs piézo-électrique. Capteurs de proximité (inductifs et capacitifs). Conditionnement et transmetteurs des capteurs de position et de déplacement. Grandeurs mécaniques utilisées pour la force et le poids, Relations mathématiques entre force, accélération, vitesse et déplacement. Principes généraux. Jauges extensométriques ou de contraintes. Caractéristiques, linéarisation et conditionnement (pont).

Chapitre 6 : Capteurs de vitesse et d'accélération, de débit, de niveau et de pression

Capteurs à base de quartz et piézo-électricité. Caractéristiques et conditionnement. Accéléromètres piézoélectriques et piézorésistifs. Conditionnement et transmetteurs. Tachymétrie. Encodeurs incrémentaux et absolus. Principes des Capteurs de débit, de niveau et de pression. Exemples

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] George H., *Les Capteurs en Instrumentation Industrielle*, Dunod, 2004.
- [2] M. Cerr, *Instrumentation industrielle : T.1*, Edition Tec et Doc.
- [3] M. Cerr, *Instrumentation industrielle : T.2*, Edition Tec et Doc.
- [4] Ammar Grous, *Métrologie appliquée aux sciences et technologies, Tome 1*, Edt Hermes-Lavoisier, 2009.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM51

Matière : Calculateur Embarqué I

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les circuits combinatoires usuels. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules, les compteurs et les registres. Concevoir des applications des circuits combinatoires et séquentiels.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes de numération, algèbre de Boole, fonctions élémentaires en logique.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Rappels sur la Logique combinatoire et séquentielle (03 semaines)

Les systèmes de numération et l'algèbre de Boole, Circuits logiques combinatoires, Circuits logiques séquentiels. Introduction, architecture générale et contraintes de mise en œuvre des systèmes séquentiels (Machine de Mealy, Machine de Moore), synthèse des systèmes séquentiels, exemples de synthèse de systèmes séquentiels.

Chapitre II. Les microprocesseurs (04 semaines)

Introduction, historique, structure d'un calculateur, architecture de Von Neumann, description et fonctionnement d'un microprocesseur

Chapitre III. Les mémoires (03 semaines)

Types de mémoires, caractéristiques générales, organisation interne, critères de choix d'une mémoire, interfacement μ P/Mémoire, chronogramme des cycles de lecture/écriture, liaison μ P-Multi-mémoires, extension de la capacité mémoire (association de boîtiers RAM ou ROM ou autres), calcul du nombre de boîtiers mémoire, décodage des adresses, réalisation d'un plan mémoire

Chapitre IV. Principales architectures (RISC / CISC) des microprocesseurs (05)

Familles, jeux d'instructions, Description d'un processeur élémentaire, communication, interfaces, entrées/sorties.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

[8] P. Cabanis, *Electronique digitale*, Edition Dunod.

[9] M. Gindre, *Electronique numérique : logique combinatoire et technologie*, McGraw Hill, 1987

[10] R. Katz, *Contemporary Logic Design*, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.

[11] C. Brie, *Logique combinatoire et séquentielle*, Ellipses, 2002.

[12] J.C. Lafont, *Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions*, Ellipses.

[13] R. Delsol, *Electronique numérique, Tomes 1 et 2*, Edition Berti

[14] J. Letocha, *Introduction aux circuits logiques*, Edition McGraw Hill.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM51

Matière : Automates Programmables Industriels 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

- Le principe d'un système automatisé
- Les différentes parties d'un système automatisé et leur constitution
- L'architecture d'un système automatisé
- La structure d'un automate programmable, configuration matériel
- La programmation d'un automate avec différents langages

Connaissances préalables recommandées :

Logique combinatoire –logique séquentiel

Contenu de la matière :

Chapitre I : Architecture des automates programmables industriels (API ou PLC) (03 semaines)

Historique, évolution et structure des API, PLC vs DCS vs SCADA, Exemples d'API : Siemens (S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500, WinAC, ...) et Schneider (TSX57 et M340, M580...etc), Modules : Rack, Alimentation ou PS (Power Supply), digital I/O, Analog I/O, Modules Communications, Modules, Fonctionsetc, Softwares : Siemens (Step5, Step7, Microwin, TIA PORTAL) et Schneider (CPU PL7, et Unity Pro ...etc) et autres.

Chapitre II : Présentation des logiciels (03 semaines)

TIA PORTAL (Siemens), Architecture de base TIA Portal, Nouveau Projet : Configuration matérielle, Affectation d'Adressage IP et nom de la CPU, Vue du Portail : En ligne Diagnostic, Appareils et réseaux, Programmation API ...etc, Interface utilisateur : Barre de menu, Barre de menu, Navigateur de projet, Barre d'outils, Editeurs, Catalogue, Fenêtre d'inspection, Les variables API, Traces, Les variables API, Connexion PC (ou Console de programmation) avec automate et/ou simulateur, Configuration de la communication entre PC et API (Interfaces de connexion Profinet, Profibus, MPI, ...etc. Accès en ligne, : Choix de la carte de communication, Visualisation / forçage de variables, Références croisées, rechercher/remplacer des variables, Transferts de programme complet ou par blocs, Comparaison des programmes automate/ console.

Chapitre III : Programmation (06 semaines)

TIA PORTAL (Siemens) : Les Variables (types, création, recherche), Adressage des Entrées/Sorties, Mémentos : bits, octets, mots, double mots, Adressage Absolu /symbolique, Les différents types de Blocs

Programmes (types OB, FC, FB, SFC, SFB, création, appels), Rôle des différents blocs : blocs fonctionnels et fonctions (FB, SFB, FC, SFC), blocs de données globaux et d'instances (DB), blocs d'organisation OB (mise en route, erreurs, alarmes cycliques et alarmes horaires, diagnostics ...etc), Les blocs paramétrés (FC, FB), Les blocs de Données (Instance et Global), Les Langages (CONT, LOG, LIST, SCL, GRAPH), Les instructions de base (Opérations sur bits, Opérations sur entiers, opérations sur réels, tempos, compteurs, fronts, convertisseurs, ...), Les instructions avancées (Impulsion, Data Logging, Fonctions sur blocs de données ...etc), Communications (GET/PUT), Exemple de programmation avec le langage GRAPH, Environnement GRAPH : Débogueur, Editeur, Compilateur, Bloc de données global, Application avec un bloc fonctionnel sous GRAPH, Tests et visualisation, Exemple de programmation avec le langage SCL, Environnement SCL : Débogueur, Editeur, Compilateur, Bloc de données global, Application avec une fonction sous SCL, Tests et visualisation , Autres langages de programmation avancée

Chapitre IV : Configuration d'un bus de terrain Profibus/Profinet (03 semaines)

- Exemples de connectique et câblage : Profibus, Profinet, Configuration et paramétrage d'un réseau (Exemples : Profibus, Profinet,)
- Exploitation des fichiers GSD pour Siemens.
- Exemples d'application.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

1. *B. Reeb, Automatismes : Développement des Grafcets, Editions Ellipses, 2011*
2. *M. Blanchard, Comprendre, maîtriser et appliquer le Grafcet, Editions Cépadues, 2000*
3. *S. Moreno et E. Peulot, Le Grafcet : Conception-Implantation dans les API, Editions Castella, 2009.*
4. *L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programmable Controllers Theory and Implementation, Second Edition. AnIndustrial Text Company Publication*
5. *John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr., Programmable Logic Controllers: ProgrammingMethods and Applications.*
6. *Hans Berger . Automating with STEP 7 in • ST L and SCL. 4th revised edition, 2007 . Publicis Corporate Publishing*
7. *C.T. Jones. Step 7 in 7 steps. 2006*
8. *Hans Berger . Automatic with simatic. 2008 Schtiel*

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM52

Matière : Machines Électriques et Entraînement

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Par entraînements, on entend des dispositifs techniques permettant de mettre en mouvement des masses, i.e. de produire des forces et des couples mécaniques. L'objectif de base de cette matière est d'initier les étudiants à se familiariser avec le réglage les entraînements électriques, à savoir :

- entraînements à vitesse variable, ou encore " servo entraînements ", lesquels requièrent un contrôle permanent du mouvement.
- contrôle de mouvement, i.e. du "motion control".

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur l'électrotechnique et l'électricité ainsi que la régulation automatique

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction aux entraînements réglés

Définition des entraînements réglés, Les utilisateurs des entraînements, Objectifs du cours, Les applications des entraînements dans l'industrie des machines

Chapitre II. Entraînement avec machine DC

Introduction, Modélisation mathématique, Rappel : construction et fonctionnement du moteur DC, Equations caractéristiques, Schéma fonctionnel, Modèle électrique de la machine DC, Constantes de temps mécaniques et électriques, Caractéristique couple-vitesse de la machine à excitation séparée en régime permanent constant, Alimentation par variateur de courant continu, Fonctionnement, Caractéristique statique, Commande du variateur de courant par modulation de largeur d'impulsion (PWM), Récupération d'énergie, Régulation de courant, Régulateur linéaire de type PI analogique, Régulation de vitesse, Structure du système de régulation de vitesse, Modélisation du système à régler, Choix et principe d'ajustage du régulateur de vitesse, Synthèse du régulateur pour la magnétisation nominale

Chapitre III. Entraînement avec machine synchrone auto-commutée

Principe de fonctionnement de la machine synchrone, Démarrage, Mise au point sur la terminologie : moteurs DC brushless et AC brushless, Introduction, Moteur à courant continu sans collecteur, Structure du moteur à courant continu sans collecteur, Contrôle du couple, Distributions magnétiques du bobinage statorique et de l'aimant permanent, Conclusion sur la machine DC brushless, Modélisation mathématique de la machine synchrone auto-commutée ("AC brushless"), Equations de tension, Couple électromagnétique, Déphasage entre le courant et la FEM, Alimentation par convertisseur de fréquence, Une première stratégie de pilotage : la commande scalaire de la machine synchrone auto-commutée, Mesure de la position angulaire, Asservissement de courant, Commande vectorielle de la machine synchrone auto-commutée.

Chapitre IV. Entraînement avec machine asynchrone

Généralités sur la machine asynchrone, Constitution, Principe de fonctionnement, Modélisation mathématique en régime sinusoïdal permanent, Schéma équivalent d'une phase statorique, Couple électromagnétique en régime sinusoïdal permanent, Commande scalaire de la machine asynchrone, Commande à flux d'entrefer constant, Régime d'affaiblissement de champ, Commande vectorielle de la machine asynchrone, Equations de la machine asynchrone dans le référentiel statorique, Couple électromagnétique, Equations la machine asynchrone dans le référentiel tournant à la vitesse synchrone, Orientation du système d'axes (tournant) par rapport au flux rotorique, Fonctions de transfert tension-courant.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Dr.N.Wavre. Entraînements électriques ii. cours polycopié EPFL.
- [2] Entraînements électriques, automatisation et processus électriques. Technical report, 1995. bibliothèque HEIG no 40.150-49.
- [3] Entraînements réglés cours Prof. Michel ETIQUE
- [4] Jean Bonal & Guy SEGUIER, Entraînements électriques à vitesse variable Tome 1, collection Schneider 1997 ISBN 2 7430-0138-0.
- [5] Jean Bonal & Guy SEGUIER, Entraînements électriques à vitesse variable Tome 2, collection Schneider 1998 ISBN 2 7430-0185-2.
- [6] Jean Bonal & Guy SEGUIER, Entraînements électriques à vitesse variable Tome 3, collection Schneider 1998 ISBN 2 7430-0186-0

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM52

Matière : Électronique de Puissance

Crédits : 3

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les principes de base de l'électronique de puissance, Connaître le principe de fonctionnement et l'utilisation des composants de puissance, Maîtriser le fonctionnement des principaux convertisseurs statiques, Acquérir les connaissances de base pour un choix technique suivant le domaine d'applications d'un convertisseur de puissance.

Connaissances préalables recommandées :

Electronique Générale.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction à l'électronique de puissance (03 semaines)

Introduction à l'électronique de puissance, son rôle dans les systèmes de conversion d'énergie électrique. Introduction aux convertisseurs statiques. Classification des convertisseurs statiques (selon le mode de commutation, selon le mode de conversion). Grandeurs périodiques non sinusoïdales (valeurs efficaces, moyennes, facteur de forme, taux d'ondulation).

Chapitre II. Convertisseurs courant alternatif - courant continu (03 semaines)

Eléments de puissance (diodes et thyristors), Redressement monophasé, type de charge R, RL, RLE., Redresseurs-triphasé, types de charge R, RL, RLE. Analyse du phénomène de commutation (d'empiètement) dans les convertisseurs statiques de redressement non commandés et commandés.

Chapitre III. Convertisseurs courant alternatif - courant alternatif (03 semaines)

Eléments de puissance (triacs avec un rappel rapide sur les diodes et thyristors), Gradateur monophasé, avec charge R, RL. Principe du Cycloconvertisseur monophasé

Chapitre IV. Convertisseurs courant continu - courant continu (03 semaines)

Eléments de puissance (thyristor GTO, transistor bipolaire, transistor MOSFET, transistor IGBT), Hacheur dévolteur et survolteur, avec charge R, RL et RLE.,

Chapitre V. Convertisseurs courant continu - courant alternatif (03 semaines)

Onduleur monophasé, montage en demi-pont et en pont avec charge R et RL.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] L. Lasne, « *Electronique de puissance : Cours, études de cas et exercices corrigés* », Dunod, 2011.
- [2] P. Agati et al. « *Aide-mémoire : Électricité-Électronique de commande et de puissance-Électrotechnique* », Dunod, 2006.
- [3] J. Laroche, « *Électronique de puissance – Convertisseurs : Cours et exercices corrigés* », Dunod, 2005.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UED51

Matière : Introduction aux énergies renouvelables

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de la formation est de permettre aux étudiants de se doter des bases scientifiques leur permettant d'intégrer ce domaine dans ces diverses applications. Ils pourront par exemple devenir des spécialistes ou experts dans ce domaine, leur permettant de développer pour le pays et la région des projets concernant la conception et l'implantation de systèmes à grande efficacité énergétique, alimentés par des sources à énergies renouvelables.

Connaissances préalables recommandées :

Notion d'énergie, thermodynamique, électricité

Contenu de la matière :

- Le Gisement Solaire
- Conversion Thermique : Applications à Basse Température
- Stockage de L'énergie Solaire
- La Conversion Photovoltaïque
- La Géothermie
- L'énergie Eolienne
- L'énergie Hydraulique
- L'énergie de la Biomasse
- L'énergie des Mers

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Les énergies renouvelables: état des lieux et perspectives* By Claude Acket, Jacques Vaillant. 2011
- [2] 2. *Pascale GILLON, Énergie : enjeux et perspectives, cnrs cours en ligne, Mars (2013*
- [3] 3. *Michel JEHAN, L'hydrogène au service des énergies renouvelables, exposé en ligne, McPhy Energy S.A., 21 mars 2012.*
- [4] 4. *Manuel sur les statistiques de l'énergie, agence internationale de l'énergie, OCDE/AIE,(2005).*
- [5] 5. *Bent Sørensen ,Renewable Energy, Elsevier academic press,Third Edition (2005-) Documentations du ministre algérienne de l'énergie.*
- [6] 6. *Documentations du l'Organisation des Nations unies concernant l'environnement et les changements climatiques.*

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF61

Matière : Techniques de l'IA

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Connaitre les bases des techniques de l'intelligence artificielle et son utilisation dans la commande, l'optimisation, le diagnostic et l'aide à la décision. Le module reprend les différentes topologies des réseaux de neurones et leurs algorithmes d'apprentissage, les différents concepts de base de la logique floue et ses applications et, enfin, le principe des méthodes heuristiques et leur programmation.

Connaissances préalables recommandées :

Les systèmes dynamiques. L'optimisation. Logique. Probabilités.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Généralités sur le "soft computing"

Chapitre II. Logique floue et ses applications

Concepts de base : sous-ensembles flous et logique floue ; Structure d'un système flou ; Modèle du raisonnement flou ; Identification et commande floues ;

Chapitre III. Réseaux de neurones artificiels

Les réseaux multicouches et algorithme de la rétropropagation ; Réseaux neuronaux récurrents ; Réseaux RBF et apprentissage ;

Chapitre IV. Réseaux adaptatifs et réseaux neuro-flous

Mémoires associatives et réseaux de classification ; Réseaux neuro-flous ;

Chapitre V. Algorithmes génétiques

AGs ; Evolution différentielle ; Algorithme luciole ;

Chapitre VI. Technique d'optimisation par essaims de particules

Recherche locale ; Recherche locale avancée (recuit simulé, recherche tabou, ...) ; Algorithmes coopératifs : colonies de fourmis, ... ;

Chapitre VII. Probabilité et raisonnement probabiliste

Raisonnement probabiliste ; Réseaux bayésiens

Chapitre VIII. Systèmes experts et leurs applications

Systèmes experts ; Systèmes experts flous ; Application à la prise de décision ; Application au diagnostic ;

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *P. A. Bisgambiglia, La logique floue et ses applications, Hermès-science*
- [2] *2. H. Buhler, Commande par logique floue, PPR*
- [3] *3. Heikki Koivo, Soft computing*
- [4] *4. D. R. Hush & B.G. Horne, "Progress in Supervised Learning Neural Networks," IEEE signal proc. magazine, Vol.10, No.1, pp.8-39, Jan. 1993.*
- [5] *5. B. Kosko, " Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence," Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall, 1992.*
- [6] *6. L.X.Wang, "Adaptive Fuzzy Systems & Control: Design & Stability Analysis": Prentice-Hall, 1994.*
- [7] *7. David E. Goldberg, Algorithmes Génétiques, Edit. Addison Wesley, 1994.*

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF61

Matière : Actionneurs Industriels

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

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 :

Chapitre I. 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 II. 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 III. Actionneurs électrostatiques

Chapitre IV. Actionneurs à déformation de matériaux

Chapitre V. Actionneurs ultrasonores ('ultrasonicmotors')

Chapitre VI. Actionneurs Inertiels ('impact drives')

Chapitre VII. Actionneurs Stick and slip' : l'effet collé-glissé

Chapitre VIII. Actionneurs intelligents

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

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, 3^e édition, Dunod, 2012.*
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, Educactivres, Casteila, 2005.*

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM61

Matière : Automates Programmables Industriels II

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de la matière, l'étudiant doit être capable de définir les outils de programmation et de supervision permettant la réalisation d'un automatisme de commande à partir d'un cahier de charges, puis choisir le matériel et la configuration nécessaire pour la réalisation. Concevoir un programme et mettre en œuvre un automatisme industriel.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Automates programmables industriels.
- Programmation

Contenu de la matière :

Chapitre I. Généralités sur les bus de terrain. (03 semaines)

Définition. Historique. Classification des bus terrain. Rappel sur le modèle OSI Topologie et protocoles d'accès Classification des bus terrains. Réseaux de terrain maître esclave Exemple RS485 Rappels sur la boucle de terrain 4-20mA. La norme RS485. Bus capteurs/actionneurs (sensor bus) : AS-i, ProFiBus PA, CANopen, InterBus, ProFiBus DP , Modbus et réseaux de terrain (field bus) Ethernet industriel IEEE 802.3 : ProFiNet, Modbus TCP , EtherNet IP , EtherCat, services de l'Ethernet industriel (Global Data, IO Scanning).

Chapitre II. Les réseaux Modbus, Profibus, Profinet et Modbus TCP (03 semaines)

Principe. Historique. Couche Physique. Couche Liaison. ModBus TCP. Modbus RTU, Trame Modbus RTU. . Modbus TCP. Profibus DP et PA. Historique. Trame. Profinet.

Chapitre III Applications de la communication avec API (05 semaines).

TIA PORTAL (Siemens)

- Configuration d'un réseau Profinet/Profibus de plusieurs APIs et autres équipements Passifs avec différentes adresses IP
- Commande de variateurs Siemens par Profibus et Profinet

- Mémento de cadence et Communication PUT/GET entre APIs
- Activation du serveur Web des APIs
- Diagnostic à distance via le serveur Web de l'API
- Archivage de données avec Data Logging
- Diagnostics et test du réseau
- Surveillance du réseau par WireShark : Comprendre la structure du Datagramme Ethernet, Lecture de la Trame IP
- Autres softwares.
- Connexion via routeur
- **Unity Pro Schneider (Modbus RTU et Modbus TCP)**

Aperçu sur les APIs Schneider. Le logiciel Unity Pro. Configuration Matérielle. Programmation et différents langages. Configuration d'un réseau Modbus TCP/Modbus RTU de plusieurs APIs et autres équipements Passifs avec différentes adresses IP

- Bits système et Communication
- Commande de variateur de vitesse Schneider

Communication avec API Siemens

- **.Chapitre IV. Paramétrage des équipements réseaux (02 semaines)**

Coupleurs de communication, serveur OPC, cartes de communication dédiées

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programmable Controllers Theory and Implementation, Second Edition. AnIndustrial Text Company Publication*
- [2] *John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr., Programmable Logic Controllers: ProgrammingMethods and Applications.*
- [3] *Hans Berger . Automating with STEP 7 in • ST L and SCL. 4th revised edition, 2007 . Publicis Corporate Publishing*
- [4] *C.T. Jones. Step 7 in 7 steps. 2006*
- [5] *Hans Berger . Automatic with simatic. 2008 Schtiel*
- [6]
- [7] *Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia 2- Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.*
- [8] *Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.*
- [9] *Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.*
Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM61

Matière : Supervision et HMI

Crédits : 5

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit se familiariser et comprendre les Composants et instruments pour les systèmes de supervision fournit un cadre conceptuel pour organiser les éléments du système distribué et autres pour l'intégration des nombreuses fonctions de traitement de l'information, de prise de décision et de contrôle qui sont impliquées dans un contrôle total de l'usine.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation des API, réseaux informatique et industriels.

Contenu de la matière :

Chapitre I. API, DCS et SCADA (03 semaines)

- Les différences entre PLC, DCS, SCADA et RTU
- Exemples de DCS : Yokogawa, Honeywell, Abb, Siemens
- La structure d'un projet, Hardware pour un projet, Les PLCs, Les HMI, librairie, L'environnement de développement, Exemples d'architectures.

Chapitre II. Présentation de la supervision (02 semaines)

- o Définir les outils de supervision permettant d'améliorer la maintenance et le suivi de production
- o Présentation des HMI
- o Les HMI siemens
- o Vue d'ensemble et présentation de la gamme des opérateurs panels (OP) siemens

Chapitre III. Pupitres opérateurs SIEMENS (03 semaines)

- o Présentation matérielle,
- o Les différentes connexions RS232, MPI, Profibus, Ethernet,
- o Paramétrages des pupitres sous Windows.

Chapitre IV. Logiciel WinCC (04 semaines)

- o Création HMI et choix du pupitre
- o Configuration matérielle et Adressage IP ou Profibus

- Interface utilisateur et Navigateur du projet
- Vue détaillée : Barre de menus et boutons, Zone de travail, Outils, Fenêtre de propriétés
- Liaisons Variables

Chapitre V. Applications WinCC (03 semaines)

- Application 1. Supervision à distance (internet) : Serveur HMI
- Application 2. Connexion HMI avec Excel (Microsoft) en ligne

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programmable Controllers Theory and Implementation, Second Edition. AnIndustrial Text Company Publication*
- [2] *John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr., Programmable Logic Controllers: ProgrammingMethods and Applications.*
- [3] *Hans Berger . Automating with STEP 7 in • ST L and SCL. 4th revised edition, 2007 . Publicis Corporate Publishing*
- [4] *C.T. Jones. Step 7 in 7 steps. 2006*
- [5] *Hans Berger . Automatic with simatic. 2008 Schtie²²²l*
- [6] *Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia 2-Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.*
- [7] *Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.*
- [8] *Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.*
- [9] *Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002.*
- [10] *Khaldoun Al Agha, Guy Pujolle, Guillaume Vivier, Réseaux de mobiles et réseaux sans fil, Eyrolles, 2001.*
- [11] *Les réseaux locaux industriels, F. LEPLACE et al. Editions Hermes, 1991.*
- [12] *Réseaux locaux industriels, Zoubir Mammeri et Jean-Pierre Thomesse, Edition Eyrolles, 1994.*

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM62

Matière : Calculateurs Embarqués II

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir des connaissances sur les différents types de calculateurs utilisés dans les installations industrielles. Faire la différence entre microprocesseur, microcontrôleur et calculateur. Utilisation du microcontrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées :

Logique combinatoire et séquentielle, Notions de base de programmation, Électronique générale.

Contenu de la matière :

Chapitre I. : Introduction aux microcontrôleurs (02 semaines)

Chapitre II : Langage assembleur (calculs avec registres, branchement, accès mémoire, boucles) (02 semaines)

Chapitre III. : Utilisation de la pile et ports d'entrées sorties, appels de fonctions, gestion des paramètres, communication série (UART) (02 semaines)

Chapitre IV. : Interruptions et tâches d'interruptions (02 semaines)

Chapitre V. : Introduction au C embarqué (02 semaines)

Chapitre VI. : Convertisseur Analogique/Numérique (02 semaines)

Chapitre VII. : Présentation de CubeMX et de SW4STM32 (03 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *J.M. Bernard, J. Hugon, « De la logique câblée aux microprocesseurs, Tomes 1 à 4 » Eyrolles.*
- [2] *R. Delsol, « Electronique numérique, Tomes 1 et 2 » Edition Berti.*

- [3] *P. Cabanis, « Electronique digitale » Edition Dunod.*
- [4] *J. P. Vabre et J. C. Lafont, « Cours et problèmes d'électronique numérique » Ellipses, 1998.*
- [5] *M. Aumiaux, « L'emploi des microprocesseurs » Masson, Paris, 1982.*
- [6] *M. Aumiaux, « Les systèmes à microprocesseurs », Masson, Paris, 1982.*
- [7] *R.L. Tokheim, « Les microprocesseurs, Tomes 1 et 2 » série Schaum, McGraw Hill.*
- [8] *J.C. Buisson, « Concevoir son microprocesseur, structure des systèmes logiques » Ellipses, 2006.*
- [9] *A. Tanenbaum, « Architecture de l'ordinateur »Dunod.*
- [10] *P. Zanella, Y. Ligier, E. Lazard, «Architecture et technologie des ordinateurs » Dunod.*
- [11] *J.M. Trio, « Microprocesseurs 8086-8088 : Architecture et programmation », Eyrolles.*
- [12] *H. Lilen, « Cours fondamental des microprocesseurs » Dunod, 1993*

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM62

Matière : Projet de Fin Cycle

Crédits : 3

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Après le stage industriel, les étudiants connaissent mieux l'entreprise, prennent confiance en leurs compétences et ont une idée plus exacte de leurs objectifs professionnels.

Les enseignements doivent permettre de confier aux étudiants des travaux personnels, individuels ou collectifs sous forme de projets tutorés pouvant concerner l'ensemble des disciplines abordées

Ces projets feront l'objet de sujets complets à réaliser si possible en liaison avec le milieu industriel.

Programme :

Choix du sujet ;

Recherche de documentation ;

Analyse des solutions techniques existantes ;

Mise en œuvre de composants matériels et logiciels ;

Réalisation de prototypes ;

Validation de solutions techniques ;

Rédaction de mémoire associés au sujet.

Travail en autonomie :

Travail individuel et rédaction d'un mémoire.

Mode d'évaluation :

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /5
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /5
- Appréciation de l'encadreur /4

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET61

Matière : Normes et Sécurité Électrique

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : Distance

Objectifs de l'enseignement :

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

Connaissances préalables recommandées :

Il est recommandé que les étudiants aient une connaissance de base de l'électricité, de l'électronique

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Objectifs de normalisation et avantages de normalisation

Chapitre 2. Législation en matière commerciale

Chapitre 3. Types de normes et organisation des travaux de normalisation

Chapitre 4. Elaboration des normes, normalisation et sécurité

Chapitre 5. Certification :

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

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

[1] *Robert Obert, Pratique des normes IFRS, Comparaison avec les règles françaises et les US GAAP, Dunod 2004.*

IV- Accords / Conventions
(Champ obligatoire)



Convention cadre de coopération

Entre

L'Université Badji-Mokhtar
Annaba

&

ArcelorMittal Annaba

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie



Convention cadre de coopération

Entre

L'Université Badji-Mokhtar

Annaba

&

FERTIAL

Convention-Cadre

entre

L'Université Badji Mokhtar- Annaba

et

E.P.E FERROVIAL Annaba

V – Curriculum Vitae succinct
De l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité
(Interne et externe)
(selon modèle ci-joint)

CV

Kamel CHAOUI, Ingénieur d'Etat, MSc., PhD. RESPONSABLE DU DOMAINE

(h : 16 ; Citations : 2234)

Scopus Author Identifier : 15922203800

https://www.researchgate.net/profile/Kamel_Chaoui2

https://scholar.google.fr/citations?hl=fr&user=rhEgOMYAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

Professeur de Génie Mécanique

Directeur du Laboratoire de Recherche :

Mécanique des Matériaux et Maintenance Industrielle (LR3MI)

Adresse Professionnelle: Département Génie Mécanique, LR3MI,

Faculté des Sciences de l'Ingénierie, Université Badji Mokhtar (UBMA),

B.P. 12, Annaba 23000, Algeria.

Mobile : xx 213 (0) 6 60 62 41 51

E-mails : chaoui_k@yahoo.fr & (kamel.chaoui@univ-annaba.dz)

Intérêts Scientifiques: Procédés et Equipements Industriels, Mécanique des Matériaux, Rupture, Endommagement, Transfert Thermique, Pression, Pipes, Réseaux de Transport de fluides, Pollution et Recyclage, Impacts sur l'Environnement, Thermodynamique, Méthodologie de Recherche Scientifique.

Intérêts au Management et à l'Entreprise : Méthodes de Management ; Systèmes de Management de la Qualité, de la Maintenance, de la Production et de la Sécurité ; Management des Ressources Technologiques ; Planification de projets ; Expertises ; Défaillances ; Relation Université – Entreprise, Entrepreneurat, Innovation, Recherche et Développement (R&D), Employabilité des étudiants, Projet Personnel Professionnel de l'étudiant, les métiers ; Formation Continue ;

1. DIPLOMES/EXPERTISES :

Expert Judiciaire : 2018, *Génie Mécanique, Maintenance et Sécurité Industrielle.*, auprès du Tribunal d'Annaba.

Consultant Industriel PME : 1998, *Gestion de la Qualité*, (Ministère des PME et GTZ).

PhD (Equivalence MESRS avec Doctorat d'Etat): 1989, *Macromolecular Science and Polymer Engineering Dept.*, Case Western Reserve University (CWRU), Cleveland, Ohio, USA. Option: Polymer Eng., Dissertation: "*A Theory for Accelerated Slow Crack Growth in Medium Density Polyethylene Fuel Gas Pipes*", 179 p.

Master's of Science (Equivalence MESRS avec Magistère): 1986, *Civil Eng. Dept.*, Option: *Engineering Mechanics*, CWRU, USA. Thesis: "*Residual Stress Analysis and Crack Propagation Studies in Medium Density Polyethylene Fuel Gas Pipes*", 145 p.

Ingénieur d'Etat: 1983, Gas Engineering Dept., Option: *Natural Gas Transmission & Distribution*, Institut Algérien du Pétrole, Ecole des Ingénieurs, Boumerdès, Algérie, [association avec Illinois Institute of Technology, Chicago et Stevens Institute of Technology, New Jersey], Thesis: "*Gas Distribution Network of Souk-Ahras City: Cathodic Protection and Gas Consumption Development 1982-1990*", 80 p.

CV Kamel Chaoui, Updated 22.3.2023_ Page 2/3.

2. EXPERIENCE :

• Formation/Administration:

- 1982-83 Ingénieur, Service Etudes et Développement des Réseaux Gaz, SONELGAZ.
- 1983-84 Graduate student, Stevens Institute of Technology, New Jersey, USA.
- 1984-86 Graduate student CWRU, Cleveland, OH., USA.
- 1985-89 Assistant de Recherche, Responsable “Testing & Fracture Mechanics Lab”, CWRU
- 1989-90 Chef de Département Mécanique et Maintenance Industrielle, IAP de Skikda.
- 1991-07 Responsable pédagogique de la promotion 5^{ème} année ingénieurs thermiciens.
- 1994- Consultant, Formateur, Développement de séminaires en milieu industriel.
- 1994-96 Chef de Dépt. Énergétique, Inst. Génie Mécanique, Université Badji Mokhtar, Annaba
- 1995-99 Membre de la Commission Nationale d'Équivalence (CNE)
- 1998-06 Responsable de la Post-Graduation “Mécanique de la Rupture” (3 promotions) ;
- 1999-02 Membre de la Commission Paritaire Régionale des MC et Professeurs
- 2000-14 Membre du Conseil Scientifique Université/ et ensuite de la Faculté ;
- 2001-10 Directeur Laboratoire de Recherche Mécanique des Matériaux et maintenance Industrielle, LR3MI, UBM Annaba.
- 2005-08 Président du CSD Mécanique ;
- 2015- Directeur Laboratoire de Recherche LR3MI, UBMA,
- 2005-15 Responsable de Parcours Licence Mécanique (LMD)
- 2005-06 Membre de la Commission Nationale du LMD
- 2006-10 Editeur-en-chef de la Revue Scientifique de l'UBM Annaba «SYNTHESE»,
- 2007-10 Responsable du pôle d'Annaba, Ecole Doctorale Nationale Mécanique de Construction Consortium de 13 Universités nationales.
- 2009-10 Responsable du suivi de la construction du Centre de Recherche CNTI, Annaba,
- 2009- Responsable de la formation doctorale « Fiabilité Mécanique ».
- 2010-14 Doyen de la Faculté des Sciences de l'Ingéniorat, UBM Annaba.
- 2020- Directeur des Publications, UBM Annaba
- 2021- Responsable du Domaine ST (arrêté : 517/2021 ; Fac de Technologie)
 - Plusieurs fois membre des CSD, CSF, CSU, Conseil de discipline, ...
 - Montage et validation de plusieurs formations de LMD (Licence, Master et Doctorat)
 - Membre de la CRE (Expert, CPN, CPND-ST...)

• Responsable/membre de Projets (nationaux et européens):

- 1992-18 Initiation et gestion de plus d'une dizaine de projets CNEPRU
- 1999-03 Projet Fiabilité-Maintenabilité-Disponibilité avec Sonatrach DP/HMD,
- 2006-08 Projet (Plan) de collecte et traitement des Huiles Industrielles Usagées avec le Ministère de l'Environnement (MATE),
- 2007-09 Projet de Formation avec Arcelor Mittal Steel, Annaba.
- 2008-10 Projet de formation avec l'EPE Ferroviaire, Annaba,
- 2009-12 Projet PNR « Contribution à l'étude de la durée de vie restante des réseaux de distribution de gaz naturel construits en polyéthylène : Estimation de la Maintenabilité et de l'Indice de Fiabilité », PNR 11, Hydrocarbures ;
- 2010-13 Projet TEMPUS « MASTECH », Union Européenne (Conception et mise en oeuvre d'un Programme de Master en technologies de production mécanique),
CV Kamel Chaoui, Updated 22.3.2023_ Page 3/3.

2013-17: PAPS ESRS, Membre du résultat (RésultatsR6 : Relation Université-Entreprise) du Projet (*Programme d'Appui à la Politique Sectorielle de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*) ;

2014-17 Projet TEMPUS « PORFIRE », Union Européenne (*Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat et développement des relations entreprises-universités*),

• **Enseignements:**

- Graduation : Calcul des Echangeurs Thermiques, Thermodynamique, Matériaux, Fatigue des Matériaux, Climatisation, Procédés et Appareils, MRT, TPM, Maintenance Industrielle, Innovation, Planification, Mécanique de la Rupture, Normalisation et Standards, Corrosion et électrochimie, Technical English, Polymères, Impacts des matériaux sur l'environnement, MRT, Choix des matériaux, Rédaction scientifique, PPGE...

- Post-Graduation : Mécanique de la Rupture, Conditionnement de l'air, Fatigue des Matériaux, Méthodes expérimentales en Mécanique, Transferts thermiques, Fonctionnement de l'environnement, Méthodologie de Recherche...

Encadrement de plusieurs thèmes de Doctorat.

- Séminaires dans l'Industrie et Formation continue : Management des Organisations, de la Qualité, de la Maintenance, de la Production, Management de Projets, FMD, Séminaires/Formations, Gestion du Temps, Veille Technologique, Méthodologie de Résolution des Problèmes...

3. MAITRISE DES LANGUES: Arabe, Français et Anglais.

4. Coopération et Association:

1) Laboratoire Mécanique et Structures, Université 8 Mai 1945 Guelma (plusieurs thèses),

2) LaBPS, ENIM, Metz, France.

3) Laboratoire de Génie Civil, Université de B. Pascal, Clermont Ferrand (France)

4) Laboratoire de Thermocinétique, Polytech'Nantes, Université de Nantes (France)

5) Laboratoire LML, Polytech'Lille, Université de Lille (France)

- Professeur Invité, LML, Polytechnique, Université de Lille (France)
- Professeur Invité, LTM, Polytechnique, Université de Nantes (France)
- Séminaires de formation et de vulgarisation en industrie.
- Encadrement de Licences, Masters et Doctorants.

Association : Depuis 1993, Membre de l'AIEP-IAP, Association des Ingénieurs du Pétrole (IAP).

5. PRESENTATIONS et CONFERENCES:

- Plusieurs Conférence et Présentations nationales et internationales.

- Membres de plusieurs comités de manifestations scientifiques nationales et internationales.

6. PUBLICATIONS:

Selon [<https://www.researchgate.net/profile/Kamel-Chaoui/publications>] ; 21.4.2021.

- Articles scientifiques : 71

- Chapitres : 7

- Papiers de Conférences : 51.

Curriculum Vitae succinct

Nom et prénom : DOGHMANE Noureddine

Date et lieu de naissance : 27 novembre 1961 à Sakiet

Mail et téléphone : ndoghmane@univ-annaba.org, 0771349466

Grade : Professeur

Etablissement ou institution de rattachement : Université BADJI Mokhtar Annaba

Diplômes obtenus (graduation, post graduation, etc...) avec date et lieu d'obtention et spécialité :

- Ingénieur en électronique, Université d'Annaba en juin 1984
- Diplôme d'études approfondie (DEA) en électronique, Ecole centrale de Lyon (France) en septembre 1985
- Doctorat nouvelle thèse à l'université Claude Bernard Lyon I en juin 1988
- Equivalence doctorat d'état Algérien en 1991
- Grade Maître de conférences en 1993
- Professeur en 2003.

Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)

- Electronique générale
- Fonctions principales de l'électronique
- Electricité générale
- Capteurs en instrumentation
- Théorie du signal
- Traitement numérique du signal
- Electronique de puissance
- Automates programmables industriels
- Supervision et HMI

Curriculum Vitae

Nom CHAKER
Prénom Karima
Naissance 11 Mars 1972 à Annaba, Algérie.
Nationalité Algérienne.
Situation familiale Mariée, 04 enfants.

Adresse professionnelle Université Badji-Mokhtar Annaba,
Département d'Electronique.
B.P 12, Sidi Amar, Annaba.

Téléphone +213 (0)5 40 28 27 76
Email karima.chaker@univ-annaba.dz
chakerkaima@yahoo.fr

Grade : Maitre de conférences classe B

➤ **Cursus universitaire**

Doctorat en Automatique 2021
Université 20 Aout 1955, de Skikda

Magister en Automatique Avancée 2008
Université 20 Aout 1955, de Skikda

Ingénieur en Automatique 1995
Université Badji - Mokhtar Annaba, Algérie.

Baccalauréat Mathématique 1990

➤ **Responsabilité pédagogique**

Responsable de Filière au département d'Electronique Septembre 2021 – à ce jour

Enseignant- chercheur à l'université Badji-Mokhtar Annaba 2022 – à ce jour

➤ **Production scientifique**

- 03 publications dans des revues internationales de rang B avec référé ;
- 02 communications dans des conférences internationales avec référé ;
- 02 Chapitres d'ouvrages.

Curriculum Vitae succinct

Nom et prénom : Hafs Toufik

Date et lieu de naissance : 01/08/1987. Annaba

Mail et téléphone : hafstoufik@gmail.com 0662337948

Grade : MCA

Etablissement ou institution de rattachement : Université Badji Mokhtar Annaba

Diplômes obtenus (graduation, post graduation, etc...) avec date et lieu d'obtention et spécialité :

Habilitation universitaire en Electronique Université Badji-Mokhtar Annaba	2021
Doctorat en Instrumentation et Traitement de l'Information (Très honorable avec félicitation du jury) Université Badji-Mokhtar Annaba	2011 - 2016
Certificat des universités option : « Facial biometrics » Université Paris-est Créteil France	2015
Master en Instrumentation et Traitement de l'Information (Major de promotion) Université Badji - Mokhtar Annaba, Algérie.	2008 - 2010
Licence en Electronique Université Badji - Mokhtar Annaba, Algérie.	2005 - 2008
Baccalauréat Science Naturelle et vie	2006
Baccalauréat Science Naturelle et vie	2005

Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)

Matière	Niveau	Spécialité	Année(s) universitaire(s)
Electronique fondamentale 1 (Cours)	Licence (2 ^{ème} LMD)	Tronc Commun Sciences et Technologie	2017-2018
Réseaux informatiques locaux (Cours)	Licence (3 ^{ème} LMD)	Electronique	2022-2023 2021-2022 2020-2021 2019-2020 2018-2019
Réseaux d'opérateurs (Cours)	Master 1	- Réseaux et Télécommunications - Systèmes des Télécommunications	2019-2020 2018-2019 2017-2018
Administration des services réseaux (Cours + TD + TP)	Master 1	Réseaux et Télécommunications	2022-2023 2021-2022 2020-2021 2019-2020 2018-2019 2017-2018 2016-2017
Transmetteurs Industriels (Cours)	Master 1	Automatique et Systèmes	2018-2019 2017-2018
TP Electronique d'instrumentation (TP)	Master 1	Instrumentation	2016-2017
Technologie et Protocoles pour le multimédia (Cours + TD)	Master 2	Systèmes des Télécommunications	2019-2020 2018-2019
Technologies du Web (Cours + TD + TP)	Master 2	Réseaux et Télécommunications	2022-2023 2021-2022 2020-2021 2019-2020 2019-2020 2018-2019 2017-2018 2016-2017
Informatique (TD)	Licence (2 ^{ème} LMD)	Tronc Commun Sciences et Technologie	2015-2016
Outils de simulation (TP)	Master 1	Electronique biomédicale	2015-2016
Traitement d'images (TP)	Master 1	Signaux et images en bio-ingénierie	2015-2016

Curriculum Vitae succinct

Nom et prénom : DAAS SARA

Date et lieu de naissance : 20/05/1991 à Ouargla– Algérie

Mail et téléphone : sara.daas@yahoo.com +213(0)791854705

Grade : Maitre-de conférence classe B

Etablissement ou institution de rattachement : Université Badji Mokhtar Annaba , Algérie

Diplômes obtenus (graduation, post graduation, etc...) avec date et lieu d'obtention et spécialité :

Diplôme	spécialité	Date d'obtention	Etablissement / pays
Doctorat	Traitement des images et signaux biomédicaux	2021	Université Badji-Mokhtar Annaba Algérie

Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)

Matière	Niveau	Spécialité
Capteurs en instrumentation Industrielle (C+TD+TP)	Master 1	Instrumentation
Systèmes temps réels (TP)	Master 1	Electronique des Systèmes Embarqués
Systèmes Embarqués et Système Temps Réels (TD)	Master 1	Automatique et informatique Industrielle
Capteurs intelligents et MEMS (TP)	Master 1	Electronique des Systèmes Embarqués
Capteur et instrumentation (TP)	Licence (3 ^{ème} LMD)	Electronique
Système d'exploitation des systèmes embarqués (cours)	Master 1	Electronique des Systèmes Embarqués
Electronique Appliquée	Master 1	Génie Mécanique
Méthode numérique (TP)	Licence (2 ^{ème} LMD)	Tronc Commun Sciences et Technologie

Curriculum Vitae succinct

Nom et prénom : ARBAOUI Fayçal

Date et lieu de naissance : 09/06/1966 Annaba

Mail et téléphone : 0696 35 77 65

Grade : Professeur

Etablissement ou institution de rattachement : Université BADJI Mokhtar Annaba

Diplômes obtenus (graduation, post graduation, etc...) avec date et lieu d'obtention et spécialité :

- **1990 : Ingénieur d'état en Automatique Industrielle ;**
- **1997 : Magistère en Automatique ;**
- **2006 : Docteur d'état en Automatique**

Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)

- **Identification et Commande classique et intelligente des procédés industriels ;**
- **Diagnostics des défauts ; particulièrement pour les machines tournantes, des systèmes éolien et photovoltaïques ;**
- **Réseaux locaux industriels, et bus de terrain ;**
- **Commande des systèmes d'irrigation à surface libre.**

Curriculum Vitae

Nom BENMOUSSA
Prénom Samir
Naissance 17 Mai 1985 à Annaba, Algérie.
Nationalité Algérienne.
Situation familiale Marié, deux enfants.

Adresse professionnelle Université Badji-Mokhtar Annaba,
Département d'Electronique.
B.P 12, Sidi Amar, Annaba.

Téléphone +213 (0)6 61 37 41 58
Email samir.benmoussa@univ-annaba.dz
benmous2a.samir@gmail.com

Grade : Maitre de conférences classe A

➤ **Cursus universitaire**

Habilitation Universitaire en Automatique

Université Badji-Mokhtar Annaba

Juin 2018

Doctorat en Automatique et Informatique Industrielle (Très honorable)

Université de Lille - 1

2009 - 2013

Master en Instrumentation et Traitement de l'Information

(Major de promotion, bourse d'excellence nationale)

Université Badji - Mokhtar Annaba, Algérie.

2007 - 2009

Licence en Electronique (Major de promotion)

Université Badji - Mokhtar Annaba, Algérie.

2004 - 2007

Baccalauréat Sciences Exactes

2004

➤ **Responsabilité Administrative**

Vice-doyen chargé des études et les questions liées aux étudiants

Aout 2022 – à ce jour

Chef de département d'Electronique

Avril 2021 – Aout 2022

➤ **Fonction pédagogique**

Responsable de la filière « Automatique »

Juin 2015 – Avril 2021

Enseignant- chercheur à l'université Badji-Mokhtar Annaba

Sept 2013 – à ce jour

➤ **Projets Internationaux**

- Membre du projet ERASMUS+ ANL-MED [2018-2021] : Algerian National Laboratory for Maintenance Education, n° 586035-EPP-1-2017-1-DZ-EPPKA2-CBHE-JP.
- Membre du projet TEMPUS-PORFIRE [2013 - 2016] : Création d'un environnement pour l'émergence de pôles régionaux de formation, d'innovation et de recherche au Maghreb, 543976-TEMPUS-1-2013-1-FR-TEMPUS-JPHES.

➤ Projets de recherche

Projet RFU

Développement de méthodes de diagnostic et de pronostic de défaillances : 2023 -
Applications dans le domaine de l'énergie renouvelable.

Projet CNEPRU

Modélisation, Optimisation et Diagnostic du trafic routier en Algérie
Code projet : B*01120140068

2015 - 2018

InTraDE Intelligent Transportation for Dynamic Environment

Participation à la conception des systèmes de supervision et de commandes intégrés au véhicule autonome intelligent RoBuTAINeR.

2009 - 2013

Diagno-Fuite

Collaboration avec OSYRIS R&D pour l'expertise d'un système de diagnostic de fuite d'eaux en utilisant le traitement du signal.

2010

➤ Formations et workshops

- Dans le cadre du projet TEMPUS-PORFIRE : Création d'un environnement pour l'émergence de pôles régionaux de formation, d'innovation et de recherche au Maghreb.

Intitulée	Durée	Lieu
Innovation du projet	5 jours	Grenoble Ecole de Management
Recherche-action	2 jours	ENP Oran
Etudes de cas pédagogiques	4 jours	Université Annaba
Recherche-action	2 jours	Université Constantine - 1

- Dans le cadre du Programme d'Appui à la Politique Sectorielle de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique (PAPS-ESRS)

Intitulée	Durée	Lieu
Approche par compétence	3 jours	Université Annaba
Elaboration d'une offre de formation	5 jours	Université Annaba
Tutorat	2 jours	Université Annaba

➤ Production scientifique

Benmoussa Samir cumule 431 citations avec un H-index de 8 et i10 index de 8 (Google scholar du 30/04/2023). Il est l'auteur et co-auteur de :

- 11 publications dans des revues internationales de rang A avec référé ;
- 14 communications dans des conférences internationales avec référé ;
- 3 Chapitres d'ouvrages ;
- 1 ouvrage.

VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de la Licence : Instrumentation, Automatisation et Supervision des Procédés Industriels

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine	
<p>Date et visa</p> 	<p>Date et visa</p> <p><i>[Signature]</i> 02/05/2023 جامعة باجني مختار - عنابة كلية التكنولوجيا مسؤول ميدان علوم وتكنولوجيا</p> <p>الأستاذ الدكتور: كمال شاكور</p>
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)	
<p>Date et visa :</p> <p><i>avis favorable</i></p> <p>عميد كلية التكنولوجيا أ.د. حطوة المولفان</p> 	
Chef d'établissement universitaire	
<p>Date et visa</p> <p>مدير جامعة باجني مختار عنابة <i>[Signature]</i> الأستاذ: محمد مانع</p> 	

**VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**

**VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**