

LICENCE EN GENIE ELECTRIQUE

**MAINTENANCES DES SYSTEMES
ELECTRIQUES**

L2 : S3 / S4

L3 : S5 / S6

PLAN D'ETUDES

Parcours : Maintenance des Systèmes Electriques

Définition du métier:

Il réalise la maintenance corrective et planifie la maintenance préventive d'appareils, équipements, installations, systèmes... à forte composante électronique et électrique, à partir de schémas, plans constructeurs... Peut intervenir ou être associé en interface sur plusieurs disciplines, mais est souvent spécialisé sur un type d'activité, un domaine, un matériel...

Compétences recherchées :

- ◆ Localiser et diagnostiquer la panne, l'anomalie essentiellement d'origine électrique, électronique, sur des équipements, installations, appareils, systèmes...
- ◆ Dépanner par échange des cartes, modules, composants... ou par remise en état des éléments ou sous-ensembles défectueux.
- ◆ Tester les circuits, systèmes... par mesure, contrôle, à l'aide d'appareils spécifiques, et de logiciels de tests.
- ◆ Effectuer des mises au point, des essais de fonctionnement ou de simulations
- ◆ Rendre compte oralement ou par écrit de l'intervention.
 - ◆ Connaître un ou des domaines technologiques connexes (hydraulique, pneumatique, mécanique...).
- ◆ Maîtriser un ou plusieurs langages informatiques



Université : D.G.E.T	Etablissement : Réseau I.S.E.T	Licence en Génie Electrique
Domaine de formation : Sciences, Technologie et études Technologiques		Mention : Génie Electrique
Parcours : Maintenances des Systèmes Electriques (MSE)		SEMESTRE 3

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Eléments constitutifs d'UE (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentielle				Crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation							
				Cours	TD	TP	Stage	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours TD			TP		Stage		
												DC	DS	EC	EC	ES	SOUT		
UEF310	UE : Machines Electriques Compétences : CUEF310	ECUEF311	Machines Electriques	2	1			2,5	4	1,25	2	x	x						
		ECUEF312	Atelier Machines Electriques			1,5		1,5		0,75							x	x	
UEF320	UE : Automatisme et Instrumentation Industrielle Compétences : CUEF320	ECUEF321	Automatismes Industriels	1	0,5			1,5	5	0,75	2,5	x	x						
		ECUEF322	Instrumentation Industrielle	1	0,5			1,5		0,75		x	x						
		ECUEF323	Atelier Automatismes industriels			1,5		1		0,5							x	x	
		ECUEF324	Atelier Instrumentation industrielle			1,5		1		0,5							x	x	
UEF330	UE : Electronique 2 Compétences : CUEF330	ECUEF331	Electronique Analogique	1	0,5			2	5,5	1	2,75	x	x						
		ECUEF332	Circuits Numériques Programmables	1	0,5			1,5		0,75		x	x						
		ECUEF333	Atelier Electronique Analogique			1,5		1		0,5							x	x	
		ECUEF334	Atelier Circuits Numériques Programmables			1,5		1		0,5							x	x	
UEF340	UE : Automatique Compétences : CUOF340	ECUEF341	Régulation et Asservissement	2	1			2,5	4	1,25	2	x	x						
		ECUEF342	Atelier Régulation et asservissement			1,5		1,5		0,75							x	x	
UEO310	UE : Unité Optionnelle 3 Compétences : CUEO310	ECUEO311	Energies renouvelables	1	0,5			2	6	1	3	x	x						
		ECUEO312	Atelier programmation Python			1,5		2		1							x	x	
		ECUEO313	Atelier instrumentation virtuelle			1,5		2		1							x	x	
UET310	UE: Unité transversale3 Compétences : CUET310	ECUET311	Préparation à la certification en Français1	1	0,5			2	5,5	1	2,75	x	x						
		ECUET312	Anglais technique	1	0,5			2		1		x	x						
		ECUET313	Culture entrepreneuriale	1	0,5			1,5		0,75		x	x						
TOTAL Hebdomadaire				30					30		15								
TOTAL sur 14 semaines				420															

DC : Devoir de Contrôle, DS : Devoir de Synthèse, EC : Evaluation Continue, ES : Evaluation de Synthèse, SOUT : Soutenance

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Eléments constitutifs d'UE (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentes				Crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation							
				Cours	TD	TP	Stage	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours TD			TP		Stage		
												DC	DS	EC	EC	ES	SOUT		
UEF410	UE : Convertisseurs et Commande de Machines Compétences : CUEF410	ECUEF411	Convertisseurs et Commande des Machines	2	1			2,5	4,5	1,25	2,25	x	x						
		ECUEF412	Atelier Convertisseurs et commande des machines			3		2		1								x	x
UEF420	UE : Diagnostic et sécurité Compétences : CUEF420	ECUEF421	Méthodes et outils de Diagnostic des Défauts	1	0,5			1,5	5	0,75	2,5	x	x						
		ECUEF422	Conception des installations domotiques	1	0,5			1,5		0,75		x	x						
		ECUEF423	Atelier Conception des installations domotiques			1,5		1		0,5								x	x
		ECUEF424	Atelier Méthodes et outils de Diagnostic des défauts			1,5		1		0,5								x	x
UEF430	UE : Microcontrôleur Compétences : CUEF430	ECUEF431	Microcontrôleur	1	0,5			2	4	1	2	x	x						
		ECUEF432	Atelier Microcontrôleur			1,5		2		1							x	x	
UEF440	UE : Gestion de la Maintenance Compétences : CUEF440	ECUEF441	Gestion et Maîtrise de la Maintenance	2	1			2,5	4	1,25	2	x	x						
		ECUEF442	Atelier Gestion et Maîtrise de la Maintenance			1,5		1,5		0,75							x	x	
UEO410	UE : Unité optionnelle 4 Compétences : CUEO410	ECUEO411	Dimensionnement des systèmes hybrides	1	0,5			2	7	1	3,5	x	x						
		ECUEO412	Régulation Industrielle	1	0,5			1		0,5		x	x						
		ECUEO413	Atelier dimensionnement des systèmes hybrides			1,5		2		1							x	x	
		ECUEO414	Atelier Régulation Industrielle			1,5		2		1							x	x	
UET410	UE: Unité transversale 4 Compétences : CUET410	ECUET411	Préparation à la certification en Français 2	1	0,5			2	5,5	1	2,75	x	x						
		ECUET412	Préparation à la certification en Anglais I	1	0,5			2		1		x	x						
		ECUET413	Droit	1	0,5			1,5		0,75		x	x						
TOTAL Hebdomadaire				30				30		15									
TOTAL sur 14 semaines				420															

DC : Devoir de Contrôle, DS : Devoir de Synthèse, EC : Evaluation Continue, ES : Evaluation de Synthèse, SOUT : Soutenance



Université : D.G.E.T	Etablissement : Réseau I.S.E.T	Licence en Génie Electrique
Domaine de formation : Sciences, Technologie et études Technologiques		Mention : Génie Electrique
Parcours : Maintenances des Systèmes Electriques (MSE)		SEMESTRE 5

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Eléments constitutifs d'UE (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentielles				Crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation						
				Cours	TD	TP	Stage	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours TD			TP		Stage	
												DC	DS	EC	EC	ES	SOUT	
UEF510	UE : Maintenance des Systèmes Electriques Compétences : CUEF510	ECUEF511	Méthodologies de réparation des systèmes électriques	1	0,5			2		1		x	x					
		ECUEF512	Méthodologies de réparation des systèmes électroniques	1	0,5			2	7	1	3,5	x	x					
		ECUEF513	Atelier MSE			3		3		1,5					x	x		
UEF520	UE : Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques Compétences : CUEF520	ECUEF521	Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques	1	0,5			2		1		x	x					
		ECUEF522	Atelier s Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques			1,5		2	6	1	3				x	x		
		ECUEF523	Atelier Techniques de réparations mécaniques			3		2		1					x	x		
UEF530	UE : Informatique industrielle Compétences : CUEF530	ECUEF531	Contrôle et Supervision des SAP	2	1			3		1,5		x	x					
		ECUEF532	Atelier Contrôle et Supervision des SAP			3		3	6	1,5	3				x	x		
UEO510	UE : Unité Optionnelle 5 Compétences : CUEO510	ECUEO511	Atelier applications des énergies renouvelables			3		3,5	7	1,75	3,5			x				
		ECUEO512	Travaux personnalisés			3		3,5		1,75					x			
UET510	UE: Unité transversale5 Compétences : CUET510	ECUET511	Préparation à la certification Anglais 2	1	0,5			2	4	1	2	x	x					
		ECUET512	Création d'entreprise	1	0,5			2		1					x			
TOTAL Hebdomadaire				27						30		15						
TOTAL sur 14 semaines				378														

DC : Devoir de Contrôle, DS : Devoir de Synthèse, EC : Evaluation Continue, ES : Evaluation de Synthèse, SOUT : Soutenance



Université : D.G.E.T	Etablissement : Réseau I.S.E.T	Licence en Génie Electrique
Domaine de formation : Sciences, Technologie et études Technologiques		Mention : Génie Electrique
Parcours : Maintenances des Systèmes Electriques (MSE)		SEMESTRE 6

Code de l'UE	Unité d'Enseignement (UE)/Compétences	Code de l'ECUE	Eléments Constitutifs d'UE (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentiels				Crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation					
				Cours	TD	TP	Stage	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours TD			TP		Stage
												DC	DS	EC	EC	ES	SOUT
UEF610	UE : Stages Compétences CUEF610	ECUEF611	Stage d'Initiation entre semestre 1 et Semestre 2 du Tronc Commun.				4 Semaines	5	5	2,5	2,5						x
		ECUEF612	Stage de Perfectionnement entre Semestre 3 et Semestre 4 du Parcours.				4 Semaines	5	5	2,5	2,5						x
		ECUEF613	Stage de Fin du Parcours SFP au semestre 6.				14 Semaines	20	20	10	10						x
TOTAL								30	30	15	15						

DC : Devoir de Contrôle, DS : Devoir de Synthèse, EC : Evaluation Continue, ES : Evaluation de Synthèse, SOUT : Soutenance

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer les techniques de maintenance mécanique
CUEF530	UEF530 <i>Informatique industrielle</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les c constituants d'un SAP (technologies et fonctions) ▪ Mettre en œuvre un SAP par API en respectant norme IEC 113-3 ▪ Modéliser un SA par Grafset conformément a la norme IEC 60848
CUEF610	UEF610 <i>stages</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Découvrir le milieu industriel afin de faciliter l'insertion professionnelle. ▪ Consolider les compétences déjà acquises. ▪ Mettre en exercice les compétences de communication orale, écrite et graphique. ▪ S'intégrer socialement (adaptation à une organisation professionnelle, à une situation et à des équipes de travail). ▪ Intégrer ses connaissances pour l'exercice d'une compétence professionnelle. ▪ Evaluer ses compétences professionnelles ▪ Reconstituer son projet professionnel (éventuellement définition de son stage de fin de parcours, choix des modules libres et optionnels, constitution d'une stratégie de pré-embauche).

LICENCE EN GENIE ELECTRIQUE

**MAINTENANCE DES SYSTEMES
ELECTRIQUES**

SEMESTRE : 3

FICHES-UNITES D'ENSEIGNEMENT

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF310		INTITULE DE L'UE : Machines Electriques								
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S3			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF311	Machines Électriques	28	14		2,5	1,25	X	X		
ECUEF312	Atelier Machines Électriques			42	1,5	0,75			X	X
Total		42	42	4	2					

PREREQUIS

Circuits électriques, Physique 2.

OBJECTIFS

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base pour les machines électriques à savoir :

- Les transformateurs.
- Les machines à courant continu
- Les machines asynchrones
- Les machines synchrones

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Spécifier les machines statiques et tournantes selon les indications sur leurs plaques signalétiques
- Déterminer et Identifier les paramètres des éléments se rapportant à la plaque à bornes (Bobines, couplage...)

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEF311**

Machines Electriques.

OBJECTIFS

- Connaître le principe de fonctionnement des transformateurs et des machines tournantes.

CONTENU

- **Transformateurs monophasés (6h) :**
 - Constitution, plaques signalétiques et plaques à bornes.
 - Schémas équivalents.
 - Essais.
 - Bilan des puissances.
 - Applications
- **Transformateurs triphasés (4,5h) :**
 - Constitution, plaques signalétiques et plaques à bornes.
 - Schémas équivalents et essais.
 - Bilan des puissances.
 - Couplage en parallèle : conditions de réalisation.
 - Applications
- **Machine à courant continu (6h) :**
 - Constitution, plaques signalétiques et plaques à bornes.
 - Description physique,
 - Relations fondamentales (f.c.é.m., vitesse, couple, ...),
 - Réversibilité,
 - Présentation des différents modes d'excitation,
 - Caractéristiques électriques et mécaniques (régimes permanents),

- Applications.
- **Champs tournants dans les machines à courant alternatif (1,5):**
 - Création d'un champ tournant,
 - Lois générales (Ferraris, Le Blanc, ...)
- **Machines asynchrones(12) :**
 - Constitution, plaques signalétiques et plaques à bornes.
 - Description physique et Principe de fonctionnement,
 - Caractéristiques électriques et mécaniques en régime permanent.
 - Bilan des puissances.
 - Détermination des éléments du schéma équivalent et expression du couple
 - Principe de variation de vitesse
 - Applications.
- **Moteurs monophasés à condensateurs, biphasés (3h).**
 - Constitution, plaques signalétiques et plaques à bornes.
 - Description physique et Principe de fonctionnement,
 - Bilan des puissances.
 - Applications
- **Machines synchrones (9h) :**
 - Constitution, plaques signalétiques et plaques à bornes.
 - Description physique et Principe de fonctionnement,
 - Fonctionnement en alternateur (isole et accrochage au réseau),
 - Fonctionnement en moteur,
 - Bilan des puissances.
 - Essais.
 - Applications

**Code :
ECUEF312**

Atelier Machines Electriques

OBJECTIF

- Etre capable de câbler les machines statiques et dynamiques après lecture de leurs plaques signalétiques.

CONTENU

- **TP 01** : Transformateurs monophasé
- **TP02** : Transformateurs triphasé.
- **TP 03** : Moteur à courant continu et- Génératrice à courant continu
- **TP04** : Moteur asynchrone triphasé (Essai en Court-Circuit, à vide et en charge)
- **TP05** : Moteur synchrone
- **TP06** : Génératrice synchrone (Alternateur et accrochage au réseau)

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF320	INTITULE DE L'UE: Automatismes et Instrumentation Industriels									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S3			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF321	Automatismes Industriels	14	7		1,5	0,75	X	X		
ECUEF322	Instrumentation industrielle	14	7		1,5	0,75	X	X		
ECUEF323	Atelier Automatismes Industriels			21	1	0,5			X	X
ECUEF324	Atelier Instrumentation Industrielle			21	1	0,5			X	X
Total		42	42	5	2,5					

PREREQUIS : Systèmes logiques combinatoires - Systèmes logiques séquentiels

OBJECTIFS

- Appréhender, en termes de contrôle-commande, les systèmes industriels automatisés.
- Mettre en œuvre des applications d'automatisation conçue autour d'automates programmables industriels.
- Comprendre le principe de réglage des instruments de mesure et analyser l'électronique associée à des capteurs selon les conditions imposées et les qualités requises
- Comprendre les circuits de commande des actionneurs électriques.

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit :

- Être capable de mettre en œuvre des applications d'automatisation conçue autour d'automates programmables industriels.
- Etalonner et régler des instruments de mesure, concevoir et réaliser l'électronique associée à des capteurs selon les conditions imposées et les qualités requises
- Concevoir et réaliser des circuits de commande des actionneurs électriques après choix.

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEF321**

Automatismes Industriels

OBJECTIFS

- Appréhender, en termes de contrôle-commande, les systèmes industriels automatisés.
- Mettre en œuvre des applications d'automatisation conçue autour d'automates programmables industriels.
- Comprendre le principe de réglage des instruments de mesure et analyser l'électronique associée à des capteurs selon les conditions imposées et les qualités requises
- Comprendre les circuits de commande des actionneurs électriques.

CONTENU

- Etude fonctionnelle et structurelle des systèmes automatisés de production.
- Synthèse des automatismes décrits par Grafcet : automatismes et cahier de charges, interprétation du Grafcet (Norme IEC60484).
- Elaboration du Guide des Modes de Marche et d'Arrêt (GEMMA)
- Automates Programmables Industriels (API) : architecture matérielle, langages de programmation (IEC 61131-3), étude des différents interfaces (modules TOR, modules analogiques, etc...).
- Mise en œuvre des automatismes par automates programmables industriels.

OBJECTIF

- Connaître les différents types de capteurs et les actionneurs électriques

CONTENU

Généralités et symboles en instrumentations (1,5h)

-Actionneurs Electriques

Classification, techniques de commande, protection, transformation de mouvements, moteurs pas à pas, linéaires, moteurs brushless, servomoteur.

- **Généralités sur les capteurs**

Constitution, qualités métrologiques et types de capteurs et phénomènes physiques exploités.

- **Capteurs à jauges de contrainte**

- Principe des jauges résistives et semi-conductrices, applications et calcul.

- **Capteurs de position**

Inductifs, capacitifs, potentiométriques, à effet Hall, magnéto résistifs et digitaux.

- **Accéléromètres et capteurs de vitesse et de position**

Accéléromètres à mesure de déplacement, piézorésistifs, piézoélectriques et capteurs de vitesse sismiques, tachymétriques et optiques. Codeur incrémental et absolu

- **Débitmètres**

A tube de Pitot, à organes déprimogènes, électromagnétiques, à turbine, ultrasoniques et thermiques.

- **Thermométrie**

Par thermocouples, par résistance, par thermistance et par diodes et transistors.

- **Conditionneurs de capteurs passifs**

Montage potentiométriques, montage en pont alimenté en tension continue, en courant continu et en tension alternative, montages en pont pour capteurs capacitifs et capteurs inductifs, montages à oscillateurs et conditionneurs à modulation.

Conditionneurs de signaux de mesure

Amplificateurs d'instrumentation et d'isolement, compensation des grandeurs d'influence, élimination de la composante continue, filtrage, linéarisation, détection d'un signal de mesure modulé en fréquence.

OBJECTIF

Être capable de mettre en œuvre des applications d'automatisation conçues autour d'automates programmables industriels.

CONTENU :

Des travaux pratiques traitants :

1. La modélisation d'un système automatisé de production par Grafcet et Gemma
2. La mise en œuvre d'un automate élémentaire à l'aide d'un API.
3. La commande d'un processus électropneumatique par API.
4. L'automatisation de procédés industriels (Identification, Programmation et test fonctionnel).

OBJECTIFS

- Lire et interpréter des fiches techniques et des schémas d'instrumentation industrielle
- Faire le réglage d'instruments de mesure et d'actionneurs électriques

- Choisir des instruments industriels (capteurs et actionneurs électriques)

- Concevoir et réaliser des circuits de conditionnement de signaux de mesure et des circuits de commande d'actionneurs.

CONTENU :

- **TP 1** : Commande d'un moteur pas à pas, linéaire et brushless.
- **TP2** : Commande d'un servomoteur

- **TP 3** : Torsiomètre à jauges de contrainte
 - Capteur de flexion à jauges de contrainte
 - Capteur de force à jauges de contrainte

- **TP 4** : Mesure de pression, de niveau et de débit

- **TP 5**: Capteurs de vitesse et de position

- **TP 6** : Capteurs thermiques - Capteur piézoélectrique

BIBLIOGRAPHIE

- www.biruni.com
- Instrumentation industrielle 4eme édition Michel Grout Dunod 2015
- Les capteurs en instrumentation industrielle, Georges Asch, Dunod Paris, 2006
- Les capteurs : 50 exercices et problèmes corrigés, Pascal Dassonville, Dunod Paris, 2005
- Introduction aux capteurs en instrumentation industrielle, Fèrid Bélaïd, Centre de Publication Universitaire, 2006
- Instrumentation industrielle volume 2, Michel Cerr, Technique & Documentation, Lavoisier Avril 91
- Moteurs électriques pour la robotique, MAYE P., Dunod Paris 2000
- Cours d'électrotechnique 1 – machines tournantes à courant alternatif

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF330	INTITULE DE L'UE: Electronique 2									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S3			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF331	Electronique Analogique	14	7		2	1	X	X		
ECUEF332	Circuits Numériques Programmables	14	7		2	1	X	X		
ECUEF333	Atelier Electronique Analogique			21	1	0,5			X	X
ECUEF334	Atelier Circuits Numériques Programmables			21	1	0,5			X	X
Total		42	42		6	3				

PREREQUIS : Circuits électriques-Programmation- Electronique 1 -Systèmes logiques combinatoires et séquentiels

OBJECTIFS

- Approfondir les connaissances en électronique et mettre en application les circuits analogiques couramment utilisés.
- Comprendre les technologies utilisées en électronique numériques de la porte de base au système complexe
- appliquer les techniques de programmation des circuits logiques programmables et savoir mettre en œuvre un système à base de ces circuits.

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en application les circuits analogiques couramment utilisés.
- Appliquer les techniques de programmation des circuits logiques programmables et savoir mettre en œuvre un système à base de ces circuits.

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEF331**

Electronique Analogique

OBJECTIF

Approfondir les connaissances en électronique et mettre en application les circuits analogiques couramment utilisés.

CONTENU

- Les alimentations régulées linéaires (symétriques et asymétriques, fixes et variables) et à découpage (utilisation des datasheets)
- L'électronique d'interfaçage: isolation galvanique et mise en forme du signal (Amplification, Adaptation de tension, de courant et d'impédance, conversion courant/tension et tension/courant, ...).
- Amplificateur opérationnel (fonctionnement, applications) :
 - Ampli. Op. réel : courant de polarisation, saturation, tension de décalage, slow-rate
 - Ampli. Op. en régime linéaire : les montages de base
 - Ampli. Op. en régime non-linéaire : Comparateur simple, à hystérésis
- Filtres actifs (Différents types et structures)
- oscillateurs sinusoïdaux, Oscillateurs à quartz, oscillateurs à relaxation (astable à NE555...), oscillateurs commandés en tension(VCO) (utilisation des datasheets)

- Les convertisseurs analogiques numériques et numériques analogiques (utilisation des datasheets)
- PLL

**Code :
ECUEF332**

Circuits Numériques Programmables

OBJECTIF

- Savoir programmer, simuler et tester un circuit logique programmable.

CONTENU

- Les Réseaux Logiques Programmables : PLD
- Structure des réseaux logiques combinatoires
- Classification des réseaux logiques combinatoires
- Les technologies des éléments programmables
- Architecture des FPGA
- Présentation des CP (Circuits programmables type PLA, CPLD)
- Structure des FPGA & ASICs
- Architecture générale
- Blocs logiques programmables
 - Terminologies - Blocs de mémoire intégrée
- Exemples de constructeurs Altera et Xilinx
- Applications
 - Programmation VHDL
- Outils de programmation : Altera Quartus II, Modelsim, Xilinx ISE
- Structure d'un programme
- Structure d'une description VHDL simple
- Entité
- Les différentes descriptions d'une architecture (de type flot de données, comportemental ou procédural, structurel et architecture de test)
- Process
 - Les structures de contrôle en VHDL
- Instructions séquentielles et concurrentes
- Les paquetages et les bibliothèques
- . Applications: Implémentation de quelques circuits logiques dans les circuits FPGA
 - Multiplexeur
 - Compteur
 - Comparateur
 - Registre à décalage
 - Filtre simple

**Code :
ECUEF333**

Atelier Electronique Analogique

OBJECTIF

Découvrir des fonctions de l'électronique analogiques à partir de quelques montages classiques réalisant du traitement analogique du signal

CONTENU

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP1** Les alimentations régulées linéaires (fixes symétriques et asymétriques de type 7805 et 7905 et variables de type LM317) et à découpage –Utilisation des datasheets- .
- **TP2** : Amplificateur opérationnel en régime linéaire. Montages élémentaires. ...(utilisation des datasheets)
- **TP3** : Amplificateur opérationnel en régime non -linéaire.
- **TP4** : Génération de signaux. Multivibrateur astable NE555 (utilisation des datasheets)
- **TP5** : filtres actifs. Tracer des diagrammes de BODE
- **TP6** :: CAN et CNA (Utilisation des datasheets)

OBJECTIFS

- Savoir choisir et mettre en œuvre un circuit numérique programmable.
- Savoir utiliser une chaîne de développement (simulation et synthèse).
- Savoir programmer, simuler et tester un circuit logique programmable.
- Etre capable d'écrire un programme en langage de haut niveau pour un DSP.

CONTENU

- Liste des Travaux Pratiques :

Conception de Circuits numérique (FPGA) - (21h)

1. Prise en main de l'environnement de développement FPGA (Quartus-II, Xilinx-ISE Design tools, ...)
2. Circuits combinatoires avec VHDL (opérateurs logiques, instruction WHEN-ELSE,)
3. Circuits combinatoires avec VHDL (flots de données, comportementale et structurelle)
4. Réalisation d'une unité arithmétique et logique 4bits
5. Circuits séquentiels avec VHDL (PROCESS, FUNCTION, PROCEDURE, IF, WAIT, CASE et LOOP...)
6. Circuits séquentiels avec VHDL (mémoires, registres, ...)
7. Circuits séquentiels avec VHDL (machines à état)

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF340	INTITULE DE L'UE: Automatique									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S3			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF341	Régulation et Asservissement	28	14		2,5	1,25	X	X		
ECUEF342	Atelier Régulation et Asservissement			21	1,5	0,75			X	X
Total		42	21	4	2					

PREREQUIS : Physique 2 , Mathématiques 2

OBJECTIFS

- Etre capable de faire l'analyse et la synthèse des Systèmes Asservis Linéaires (SAL) en temps continu par des approches temporelles et fréquentielles,
- Connaître les différents types de régulateurs standards,
- Etre capable d'évaluer les performances d'un SAL en terme de rapidité, de précision et d'amortissement

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être :

- Capable de faire l'analyse et la synthèse des Systèmes Asservis Linéaires (SAL) en temps continu par des approches temporelles et fréquentielles,
- Déterminer les spécifications des différents types de régulateurs standards,
- Capable d'évaluer les performances d'un SAL en terme de rapidité, de précision et d'amortissement

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

Code : ECUEF341

Régulation et Asservissement

OBJECTIFS

- Etre capable de faire l'analyse et la synthèse des Systèmes Asservis Linéaires (SAL) en temps continu par des approches temporelles et fréquentielles,
- Connaître les différents types de régulateurs standards,
- Etre capable d'évaluer les performances d'un SAL en terme de rapidité, de précision et d'amortissement.

CONTENU

- Généralités sur les Systèmes Asservis (définitions, systèmes en boucle ouverte, systèmes en boucle fermée, intérêt de la contre réaction).
- Transformée de Laplace
- Schémas fonctionnels, Simplification des schémas fonctionnels
- Étude temporelle des systèmes élémentaires
 - Système du premier ordre
 - Système du premier ordre généralisé
 - Système du second ordre
- ❖ Étude harmonique des systèmes élémentaires
 - Lieu de Bode
 - Lieu de Black
 - Lieu de Nyquist
- ❖ Performances d'un système asservis
 - ✚ Stabilité des Systèmes Linéaires
 - Critères de stabilité : algébriques et graphiques
 - Degré de stabilité : Marge de phase et Marge de gain

- - Précision des systèmes asservis linéaires
 - Rapidité des systèmes asservis linéaires
- ❖ Paramétrage des régulateurs PID (Méthodes expérimentales Ziegler Nichols)
 - Les Méthodes de compensation des systèmes linéaires : Compensation par PID (méthodes de synthèse directe), compensation par avance/retard de phase (méthode de synthèse fréquentielle sur le lieu de Bode).

Code : ECUF342

Atelier Régulation et Asservissement

OBJECTIFS

- Savoir manipuler les techniques de représentation des systèmes.
- Etre capable de faire l'analyse et la synthèse des Systèmes Asservis Linéaires (SAL) en temps continu par des approches temporelles et fréquentielles,
- Connaître les différents types de régulateurs standards
- Etre capable d'évaluer les performances d'un SAL en terme de rapidité, de précision et d'amortissement.

CONTENU

1. Étude expérimentale temporelle et harmonique des systèmes élémentaires: lieux de Bode, Nyquist et Black
2. Étude temporelle et harmonique des systèmes élémentaires a l'aide de MATLAB
3. Asservissement de position angulaire et/ou de vitesse angulaire
4. Asservissement de niveau et/ou de débit
5. Analyse et synthèse des SAL (PID, correcteurs à avance et à retard de phase,...).
6. Utilisation des régulateurs industriels

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UET360	INTITULE DE L'UE: Unité Transversale 3									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S3			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 40%	Oral 20%	
ECUET361	Préparation à la certification français3	14	7		1,5	0,75	X	X	X	
ECUET362	Préparation à la certification anglais3	14	7		1,5	0,75	X	X	X	
ECUET363	Préparation à la certification en allemand1	14	7		2	1	X	X	X	
Total		63			5	2,5				

PREREQUIS Français 2, Anglais 2	
OBJECTIFS Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour les certifications dans trois langues différentes.	
COMPETENCES VISEES Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de : Pratiquer avec un niveau défini – en écriture, lecture et communication – les langues désignées.	
ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE	
Code : ECUET361	Préparation à la certification français3
OBJECTIF Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en français	
CONTENU ▪	
Code : ECUET362	Préparation à la certification anglais3
OBJECTIF Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en anglais	
CONTENU	
Code : ECUET363	Préparation à la certification en une allemand1
OBJECTIF Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en allemand	
CONTENU	
BIBLIOGRAPHIE	
www.biruni.com	

LICENCE EN GENIE ELECTRIQUE

**MAINTENANCE DES SYSTEMES
ELECTRIQUES**

SEMESTRE : 4

FICHES-UNITES D'ENSEIGNEMENT

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF410	INTITULE DE L'UE: Convertisseurs et Commande des Machines									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.								SEMESTRE : S4		
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF411	Convertisseurs et commande des machines	28	14		3	1,5	X	X		
ECUEF412	Atelier Convertisseurs et commande des machines			42	2	1			X	X
Total		42		42	5	2,5				

PREREQUIS :

Machines électriques – électronique 1

OBJECTIFS

Cette UE vise à :

- Etudier les différents types de convertisseurs statiques
- Etudier les différents moyens de réglage de vitesse et/ou couple
- Etre en mesure de choisir le bon variateur selon le cas d'entraînement en vigueur.

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Choisir le convertisseur statique approprié
- Analyser les différents moyens de réglage de vitesse et/ou couple
- Etre en mesure de choisir le bon variateur selon le cas d'entraînement en vigueur.

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEF411**

Convertisseurs et Commande des Machines

OBJECTIFS

- Connaître les principes de l'électronique de puissance.
- Maîtriser le fonctionnement des convertisseurs AC-DC, DC-DC et DC-AC.
- Etudier les différents moyens de réglage de vitesse et/ou couple
- Etre en mesure de choisir le bon variateur selon le cas d'entraînement en vigueur –utilisation doc constructeurs pour variateurs -.

CONTENU :

Partie1(21h)

Electronique de puissance :

- **Fonctions de l'électronique de puissance (1,5h) :**
 - Schémas des différentes familles de convertisseurs (Conversion DC-DC directe & indirecte, conversion DC-AC, conversion AC-DC, conversion AC-AC).
- **Composants de l'électronique de puissance (1,5h) :**
 - Diode, Transistors Bipolaire, MOSFET, IGBT, Thyristor, Thyristor GTO, Triac....
 - Caractéristiques statiques d'interrupteur idéal, commutation et mode de commande, cycle de fonctionnement des interrupteurs. –Utiliser des datasheets pour chaque composant-
- **Redresseurs (6h) :**
Pour chaque famille des redresseurs (non commandés, commandés & semi commandés) :
 - Rôle,
 - Différentes structures,

- Fonctionnement idéal (formes d'onde).
 - Applications industrielles.
 - **Gradateurs (3h) :**
 - Rôle,
 - Structure (mono et tri)
 - Fonctionnement idéal (formes d'onde).
 - Applications industrielles.
 - **Hacheurs (3h)**
 - Rôle et domaine d'application,
 - Classification,
 - Hacheurs directs :
 - structure série,
 - structure parallèle.
 - Applications industrielles.
 - **Onduleurs (onduleurs de tension) (3h)**
 - Rôle et domaine d'applications,
 - Différentes structures
 - Onduleurs monophasés
 - Onduleurs triphasés.
 - **Les alimentations à découpages (3h) :**
Utilisation de documentations techniques-
- Partie2 (21h) :**
- Commande des machines :**
- Variation de vitesse des machines à CC (6h).
Association convertisseurs statique-MCC–utiliser des documentations techniques pour variateurs DC.
 - Variation de la vitesse de la machine asynchrone (9h).
Association convertisseur statique-machine asynchrone– utiliser des documentations constructeurs pour variateurs AC.
 - Variation de vitesse de la machine synchrone (6h).
Association convertisseur statique-machine synchrone– utilisation doc constructeurs pour variateurs AC

**Code :
ECUEF412**

Atelier Convertisseurs et Commande des Machines

OBJECTIFS

- Etudier les différents convertisseurs statiques
- Etudier les différents moyens de réglage de vitesse et/ou couple ainsi que les différents types de réglage.
- Etre en mesure de choisir le bon variateur selon le cas d'entraînement en vigueur.

CONTENU

Liste des Travaux Pratiques :

Electronique de Puissance -21h-:

- Redresseurs à diodes.
- Redresseurs à thyristors.
- Hacheur.
- Onduleur
- Gradateur

Commande des machines-21h- :

- Variation de vitesse des machines à CC
- Variation de vitesse des machines asynchrone
- Variation de vitesse des machines synchrone
- Variateurs de vitesse industriels

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF420	INTITULE DE L'UE: Diagnostic et Sécurité									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques							SEMESTRE : S4			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF421	Méthodes et outils de diagnostic des défauts	14	7		1,5	0,75	X	X		
ECUEF422	Conception des installations domotiques	14	7		1,5	0,75	X	X		
ECUEF423	Atelier Conception des installations domotiques			21	1	0,5			X	X
ECUEF424	Atelier méthodes et outils de diagnostic des défauts			21	1	0,5			X	X
Total		42	42		5	2,5				

PREREQUIS

Instrumentation industrielle - Installation industrielle

OBJECTIFS

- Connaître les différentes méthodes de diagnostic
- Maîtriser quelques méthodes de diagnostic par analyse de signature externes
 - Mettre en œuvre et pratiquer quelques techniques de diagnostic par analyse de signatures externes
 - Etre capable de dimensionner et de concevoir une installation domotiques.

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Appliquer les différentes méthodes de diagnostic
 - Mettre en œuvre et pratiquer quelques techniques de diagnostic par analyse de signatures externes
 - Etre capable de dimensionner et de concevoir une installation domotiques.

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEF421**

Méthodes et outils de diagnostic de défauts

OBJECTIFS

- connaître les différentes méthodes de diagnostic et de surveillance des défauts
- maîtriser quelques méthodes de diagnostic par analyse de signature externes

CONTENU

- Principaux outils spécifiques
 - Le diagnostic par signatures externes (CND)
- Procédure de diagnostic
- Diagnostic par courants de Foucault
- Détection de fuite, mesures vibratoires, Mesures ultrasonores, Surveillance par thermographie infrarouge (appareillage, applications en maintenance : Thermographie absolue, Thermographie comparative.) , endoscopie , magnétoscopie ,Radiographie
- Typologies des signatures collectées pour le diagnostic
 - Différents type des signatures (Signatures par analyse des lubrifiants, Signatures par courants de Foucault, Signatures thermiques, Signatures acoustiques
- Introduction au diagnostic à base de modèles
- La surveillance vibratoire des machines tournantes : Les vibrations : définition, caractéristiques, maintenance conditionnelle et surveillance vibratoire, Indicateurs de vibration, techniques de surveillance vibratoire : mesures vibratoires en niveau global, analyse temporelle et analyse spectrale, défauts détectables, domaine d'application (choix des machines)

- Mesures vibratoires en niveau global : Principe, capteurs de vibrations (caractéristiques, emplacement, modes de fixation) collecteurs de données, logiciel, classement des machines, seuils d'interventions, exploitation de mesures, limites de la technique.
- Analyse spectrale : Principe, Analyse d'un signal vibratoire, Analyseurs de vibrations, exploitation d'un spectre.
- Images vibratoires des principaux défauts : Pour chacun des défauts suivants, étudier la fréquence d'apparition, l'emplacement du capteur, l'image vibratoire : Balourd, désalignement, engrènement, poulies courroies, usure, desserrage, roulements. Equilibrage des machines tournantes : Causes du balourd, effets du balourd, types de balourd, principe de l'équilibrage, appareillage, normes, pratique de l'équilibrage

Code :
ECUEF422

Conception des Installations Domotiques

OBJECTIF

Etre capable de dimensionner et de concevoir une installation domotique.

CONTENU

- confort dans les bâtiments : thermique, acoustique et visuel,
- Notions sur la sécurité des biens et des personnes :
 - sécurité incendie,
 - contrôle d'accès,
 - anti-intrusion,
 - vidéosurveillance,
 - télésurveillance, ...
- Gestion technique des bâtiments et communication :
 - éclairage,
 - climatisation,
 - chauffage,
 - régulation,
 - réseaux,
 - gestion,
 - télégestion,
 - supervision,
 - GTB (gestion technique du bâtiment),
 - GTC (gestion technique centralisée), ...

Code :
ECUEF423

Atelier Conception des Installations Domotiques

OBJECTIF

Câbler une installation domotique.

CONTENU

Liste des TP :

- TP1 : Installation et paramétrage d'un système de vidéosurveillance (appliquer les différents modes d'enregistrement)
- TP2 : Installation et paramétrage avancé d'un Système de vidéosurveillance
- TP3 : Installation et paramétrage d'une installation anti intrusion
- TP4 : Installation et paramétrage avancé d'une installation anti intrusion
- TP5 : Installation et paramétrage d'une installation de control d'accès
- TP6 : Installation et paramétrage d'une installation de sécurité incendie
- TP7 : Installation et paramétrage d'une centrale domotique (Utiliser des documents constructeurs)

Code :
ECUEF424

Atelier Méthodes et outils de diagnostic de défauts

OBJECTIF

Mettre en œuvre et pratiquer quelques techniques de diagnostic par analyse de signatures externes

CONTENU :**Liste des TP :**

- Détection de fuite,
- Mesures vibratoires
- Mesures ultrasonores
- Surveillance par thermographie infrarouge
- Endoscopie
- Magnétoscopie
- Radiographie et courant de Foucault

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF430	INTITULE DE L'UE: Microcontrôleur									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S4			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF431	microcontrôleur	14	7		2	1	X	X		
ECUEF432	Atelier microcontrôleur			21	2	1			X	X
Total		21	21		4	2				

PREREQUIS : Circuits électriques – systèmes logiques – Electronique 1-programmation structurée

OBJECTIF : programmer, simuler et tester un Microcontrôleur

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- programmer, simuler et tester un Microcontrôleur

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEF431**

Microcontrôleur

OBJECTIF

Apprendre à programmer un Microcontrôleur

CONTENU

1/Introduction aux microprocesseurs

- *présentation générale
- *unité de contrôle
- *unité de commande
- * architectures

2/Présentation des microcontrôleurs

3/Programmation des entrées/sorties

4/Les interruptions

5/Les timers

6/Génération des signaux pwm

7/Convertisseur A/N

8/Communication série synchrone

9/Applications des microcontrôleurs

-Synthèse de systèmes à base d'un microcontrôleur (feu de carrefour, barrière, Afficheur LCD ...)

-Exploitation des circuits périphériques d'interfaçage (bus can, I2C ,usb, RS232, RS-485 ..)

**Code :
ECUEF432**

Atelier Microcontrôleur

OBJECTIF

- programmer, simuler et tester un Microcontrôleur

CONTENU

Liste des Travaux Pratiques :

- 1/entrées/sorties parallèles

- 2/programmation des interruptions externes
- 3/programmation d'un timer
- 4/génération de signaux PWM
- 5/programmation de l'ADC
- 6/communication série
- 7/ Protocole RS-485, Afficheur LCD et affichage multiplexé

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF440	INTITULE DE L'UE: Gestion de la Maintenance									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques							SEMESTRE : S4			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF441	Gestion et Maîtrise de la Maintenance	28	14		2,5	1,25	X	X		
ECUEF442	Atelier Gestion et Maîtrise de la Maintenance			21	1,5	0,75			X	X
Total		42	21	4	2					

PREREQUIS	
Niveau Bac	
OBJECTIFS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir un plan de maintenance optimisé ▪ Gérer et organiser un service de maintenance ▪ Exploiter et paramétrer un logiciel de GMAO 	
COMPETENCES VISEES	
Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etre capable d'établir un plan de maintenance optimisé ▪ Savoir bien gérer et organiser un service de maintenance ▪ Etre capable d'exploiter et de paramétrer un logiciel de GMAO 	
ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE	
Code : ECUEF441	Gestion et Maîtrise de la Maintenance
OBJECTIFS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir un plan de maintenance optimisé ▪ Gérer et organiser un service de maintenance ▪ Exploiter et paramétrer un logiciel de GMAO 	
Contenu théorique :	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les concepts de la maintenance <ul style="list-style-type: none"> ○ Définitions et enjeux de la maintenance <ul style="list-style-type: none"> ▪ La fonction maintenance ▪ Le service maintenance au sein de l'entreprise ▪ Nécessité et importance de la maintenance ○ Différentes formes de la maintenance (La maintenance corrective, La maintenance préventive systématique, La maintenance conditionnelle et prévisionnelle, La maintenance de ronde, La maintenance améliorative, La maintenance sous traitée) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autre activités des services maintenance ○ Sureté de fonctionnement des équipements : <ul style="list-style-type: none"> ▪ FMDS : Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité et Sécurité. ▪ Méthode du diagramme de fiabilité. ▪ Arbre des défaillances. ▪ AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leurs Criticités. ▪ La connaissance des équipements et de leur comportement <ul style="list-style-type: none"> ○ La maîtrise de la documentation maintenance (DTE : dossier technique équipement, REX : retour d'expérience, fiches historiques) ○ Analyse des mécanismes de défaillances ▪ Gestion économique et les fonctions de la maintenance 	

- Analyse des couts de maintenance (cout de défaillance, cout de maintenance, cout sur le cycle d'indisponibilité) cout moyen de fonctionnement, cout sur le cycle de vie
- Renouvellement optimum des équipements
- La fonction gestion du service maintenance
 - Réussir sa GMAO
 - Le tableau de bord de gestion : ratios et indicateurs
 - Le budget du service maintenance
 - L'externalisation des travaux de maintenance (sous-traitance et co-traitance)
- Les fonctions ordonnancement logistique
 - L'ordonnancement des tâches de maintenance
 - L'ordonnancement des projets : l'outil PERT
 - La logistique de maintenance : la gestion de stock des pièces de rechange
 - La planification des interventions
 - L'environnement des équipements « les 5S machine »
- Evolution de la maintenance
 - Manager le changement d'organisation
 - TPM : maintenance productive totale
 - MBF : maintenance basée sur la fiabilité
 - Intégrer la maintenance à la conception
 - Un modèle d'organisation pour les PME

**Code :
ECUEF442**

Atelier Gestion et Maîtrise de la Maintenance

OBJECTIFS

- Etablir un plan de maintenance optimisé
- Exploiter et paramétrer un logiciel de GMAO

CONTENU

Liste des Tp :

- Travail de prise en main d'un logiciel de GMAO
- Tableau de bord
- Analyse des coûts
- Réalisation d'un planning de maintenance préventive
- Application d'une analyse AMDEC sur un équipement
- Gestion de Projet avec MS Project (GANTT)

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEFT460	INTITULE DE L'UE: Unité Transversale 4									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques							SEMESTRE : S4			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 40%	Oral 20%	ES 40%
ECUET461	Préparation à la certification français4	14	7		1,5	0,75	X	X	X	
ECUET462	Préparation à la certification anglais4	14	7		1,5	0,75	X	X	X	
ECUET463	Préparation à la certification en allemand2	14	7		2	1	X	X	X	
Total		63			5	2,5				

PREREQUIS : Préparation à la certification français3, Préparation à la certification anglais3, Préparation à la certification en allemand1

OBJECTIFS

Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en français, en Anglais et en allemand

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :
Pratiquer avec un niveau défini – en écriture, lecture et communication – les langues désignées.

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEO461**

Préparation à la certification français4

OBJECTIF

Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en français

CONTENU

**Code :
ECUEO462**

Préparation à la certification anglais4

OBJECTIF

Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en Anglais

CONTENU

**Code :
ECUEO463**

Préparation à la certification en allemand2

OBJECTIF

Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en allemand

CONTENU

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

LICENCE EN GENIE ELECTRIQUE

**MAINTENANCE DES
SYSTEMES ELECTRIQUES**

SEMESTRE : 5

FICHES-UNITES D'ENSEIGNEMENT

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF510	INTITULE DE L'UE: Maintenance des systèmes électriques									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S5			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF511	Méthodologies de Réparation des Systèmes Electriques	14	7		2	1	X	X		
ECUEF512	Méthodologies de Réparation des systèmes électroniques	14	7		2	1	X	X		
ECUEF513	Atelier MSE			42	3	1,5			X	X
Total		42	42		7	3,5				

PREREQUIS :

Electricité, Electronique2, circuits programmables, Gestion de la Maintenance ,les méthodes et outils de diagnostic

OBJECTIFS

- Connaître les techniques de maintenances des systèmes électroniques
- Diagnostiquer et réparions des systèmes électriques
- Savoir établir une méthodologie de dépannage et de réparation des systèmes électriques et électroniques

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Appliquer les techniques de maintenances des systèmes électroniques
- Diagnostiquer et réparer les systèmes électriques
- Savoir établir une méthodologie de dépannage et de réparation des systèmes électriques et électroniques

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

Code : ECUEF511	Méthodologies de réparation des systèmes électriques
------------------------	---

OBJECTIF

Connaître les techniques de maintenances des systèmes électriques

CONTENU

- rappel
 - Sécurité et réglementation
 - Rappels sur les techniques de montage et démontage des composants électriques (moteurs...).
 - Diagnostic des équipements électriques (Actionneurs de puissance
 - Maîtrise des appareils de mesure et de contrôle
- Méthodologie de dépannage et de réparation des systèmes électriques
 - Lecture des schémas électriques
 - Analyse du fonctionnement des systèmes électriques
 - Intervention sur les systèmes a base d'API
 - Diagnostic des pannes des systèmes de régulation
 - Causes et sources de défaillance des systèmes électriques
 - Stratégies de recherche des défauts
 - Algorithmes de recherche des défauts de test et de vérification.

Code : ECUEF512	Méthodologies de réparation des systèmes électroniques
OBJECTIFS	
Connaître les techniques de maintenances des systèmes électroniques	
CONTENU	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Méthodologie de dépannage et de réparation des systèmes électronique ○ Diagnostic des composants électroniques (Resistances, diodes, transistors, LDR, Optocoupleurs, Circuits intégrés, Capteurs, Actionneurs de faible puissance... ○ Lecture et analyse du fonctionnement sur schémas électroniques ○ Base et fondement du dépannage ○ Diagnostic et test sur cartes ○ Suivi du signal. ○ Causes et sources de défaillances ○ Dispositifs intégrés de test et de détection des défauts ○ Mesure de grandeurs électriques sur composants critiques ○ Stratégie de recherche des défauts ○ Algorithmes de test 	
Code : ECUEF513	Atelier MSE
OBJECTIF	
Savoir établir une méthodologie de dépannage et de réparation des systèmes électriques et électroniques	
CONTENU	
Liste des Travaux Pratiques :	
Maintenance des systèmes électriques-21h-	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintenance des systèmes de commande des moteurs électriques ▪ Maintenance TGBT ▪ Maintenance des installations électriques ▪ Maintenance des systèmes automatisés ▪ Maintenance des groupes électrogènes 	
Maintenance des systèmes électroniques-21h-	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suivie de signal et analyse de fonctionnement global des montages électroniques. ▪ Maintenance des alimentations ▪ Maintenance des appareils de test et de mesure ▪ Maintenance des postes TV, des récepteurs satellites, électroménagers (machines à laver... ▪ Maintenance des systèmes informatiques (ordinateur) ▪ Maintenance des cartes d'acquisitions et d'interfaçage 	
BIBLIOGRAPHIE	
www.biruni.com	

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF520	INTITULE DE L'UE: Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques							SEMESTRE : S5			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF521	Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques	14	7		2	1	X	X		
ECUEF522	Atelier s Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques			21	1	0,5			X	X
ECUEF523	Atelier Techniques de Réparations Mécaniques			42	2	1			X	X
Total		21	63		5	2,5				

PREREQUIS :	CAO mécanique
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre un schéma hydraulique et pneumatique - Diagnostiquer un circuit hydraulique et pneumatique - Maitriser les techniques de réparation d'un composant hydraulique et pneumatique - Choisir, à partir d'un catalogue constructeur, les composants d'une installation hydraulique et pneumatique -Appliquer les techniques de maintenance mécanique
COMPETENCES VISEES	<p>Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnostiquer un circuit hydraulique et pneumatique - Maitriser les techniques de réparation d'un composant hydraulique et pneumatique -Choisir, à partir d'un catalogue constructeur, les composants d'une installation hydraulique et pneumatique -Appliquer les techniques de maintenance mécanique
ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE	
Code : ECUEF521	Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre un schéma hydraulique et pneumatique - Choisir, à partir d'un catalogue constructeur, les composants d'une installation hydraulique et pneumatique
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> -Lecture des schémas hydraulique et pneumatiques : les symboles de base : les traits, les cercles, les flèches,...les tableaux des symboles selon la norme ISO 1219, architecture d'un circuit : source d'énergie hydraulique, élément de contrôle et réglage, récepteur, circuit ouvert et circuit fermé. -Les pompes: Les types, technologies, Principe de fonctionnement, caractéristiques, Défaillances (cavitation, changement des garnitures,...) -Les Actionneurs hydrauliques et pneumatiques : Les vérins, les moteurs, les ventouses : Technologies, choix, principe de fonctionnement, calcul de la puissance, le rendement, -L'air comprimé : Production de l'air comprimé, Les compresseurs : les types et les principes de fonctionnement, système de sécurité, Les caractéristiques de l'air comprimé : humidité, Le principe de conditionnement de l'air comprimé : filtrage, lubrification, déshydrations, purge,...

-Technologie et fonctionnement des appareils pneumatiques : distributeurs, capteurs mécaniques, capteurs à chute de pression, temporisateurs, commande bi-manuelle, arrêt d'urgence, principe des séquenceurs...

-Technologie et fonctionnement des appareils hydrauliques : Les limiteurs de pression, Les valves de séquences, Les valves d'équilibrage et de freinage, Les valves de décharge, les distributeurs à tiroir, Les distributeurs à clapets, Les distributeurs pilotés, Le principe des distributeurs proportionnels Les clapets, les clapets pilotés, les réducteurs de débit des vannes, des manomètres,

-Maintenance des circuits pneumatiques : les principaux modes de défaillance : la méthode de détection, cause et réparation.

-Maintenance des circuits hydrauliques : les principaux modes de défaillance : la méthode de détection, cause et réparation.

-Application industrielles des énergies pneumatique et hydrauliques: utilités.

-

Code :
ECUEF522

Atelier Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques

OBJECTIFS

- Diagnostiquer un circuit hydraulique et pneumatique
- Maitriser les techniques de réparation d'un composant hydraulique et pneumatique
- Choisir, à partir d'un catalogue constructeur, les composants d'une installation hydraulique et pneumatique

CONTENU

Liste des Travaux Pratiques :

- Câblage d'un circuit hydraulique
- Câblage d'un circuit pneumatique
- Utilisation d'un logiciel de conception d'un circuit hydraulique et pneumatique
- Elaboration d'un arbre de défaillance d'un circuit
- Caractéristiques d'une pompe
- Utilisation d'une valve de séquence

Code :
ECUEF523

Atelier Techniques de Réparations Mécaniques

OBJECTIF

Appliquer les techniques de maintenance mécanique

CONTENU

Liste des Travaux Pratiques :

- Montage et démontage de roulements (méthodes mécaniques, hydrauliques, thermiques)
- Réparation des assemblages filetés (filetage, taraudage, extraction de goujons cassés...)
- Techniques d'alignement des arbres (classique, laser)
- Techniques d'alignement des transmissions par poulies courroies.
- Changement des éléments d'étanchéité (confection de joints, garnitures mécanique presse étoupe, tresse et bride)
- Contrôle et changement des pièces d'usure (plaquettes, garnitures, coussinets,...)
- Réfection d'un ensemble arbre/palier lisse par rechargement - rectification
- Soudage de réparation, soudage fonte, soudage à froid
- Pratique du collage
- Réparation des organes de transmissions de puissance
- Techniques de montages forcés
- Démontage et contrôle d'un moteur thermique ou d'un compresseur
- Contrôle et rectification de culasse, rodage soupapes
- Diagnostic et réparation d'une installation hydraulique ou pneumatique

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEF530	INTITULE DE L'UE: Informatique Industrielle									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES										
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique					
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques							SEMESTRE : S5			
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations			
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 60%	EC 60%	ES 40%
ECUEF531	Contrôle et Supervision des SAP	28	14		4	2	X	X		
ECUEF532	Atelier Contrôle et Supervision des SAP			42	2	1			X	X
Total		42	42		6	3				

PREREQUIS : Systèmes logiques ; Automatismes industriels ; Electronique2-Programmation

OBJECTIFS

- Connaître la norme IEC 1131-3 relative aux Automates Programmables Industriels (API).
- Maîtriser les notions de base de programmation des API.
- Savoir analyser formellement un cahier de charge relatif à un Système Automatisé (SA).
- Savoir modéliser la partie commande d'un SA.
- Maîtriser les outils d'analyse de la partie opérative d'un SA.
- Savoir commander et superviser les réseaux de terrain industriels (Bus de Terrain ou réseaux d'API).
- Maîtriser la méthode de conception d'une interface Homme Machine (IHM)

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les c constituants d'un SAP (technologies et fonctions)
- Mettre en œuvre un SAP par API en respectant norme IEC 1131-3
- Modéliser un SA par Grafcet conformément a la norme IEC 60848

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

Code : ECUEF531	Contrôle et Supervision des SAP
----------------------------	--

OBJECTIFS

- Connaître la norme IEC 1131-3 relative aux Automates Programmables Industriels (API).
- Maîtriser les notions de base de programmation des API.
- Savoir analyser formellement un cahier de charge relatif à un Système Automatisé (SA).
- Savoir dimensionner la partie commande d'un SA.
- Maîtriser les outils d'analyse de la partie opérative d'un SA.
- Savoir choisir le réseau de terrain industriel approprié (Bus de Terrain ou réseaux d'API).
- Maîtriser la méthode de conception d'une interface Homme Machine (IHM)

CONTENU

Partie 1 : Synthèse des automatismes complexes par API-15h-

- Rappel sur Grafcet et Gemma
- Mise en œuvre des automatismes complexes par API
- Programmation avancées des API (IEC 61131-3) :
 - Les compteurs rapides
 - Les sous programmes, les interruptions, les entrées/sorties analogiques, les boucles PID
 - Les entrées/sorties déportées
 - Commande de variateur de vitesse

Partie 2 : Réseaux locaux industriels-13,5h-

Notions sur les réseaux de communication industriels.

- Le modèle OSI, topologies et architectures de réseaux informatiques

- Normalisation des réseaux locaux informatiques (protocoles de liaison de données)
- Architecture CIM et RLI
- Etudes de protocoles réseaux locaux
 - Interface RS 422 et RS 485.
 - CAN
 - ASI
 - Profibus-DP et norme IEC-61158.
 - Ethernet et Ethernet/Industriel
 - Le protocole TCP/IP
 - ...

Partie 3 : IHM et supervision-13,5h-

Interface Homme-machine (normes en vigueur)

- Gestion des alarmes
- Conduite et pilotage des systèmes
- Gestion de l'historique
- Tableau de bord (ratio budgétaire, personnel...)

Code :
ECUEF532

Atelier Contrôle et Supervision des SAP

OBJECTIF

- -Savoir programmer et commander un système automatisé
- Savoir commander et superviser les réseaux de terrain industriels (Bus de Terrain ou réseaux d'API).

CONTENU

TP Automates Programmables industriels (21h)

- **TP 01** : Mise en œuvre d'un automatisme complexe à l'aide d'un API.
- **TP 02** : Commande d'un processus industriel par API.
- **TP 03** : Etude d'un bus de terrain élémentaire (réseau de deux API).
- **TP 04** : Commande d'un système modulaire de production (réseau d'API Profibus).
- **TP 05** : Implantation d'un régulateur PI d'un système automatisé à l'aide d'un automate

Supervision des processus Industriels (21h)

- Conception des Interfaces Homme-machine (normes en vigueur)
- Gestion des alarmes
- Conduite et pilotage des systèmes
- Gestion de l'historique
- Tableau de bord (ratio budgétaire, personnel...)

BIBLIOGRAPHIE

www.biruni.com

FICHE DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

Code UE : UEFT550		INTITULE DE L'UE: Unité Transversale 5									
DOMAINE : SCIENCES, TECHNOLOGIES ET ÉTUDES TECHNOLOGIQUES											
MENTION: GÉNIE ELECTRIQUE (GE)					Diplôme : Licence en Génie électrique						
PARCOURS : Maintenance des Systèmes Electriques.							SEMESTRE : S5				
CODE ECUE	ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE (ECUE)	Vol. Horaire (en h) sur 14 semaines			Crédits	Coeff.	Evaluations				
		Cours	TD	TP			DC 40%	DS 40%	Oral 20%		100%
ECUET551	Préparation à la certification allemand3	14	7		2	1	X	X	X		
ECUET552	Droit de travail	14	7		1	0,5	X	X	X		
ECUET553	Techniques de Communication	14	7		1	0,5	X	X	X		
ECUET554	culture entrepreneurial	14	7		1	0,5	X	X	X		
Total		84				5	2,5				

PREREQUIS : Préparation à la certification en allemand2

OBJECTIF

Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification dans la langue allemande

COMPETENCES VISEES

Au terme de cette UE, l'étudiant doit être capable de :

- Pratiquer avec un niveau défini – en écriture, lecture et communication – la langue allemande.
- Acquérir un niveau défini pour la bonne communication
- Acquérir des notions sur les entreprises et droit de travail

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'UE

**Code :
ECUEO551**

Préparation à la certification allemand3

OBJECTIF

- Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour la certification en allemand

CONTENU

-

**Code :
ECUEO552**

Droit de travail

OBJECTIF

- Avoir un acquis des droits de travail

CONTENU

**Code :
ECUEO553**

Techniques de Communication

OBJECTIF

- Fournir aux auditeurs les outils nécessaires pour une bonne communication

CONTENU	
Code : ECUEO554	Culture entrepreneurial
OBJECTIF	
▪ Avoir une bonne culture entrepreneuriale	
BIBLIOGRAPHIE	
www.biruni.com	