LAGE_EI

Licence Appliquée en Génie Electrique

Parcours :
Electricité Industrielle

Licence en Electronique industrielle
Définition du métier:
La technologie électronique est présente dans la majorité des secteurs d'activité en forte croissance : les transports, l'automobile, l'aéronautique, l'espace, les télécommunications, les sciences et technologies de l'information et de la communication, le multimédia, le médical, les automatismes industriels et « grand public », la domotique…
Le technicien électronicien participe à la réalisation ou à la maintenance d'une grande variété de produits qui associent fréquemment l'électronique à d'autres technologies.

Compétences recherchées :
- Identifier les structures remplissant les fonctions. Cela signifie délimiter les structures matérielles réalisant les fonctions principales et secondaires,
- Analyser l'organisation et le comportement d'une structure matérielle et d'exploiter des documents techniques relatifs à un composant.
- Analyser une structure logicielle , un sous-ensemble
- Etablir les procédures de tests d'une maquette ou d'une fonction d'un produit
- Installer un équipement et de le configurer dans le mode d'exploitation demandé
- Fabriquer une nouvelle maquette à partir d'un cahier des charges

Université : D.G.E.T.	Etablissement : Réseau I.S.E.T.	Licence	Appliquée	x
			Fondamentale	
Domaine de formation :	Sciences Appliquées et Technologie.	Mention	GE: Electricité Industrielle	

Semestre : 3

N°	Unité d'Enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation présentielles (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen
				Charge /semestre	Cours	TD	TP	continu	UE	ECUE	UE	Continu
1	Electrotechnique1	Fondamentale	Electrotechnique1	21	1	0, 5		2	4	3	5	X
			Atelier Electrotechnique1	21			1.5	2		2		X
2	Electronique de Puissance1	Fondamentale	Electronique de Puissance1	42	2	1		2	4	3	5	X
			Atelier d'EP1	21			1.5	2		2		X
3	Automatique	Fondamentale	Systèmes Asservis Linéaires Continus	21	1	0, 5		1,5	5	2	6	X
			Automatismes Industriels	21	1	0, 5		1,5		2		X
			Atelier d'Automatique	42			3	2		2		X
4	Electronique	Fondamentale	Electronique analogique	21	1	0.5		2	6	2	6	X
			Electronique Numérique	21	1	0.5		2		2		X
			Atelier Electronique	42			3	2		2		
5	Instrumentation Industrielle	Fondamentale	Capteurs	21	1	0.5		1.5	5	2	6	X
			Actionneurs	21	1	0.5		1.5		2		X
			Atelier d'Instrumentation Industrielle	21			1.5	2		2		X
6	**Unité Transversale 3**	Transversale	Techniques de Communication 1	21	1	0.5		2	6	2	6	X
			Anglais 3	21	1	0.5		2		2		X
			Culture d'entreprises 1	21	1	0.5		2		2		X
TOTAL				**399**	**28.5**				**30**		**34**	

Université : D.G.E.T.	Etablissement : Réseau I.S.E.T.	Licence	Appliquée	x
			Fondamentale	
Domaine de formation :	Sciences Appliquées et Technologie.	Mention	GE: Electricité Industrielle	

Semestre : 4

N°	Unité d'Enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation présentielles (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen
				Charge /semestre	Cours	TD	TP	continu	UE	ECUE	UE	Continu
1	Electrotechnique 2	Fondamentale	Machines Electriques.	42	2	1		2	4	3	5	X
			Atelier d'Electrotechnique.	21			1.5	2		2		X
2	Electronique de Puissance 2	Fondamentale	Convertisseurs Statiques.	21	1	0.5		1.5	5	1.5	5	X
			Electronique de commande	21	1	0.5		1.5		1.5		X
			Atelier d'Electronique de Puissance 2.	42			3	2		2		X
3	Réseaux électriques 1	Fondamentale	Production et Transport d'Energie.	21	1	0, 5		1.5	5	2	6	X
			Compatibilité électromagnétique.	21	1	0, 5		1.5		2		X
			Atelier de Réseaux Electriques 1.	21			1.5	2		2		X
4	Régulation industrielle	Fondamentale	Régulateurs.	21	1	0.5		2	6	2	6	X
			A.P.I. & réseaux locaux industriels.	21	1	0.5		2		2		X
			Atelier de régulation industrielle.	42			3	2		2		X
5	Unité Optionnelle 4[1]	Optionnelle à Caractère Régional		21	1	0.5		2	4	2	4	X
				42			3	2		2		X
6	Unité Transversale 3	Transversale	Techniques de Communication 2	21	1	0.5		2	6	2	6	X
			Anglais 3	21	1	0.5		2		2		X
			Culture d'entreprises 2	21	1	0.5		2		2		X
TOTAL				420	30				30		32	

Université : D.G.E.T.	Etablissement : Réseau I.S.E.T.	Licence	Appliquée	x
			Fondamentale	
Domaine de formation :	Sciences Appliquées et Technologie.	Mention	GE: Electricité Industrielle	

Semestre : 5

N°	Unité d'Enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation présentielles (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen
				Charge /semestre	Cours	TD	TP	continu	UE	ECUE	UE	Continu
1	Commande des machines	Fondamentale	Variateurs de Vitesse.	42	2	1		3	6	3	5	X
			Atelier de Commande des Machines.	42			3	3		2		X
2	Réseaux électriques 2	Fondamentale	Distribution et exploitation.	21	1	0.5		1,5	5	2	6	X
			Economie d'énergie et énergies renouvelables	21	1	0.5		1,5		2		X
			Atelier de Réseaux Electriques 2.	21			1.5	2		2		X
3	Qualité et Maintenance	Fondamentale	Maintenance et Fiabilité	21	1	0, 5		1,5	4	2	6	X
			Qualité	21	1	0, 5		1,5		2		X
			Atelier de Qualité et Maintenance	21			1.5	1		2		X
4	Bureaux d'études	Fondamentale	Conception Des Installations Domotiques	21	1	0, 5		1.5	5	2	6	X
			Conception Des Installations Industrielles et domotiques	21	1	0.5		1.5		2		X
			Atelier bureaux d'études	42			3	2		2		X
	Unité Optionnelle 5 (1)	Optionnelle à Caractère Régional		21	1	0.5		2	4	2	5	X
				42			3	2		3		X
6	Unité Transversale 3	Transversale	Techniques de Communication 3	21	1	0.5		2	6	2	6	X
			Anglais 3	21	1	0.5		2		2		X
			Création d'entreprises	21	1	0.5		2		2		X
TOTAL				420	30				30		34	

Université : D.G.E.T.	Etablissement : Réseau I.S.E.T.	Licence	Appliquée	x
			Fondamentale	
Domaine de formation :	Sciences Appliquées et Technologie.	Mention	GE: Parcours Electricité Industrielle	

Semestre 6

N°	Unité d'Enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire total	Volume horaire de formation présentielles			Crédits		Coefficients		Régime d'examen
					Cours	TD	Autre	continu	UE	ECUE	UE	continu
1	**Stage d'Initiation**	Fondamentale	Stage d'Initiation entre semestre 1 et Semestre 2 du Tronc Commun.	120	0	0	4 semaines	5	**5**	5	**4**	x
2	**Stage de Perfectionnement**	Fondamentale	Stage de Perfectionnement entre Semestre 3 et Semestre 4 du Parcours.	120	0	0	4 semaines	5	**5**	5	**6**	x
3	**Stage de fin du Parcours**	Fondamentale	Stage de Fin du Parcours.	420	0	2	14 semaines	20	**20**	20	**20**	x
TOTAL					**30**				**30**		**30**	

Grille d'équivalence Semestre 3

S3	Plan d'études 2013			Plan d'études 2008			Equivalence
n°	UE	ECUE	Charge /semestre	UE	ECUE	Charge /semestre	
1	Electrotechnique 1	Electrotechnique1	21	Electrotechnique et Electronique de Puissance	Electrotechnique	45	équivalence
		Atelier Electrotechnique1	21				A étudier
2	Electronique de Puissance 1	Electronique de Puissance1	42		Electronique de Puissance	22.5	équivalence
		Atelier d'EP1	21		Atelier d'EEP	22.5	A étudier
3	Automatique	Systèmes Asservis Linéaires Continus	21	Automatique2	Systèmes Asservis Linéaires Continus	22.5	équivalence
		Automatismes Industriels	21		Automatismes Industriels	22.5	équivalence
		Atelier d'Automatique	42		Atelier d'Automatique	45	équivalence
4	Electronique	Electronique analogique	21	Electronique2	Electronique analogique	22.5	équivalence
		Electronique Numérique	21		Electronique Numérique	22.5	équivalence
		Atelier Electronique	42		Atelier Electronique	45	équivalence
5	Instrumentation Industrielle	Capteurs Actionneurs	21 21	Instrumentation Industrielle	Capteurs et Actionneurs	22.5	équivalence
							équivalence
		Atelier d'Instrumentation Industrielle	21		Atelier d'Instrumentation Industrielle	22.5	équivalence
6	Unité Transversale 3	Techniques de Communication 1	21	Unité Transversale 3	Techniques de Communication 1	22.5	équivalence
		Anglais 3	21		Anglais 3	22.5	équivalence
		Culture d'entreprises 1	21		Culture d'entreprises 1	22.5	équivalence

Grille d'équivalence Semestre 4

S4	Plan d'études 2013			Plan d'études 2008			Equivalence
n°	UE	ECUE	Charge /semestre	UE	ECUE	Charge /semestre	
1	Electrotechnique 2	Machines Electriques.	42	Electrotechnique	Machines Electriques.	45	équivalence
		Atelier d'Electrotechnique.	21		Atelier d'Electrotechnique	45	Equivalence
2	Electronique de Puissance 2	Convertisseurs Statiques.	21	Electronique de Puissance	Convertisseurs Statiques.	45	Equivalence
		Electronique de commande	21				A étudier
		Atelier d'Electronique de Puissance 2.	42		Atelier d'Electronique de Puissance.	45	Equivalence
3	Réseaux électriques 1	Production et Transport d'Energie.	21	Réseaux électriques 1	Production et Transport d'Energie.	22.5	Equivalence
		Compatibilité électromagnétique.	21		Compatibilité électromagnétique.	22.5	Equivalence
		Atelier de Réseaux Electriques 1.	21		Atelier de Réseaux Electriques 1.	22.5	Equivalence
4	Régulation industrielle	Régulateurs.	21	Régulation industrielle	Régulateurs.	22.5	Equivalence
		A.P.I. & réseaux locaux industriels.	21		A.P.I. & réseaux locaux industriels.	22.5	Equivalence
		Atelier de régulation industrielle.	42		Atelier de régulation industrielle.	45	Equivalence
5	Unité Optionnelle 4(1)		21	Unité Optionnelle 4(1)		22.5	Equivalence
			42			22.5	Equivalence
6	Unité Transversale 4	Techniques de Communication 2	21	Unité Transversale4	Techniques de Communication 2	22.5	Equivalence
		Anglais 3	21		Anglais Spécifique1	22.5	Equivalence
		Culture d'entreprises 2	21		Culture d'entreprises 2	22.5	Equivalence

Grille d'équivalence Semestre 5

S5	Plan d'études 2013			Plan d'études 2008			Equivalence
n°	UE	ECUE	Charge /semestre	UE	ECUE	Charge /semestre	
1	Commande des machines	Variateurs de Vitesse.	42	Commande des machines	Variateurs de Vitesse.	45	équivalence
		Atelier de Commande des Machines.	42		Atelier de Commande des Machines.	45	équivalence
2	Réseaux électriques 2	Distribution et exploitation.	21	Réseaux électriques2	Distribution et exploitation.	22.5	équivalence
		Economie d'énergie et énergies renouvelables	21		Economie d'énergie et énergies renouvelables	22.5	équivalence
		Atelier de Réseaux Electriques 2.	21		Atelier de Réseaux Electriques 2.	45	équivalence
3	Qualité et Maintenance	Maintenance et Fiabilité	21	Qualité et Maintenance	Maintenance et Fiabilité	22.5	équivalence
		Qualité	21		Qualité	22.5	équivalence
		Atelier de Qualité et Maintenance	21		Atelier de Qualité et Maintenance	22.5	équivalence
4	Bureaux d'études	Conception Des Installations Domotiques	21	Unité Optionnelle 5.1 (1)		22.5	A étudier
		Conception Des Installations Industrielles	21			22.5	A étudier
		Atelier bureaux d'études	42			45	A étudier
5	Unité Optionnelle 5(1		21	Unité Optionnelle 5.2 (1)		22,5	équivalence
			42			22,5	équivalence
6	Unité Transversale 5	Techniques de Communication 3	21	Unité Transversale 5	Techniques de Communication 3	22,5	équivalence
		Anglais 3	21		Anglais 3	22,5	équivalence
		Création d'entreprises	21		Création d'entreprises	22,5	équivalence

LICENCE APPLIQUEE EN GENIE ELECTRIQUE

Parcours : Parcours Electricité Industrielle**.**

Fiches descriptives des unités d'enseignement

L2 Semestre 3

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :
Electrotechnique1

Nombre des crédits : 4.
Code UE : 3.1

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie Electrique. **Parcours :** Parcours Electricité Industrielle.	**Semestre** **S3.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en électrotechnique et en électronique de puissance, à savoir :

- Les bobines et les transformateurs.
- Les machines à courant continu.
- Champs tournants

2- Pré requis :

UE1.2.1, UE1.3, UE2.5.2. UE1.1, UE1.2.3, UE2.1et UE2.2

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré CI)	TP	
Electrotechnique1	**21**	**0**	**2**
Atelier d'électrotechnique	**0**	**21**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	Ecrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Electrotechnique 1	**x**								**3**	**5**
Atelier d'électrotechnique 1			**x**						**2**	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Electrotechnique 1

Code UE : 3.1

ECUE n° 1 : **électrotechnique 1.**

Code ECUE : 3.1.1

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S3.**
Parcours : **EI**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**3**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Comprendre le fonctionnement des bobines et transformateurs sous les aspects fonctionnels et technologiques.
- Comprendre le principe et le fonctionnement des machines à courant continu.

PRE - REQUIS :

Magnétisme - électromagnétisme,
Circuits électriques et mesures, distribution électrique et sécurité.

Contenu théorique :

- **Bobine à noyau de fer :**
  - Constitution,
  - Lois généraux (équation aux tensions, équation des Ampères-tours, relation de Hopkinson, etc…).
  - Modèle équivalent.
- **Transformateurs monophasés et triphasés :**
  - Constitution.
  - Schémas équivalents.
  - Essais.
  - Bilan des puissances et chutes de tension
  - Impédances homopolaire, directe et inverse.
  - Couplage en parallèle : conditions de réalisation.
  - Groupements triphasés de transformateurs monophasés : *Modèles complexes d'un groupement triphasé.*
  - Transformateurs spéciaux.
  - Critères de choix du transformateur
- **Champs tournants dans les machines à courant alternatif :**
  - Création d'un champ tournant,
  - Lois généraux (Ferraris, Le Blanc, …)

Bibliographie :

- Francis MILSANT : *électrotechnique*, éditions ELLIPSES.
- Jean Louis DALMASSO : *Electrotechnique Tome I : transfo. et MCC–cours et problèmes*, éditions DIA-BELIN.
- Jean Louis DALMASSO : *Electrotechnique Tome II : Machines à courant alternatif–cours et problèmes*, éditions DIA-BELIN.

- Mohamed EL EUCH : *Electrotechnique 1 : Transformateurs et MCC*, polycopié de cours de l'ENIT.
- Mohamed EL EUCH : *Electrotechnique 2 : Machines à courant alternatif*, polycopié de cours de l'ENIT.
- Jacques CLADE : *Électrotechnique*, éditions EYROLLES.
- F. DE COULON, M. JUFER : *Introduction à l'électrotechnique, traité d'Électricité*, éditions DUNOD.
- Marcel IVANES, Robert PERRET : *Éléments de Génie Électriques, Connaissance de base et machines statiques*, éditions HERMES.
- M. JUFER : *Transducteurs électromécaniques, traité d'Électricité vol. 9*, EPFL, Presses Polytechniques Romandes.
- M. Jufer : *Électromécaniques, traité d'Électricité*, éditions DUNOD.
- G. Grellet, G. Clerc : Actionneurs électriques, Principes, Modèles, Commandes, Eyrolles, 1996.
- Damien Grenier, Francis Labrique, Hervé Buyse, Ernest Matagne : Électromécanique, Convertisseur d'énergie et actionneurs, éditions DUNOD.
- A. Ivanov-Smolenski : Machines électriques, 2 volumes, Éditions MIR.
- M. Kostensko, L. Piotrovski : Machines électriques, Éditions MIR.
- etc…

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Electrotechnique 1 | **Code UE : 3.1**

ECUE n° 2 : **Atelier d'Electrotechnique 1.** | **Code ECUE : 3.1.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**21**	**2**	**2**	**Continu**

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Bobine à noyau de fer : courbe de la première aimantation
- **TP 02 :** Transformateurs monophasé **et** Groupement en parallèle
- **TP 03 :** Transformateurs triphasé et Groupement en parallèle
- **TP 04 :** Etude de la RMI d'une génératrice à courant continu.
- **TP 05 :** Génératrice shunt, construction de pico.
- **TP 06 :** Moteur à excitation indépendante.
- **TP 07 :** Moteur série.

Bibliographie :

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Electronique de Puissance1.

Nombre des crédits : 4.
Code UE : 3.2

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie Electrique . **Parcours :** : Parcours Electricité Industrielle.	**Semestre S3.**

5- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en électronique de puissance, à savoir :

- Les éléments semi-conducteurs de puissance.
- Les structures de conversion statique de l'énergie électrique

6- Pré requis :

UE1.2.1, UE1.3, UE2.5.2. UE1.1, UE1.2.3, UE2.1et UE2.2

7- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré CI)	TP	
Electronique de Puissance	**42**	**0**	**2**
Atelier d'EEP	**0**	**21**	**2**

8- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	Ecrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Electronique de Puissance1	**x**								**3**	**5**
Atelier d'EP1			**x**						**2**	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : EP1. | **Code UE : 3.2**

ECUE n° 1 : **Electronique de puissance 1.** | **Code ECUE : 3.2.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
42		**3**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Maitriser les outils nécessaires à l'analyse des convertisseurs statiques .
- Connaître les composants d'électronique de puissance
- Maîtriser le fonctionnement des convertisseurs AC-DC et DC-DC.

PRE-REQUIS :

Mathématiques 1&2, Electronique générale 1 (UE 2).

Contenu théorique :

- **Fonctions de l'électronique de puissance :**
  - Lois mathématiques régissant l'électronique de puissance.
  - Schémas des différentes familles de convertisseurs (Conversion DC-DC directe & indirecte, conversion DC-AC, conversion AC-DC, conversion AC-AC).
  - Structures des convertisseurs statiques. Convertisseur à liaison directe ou indirecte, schéma de principe des convertisseurs monophasés à liaison directe.

- **Composants de l'électronique de puissance :**
  - Diode, Thyristor, Transistors Bipolaire et composants dérivés : Thyristor GTO, MOSFET, IGBT et leurs circuits de commande (drivers).
  - Caractéristiques statiques d'interrupteur idéal, commutation et mode de commande, cycle de fonctionnement des interrupteurs.
  - **Commutation des interrupteurs :**
    - Circuit auxiliaire de commutation,
    - Contraintes de commutation,
    - Circuits d'aide à la commutation
  - **Interrupteurs résonnants**
    - Exemples, méthodes d'étude.

- **Redresseurs :**

  Pour chaque famille des redresseurs (non commandés, commandés & semi commandés) :
    - Rôle,
    - Différentes structures,
    - formes d'ondes.
    - Expressions des valeurs moyennes des différents grandeurs (tension redressée, courant de ligne , ..)
  - Harmoniques, facteur de puissance
  - Fonctionnement non idéal des redresseurs (phénomène d'empiétement, résistances des différents

éléments, limitations dues aux thyristors, charge inductive, charge capacitive)

- Etude de 2 structures (l'une monophasée et l'autre triphasée) sur différents types de charges .
- Schéma équivalent et différentes chutes de tensions
- Les différentes techniques de commande des montages redresseurs commandés
- Applications industrielles et dimensionnement d'un montage redresseur.
- Association des montages redresseurs
- Fonctionnement en boucle fermée d'un montage redresseur commandé (régulation du courant, régulation de la tension)

- **Gradateurs monophasés :**
  - Rôle & Applications industrielles.
  - Etude sur des charges passives (R, R-L).
- **Gradateurs triphasées :**
  - Rôle & applications industrielles.
  - Etude sur des charges passives (R, R-L),
- **Autres structures de gradateurs :**
  - à train d'ondes.
  - etc…
- **Inverseurs statiques :**
  - Rôle,
  - Différentes structures,
  - Applications industrielles.

- **Les cycloconvertisseurs**

Bibliographie :

- R. BAUSIERE, F. LABRIQUR, G. SGUIER : *électronique de puissance Volume 1 : La conversion alternatif - continu*, éditions TEC&DOC.
- Jean Louis DALMASSO : *Electronique de puissance - commutation. Tome III*, éditions DIA-BELIN.
- H. Bühler : *Électronique de réglage et de commande, Traité d'électricité*, Dunod, 1979.
- H. Bühler : *Réglage de systèmes d'électronique de puissance, 2 volumes*, Presses polytechniques romandes, 1997.
- H. FOCH, F. FOREST, T. MEYNARD : *Onduleurs de tension: Structures, Principes et Applications*, Techniques de l'ingénieur Vol. D3 176.
- H. FOCH, F. FOREST, T. MEYNARD : *Onduleurs de tension: Mise en œuvre*, Techniques de l'ingénieur Vol. D3 177.
- M. LAVABRE : *électronique de puissance - conversion de l'énergie : Cours et exercices résolus*, éditions EDUCALIVRE.
- M.H.RASHID : *POWER ELECTRONICS : Circuits, Devices and Applications, 2nd edition*, PRENTICE HALL inter.national Editions.
- G. SGUIER, F. LABRIQUE : *électronique de puissance Volume 4 : La conversion continu - alternatif*, éditions TEC&DOC.
- ……

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : EP1. | **Code UE : 3.2**

ECUE n° 2 : **Atelier d'EP1.** | **Code ECUE : 3.2.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité industrielle.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
	21	**2**	**2**	**Continu**

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Etude des thyristors (caractéristiques statique du thyristor et Circuits d'amorçages et de blocage des thyristors.)
- **TP 02:** Redresseurs monophasés & triphasés à diodes.
- **TP 03 :** Redresseurs monophasés à thyristors.
- **TP 04 :** Redresseurs triphasés à thyristors.
- **TP 05** : Redresseurs mixtes.
- **TP 06 :** Gradateur monophasé et triphasé

Bibliographie :

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :
Automatique.

Nombre des crédits : 5.
Code UE : 3.3

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie Electrique . **Parcours : Electricité Industrielle .**	**Semestre S3.**

1- Objectifs de l'UE :

- 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.
- Appréhender, en terme de contrôle-commande, les systèmes industriels automatisés.
- Connaître la technologie des principaux constituants des systèmes automatisés de production.
- Être capable de mettre en œuvre des applications d'automatisation conçue autour d'automates programmables industriels.

2- Pré requis :

Signaux et systèmes ; Systèmes logiques combinatoires ; Systèmes logiques séquentiels

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré CI)	TP	
Systèmes Asservis Linéaires Continus	**21**	**0**	**1,5**
Automatismes Industriels	**21**	**0**	**1,5**
Atelier d'Automatique 2	**0**	**42**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Systèmes Asservis Linéaires Continus	x								2	6
Automatismes Industriels	x								2	
Atelier d'Automatique			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Automatique | **Code UE : 3.3**

ECUE n° 1 : **Systèmes Asservis Linéaires Continus.** | **Code ECUE : 3.3.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Tronc commun.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21		**2**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- 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 type de régulateurs standards,
- Etre capable d'évaluer les performances d'un SAL en terme de rapidité, de précision et d'amortissement.

PRE-REQUIS :

Signaux et systèmes

Contenu théorique :

- **Introduction aux Systèmes asservis :** schéma bloc d'un système asservi, les objectifs de l'asservissement (stabilité et performances), le problème de la commande des systèmes (poursuite et régulation), différentes lois de commande.
- **Stabilité des Systèmes Linéaires :** conditions de stabilité des systèmes linéaires, le critère de stabilité de Routh-Hurwitz, le critère de stabilité de Nyquist et le lieu de Nyquist, le critère de stabilité de Bode et les diagrammes de Bode, degré de stabilité (marge de gain et marge de phase).
- **Précision des systèmes asservis linéaires :** définitions, précision statique (en régime permanent), erreur statique dû à la consigne, erreur statique due à la perturbation, performances en régime transitoire (dépassement, temps de pic, temps de réponse, temps de montée et temps de retard).
- **Analyse et synthèse des SAL par l'abaque Nichols-Black :** présentation des abaques (courbes iso-gains et iso-phases), caractéristiques prélevées sur l'abaque (marge de gain, marge de phase, pic de résonance, pulsation de résonance et bande passante), étude de cas (système de classe 0 et système de classe 1).
- **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).

Bibliographie :

- .....

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Automatique | **Code UE : 3.3**

ECUE n° 2 : **Automatismes Industriels.** | **Code ECUE : 3.3.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Tronc commun.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21		**2**	**1,5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Appréhender, en terme de contrôle-commande, les systèmes industriels automatisés.
- Connaître la technologie des principaux constituants des systèmes automatisés de production.
- Être capable de mettre en œuvre des applications d'automatisation conçue autour d'automates programmables industriels.

PRE-REQUIS :

Systèmes logiques combinatoires
Systèmes logiques séquentiels

Contenu théorique :

- Etude fonctionnelle et structurelle des systèmes automatisés de production.
- Guide d'études des modes de marches et d'arrêts des systèmes automatisés (GEMMA)
- Synthèse des automatismes décrits par grafcet : automatismes et cahier de charges, interprétation du grafcet.
- Matérialisation des automatismes décrits par grafcet à l'aide de séquenceurs.
- Automates Programmables Industriels (API): architecture matérielle, langages de programmation, étude des différents interfaces (modules TOR, modules analogiques, etc...).
- Etude technologique des divers constituants des systèmes automatisés de production (API, moteur+variateur, capteur+transmetteur, Pupitre etc..).
- Mise en œuvre des automatismes par automates programmables industriels.

Bibliographie :

- .....

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Automatique

Code UE : 3.3

ECUE n° 3 : **Atelier d'Automatique**

Code ECUE : 3.3.3

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Tronc commun.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
	42	**2**	**2**	**Continu**

Liste des Travaux Pratiques :

Systèmes Asservis Linéaires Continus (21h)

- Étude temporelle des systèmes élémentaires
- Étude harmonique des systèmes élémentaires : tracé expérimental des lieux de Bode, Nyquist et Black
- Asservissement de position angulaire et/ou de vitesse angulaire
- Asservissement de niveau et/ou de débit
- Analyse et synthèse des SAL (PID, correcteurs à avance et à retard de phase,…).

Automatismes Industriels (21h)

- Mise en œuvre d'un automatisme à l'aide d'un séquenceur.
- Mise en œuvre d'un automatisme élémentaire à l'aide d'un API.
- Commande d'un processus électropneumatique par API.
- Automatisation d'un procédé industriel

Bibliographie :

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :
Électronique 2.

Nombre des crédits : 6.
Code UE : 3.4

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie Electrique. **Parcours : Electricité Industrielle**	**Semestre S3.**

1- Objectifs de l'UE :

- Approfondir les connaissances en électronique et mettre en application les circuits analogiques couramment utilisés.
- Comprendre les technologies utilisées en électroniques numériques de la porte de base au système complexe
- Comprendre les techniques de programmation de l'électronique programmable (analogique et numérique) et savoir mettre en œuvre un système à base de composants programmables
- Connaître les structures de base d'un système à micro calculateur (microprocesseur et microcontrôleur)
- Etudier : l'architecture, l'environnement et la programmation d'un microprocesseur.

2- Pré requis :

Circuits électriques - Electronique 1 - systèmes logiques

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré CI)	TP	
Electronique Analogique	21	0	2
Electronique Numérique	21	0	2
Atelier d'Electronique 2	0	42	2

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Electronique Analogique	x								2	6
Electronique Numérique	x								2	
Atelier d'Electronique 2			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Électronique | **Code UE : 3.4**

ECUE n° 1 : **Electronique analogique** | **Code ECUE : 3.4.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21		**2**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

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

CAPACITES ET COMPETENCES VISEES :

- Faire l'analyse d'un circuit électronique.
- Dimensionner les composants d'une fonction électronique

PRE-REQUIS :

Circuits électriques - Electronique 1

Contenu théorique :

- Amplificateur opérationnel (fonctionnement, applications) :
  - Ampli différentiel
  - Ampli. Op. réel : courant de polarisation, saturation, tension de décalage, slew-rate
  - Ampli. Op. en régime linéaire : les montages de base
  - Ampli. Op. en régime non-linéaire : Comparateur simple, à hystérésis
- Filtrage Passif (1er Ordre) et Actif (synthèse des filtres à capacités commutées…)
- Oscillateurs sinusoïdaux, oscillateurs à relaxation, oscillateurs commandés en tension
- Boucles à verrouillage de phase (PLL)
- Convertisseur Analogique Numérique et N/A

Bibliographie :

- .....

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Électronique | **Code UE : 3.4**

ECUE n° 2 : **Electronique numérique** | **Code ECUE : 3.4.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21		**2**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Introduction aux technologies utilisées en électroniques numériques de la porte de base au système complexe
- Connaitre les différents types de mémoires et les circuits d'interfaces.
- Connaître les structures de base d'un système à micro calculateur (microcontrôleur)

CAPACITES ET COMPETENCES VISEES :

- Faire l'analyse d'un circuit électronique.
- Dimensionner les composants d'une fonction électronique

PRE-REQUIS :

Cours d'électronique de base et systèmes logiques.

Contenu théorique :

- Introduction aux Technologie des portes logique (TTL et CMOS)
- Circuits d'interfaces (Série, parallèle, USB, I2C,…)
- Microcontrôleurs :
  - Architecture interne de base
  - Les périphéries
  - Applications (les différentes familles : 16fxxx, 18fxxx, STM32fxxx….)
  - Utilisation du CAN
  - Exploitation des circuits périphériques d'interfaçage (bus can, usb, RS232, ..)

Bibliographie :

-

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Électronique | **Code UE : 3.4**

ECUE n° 3 : **Atelier d'Electronique** | **Code ECUE : 3.4.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
	42	**2**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Ces travaux pratiques ont pour objectifs, d'une part de faire découvrir l'électronique de base à partir de quelques montages classiques réalisant des grandes fonctions du traitement analogique du signal, et d'autre part faire acquérir aux élèves la maîtrise des appareils de base du laboratoire, des méthodes, des protocoles de mesures.

COMPETENCES MINIMALES :

- Etre capable de mettre en œuvre un circuit électronique.
- Connaître les fonctions électroniques

PRE-REQUIS :

Circuits électriques - Electronique 1

Liste des Travaux Pratiques :

Electronique Analogique (21h)

- **TP1** Amplificateur opérationnel en régime linéaire. Utilisation dans quelques montages élémentaires. Objectifs : Etude de quelques fonctions électroniques, réalisées avec des AOP, mise en évidence de quelques défauts (saturation, tension de déchet, slow-rate, …) : Suiveur de tension, ampli. inverseur, sommateur de tension, …

- **TP2** Amplificateur opérationnel en régime non-linéaire.
  Objectifs : Etude de quelques montages en régime de commutation. Comparateur en boucle ouverte, à hystérésis.

- **TP3** Génération de signaux. Multivibrateur astable.
  Objectifs: Etude de quelques montages électroniques générateurs de signaux : Multivibrateurs astables réalisées avec des AOP. Génération de signaux triangulaire avec des AOP.

- **TP4** filtres actifs
  Objectifs : Etude des filtres actifs du 1er ordre et du 2nd (structure de Rauch et Sellen et Kelly). Tracer le diagramme de BODE.
  TP5 : Montages oscillateur **(**Oscillateurs à pont de Wien)

- **TP6 :** Boucle à verrouillage de phase
- Application des CAN et CNA et Application sur les mémoires (synthèse des signaux dans une mémoire)

Electronique Numérique

- Communication Série : Protocole RS232, Liaison PC/PC
- Applications sur les microcontrôleurs

Bibliographie :

-

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :
Instrumentation Industrielle.

Nombre des crédits : 5.
Code UE : 3.5

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie Electrique. **Parcours : Electricité Industrielle**	**Semestre S3.**

1- Objectifs de l'UE :

- Connaître différents types de capteurs et actionneurs
- Permettre à l'étudiant d'être apte à faire l'étalonnage et le réglage des instruments de mesure et des actionneurs et des pré-actionneurs associés, de concevoir et réaliser l'électronique associée à des capteurs selon les conditions imposées et les qualités requises et de concevoir et réaliser des circuits de commande d'actionneurs

2- Pré requis :

Outils Mathématiques, Physique, Electronique 1, Statistiques, Systèmes logiques, Traitement du signal, Electronique de puissance, Systèmes logiques, Automatique

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré (CI)	TP	
Capteurs	**21**	**0**	**1,5**
Actionneurs	**21**	**0**	**1,5**
Atelier d'Instrumentation Industrielle	**0**	**21**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Capteurs	**x**								**2**	**6**
Actionneurs	**x**								**2**	
Atelier d'II			**x**						**2**	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Instrumentation industrielle

Code UE : 3.5

ECUE n° 1 : **Capteurs**

Code ECUE : 3.5.1

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle .**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21		**2**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Connaître différents types de capteurs

CAPACITES ET COMPETENCES VISEES :

- Comprendre le fonctionnement des instruments industriels (capteurs)
- Définir, choisir et dimensionner un instrument industriel

PRE-REQUIS :

Outils Mathématiques, Physique, Electronique 1.

Contenu théorique :

Capteurs

- **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, magnétorésistifs 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 potentiométrique, 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.

Bibliographie :

- Les capteurs en instrumentation industrielle, Georges Asch, Dunod Paris, 2006
- Les capteurs : 50 exercices et problèmes corrigés, Pascal Dassonvalle, 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
- Techniques des valves proportionnelles et des servovalves, EWALD E., HUTTER J., KRETZ D., LIEDHEGENER F., SCHENKEL W., SCHMITT A., REIK M., Mannesmann Rexroth GmbH, 1988
- Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, FAISANDIER J., Dunod Paris 1999
- Conception des circuits hydrauliques – une approche énergétique, LABONVILLE R., Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1991
- Moteurs électriques pour la robotique, MAYE P., Dunod Paris 2000
- Cours d'électrotechnique 1 – machines tournantes à courant alternatif

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Instrumentation industrielle | **Code UE : 3.5**

ECUE n° 2 : **Actionneurs** | **Code ECUE : 3.5.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21		**2**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Connaître différents types de capteurs et actionneurs

CAPACITES ET COMPETENCES VISEES :

- Comprendre le fonctionnement des instruments industriels (capteurs et actionneurs)
- Définir, choisir et dimensionner un instrument industriel

PRE-REQUIS :

Outils Mathématiques, Physique, Electronique 1.

Contenu théorique :

Actionneurs

- **Actionneurs pneumatiques**
  Générateurs d'air comprimé, vérins, moteurs, vérins rotatifs, dimensionnement, consommation d'air, vannes de direction, de pression, d'écoulement, d'interception, anti-retour, servomoteurs pneumatiques, positionneurs, vannes de réglage, caractéristiques de débit, coefficient de débit, association de vannes en parallèle et en série, dimensionnement des vannes.
- **Actionneurs hydrauliques**
  Servovalves, vannes proportionnelles, vannes de pression, de direction, de débit, vérins et servovérins, moteurs à engrenages, à palettes, à pistons radiaux et à pistons axiaux et servomoteurs, caractéristiques mécaniques.
- **Actionneurs Electriques et les convertisseurs mécanique (réducteur ; système vis écrou et crémailleurs)**
  Classification, techniques de commande, protection, transformation de mouvements, moteurs pas à pas, moteurs à courant continu, asynchrones, synchrones, monophasés, biphasés, à condensateurs et linéaires.

Bibliographie :

- Les capteurs en instrumentation industrielle, Georges Asch, Dunod Paris, 2006
- Les capteurs : 50 exercices et problèmes corrigés, Pascal Dassonvalle, 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
- Techniques des valves proportionnelles et des servovalves, EWALD E., HUTTER J., KRETZ D., LIEDHEGENER F.,

SCHENKEL W., SCHMITT A., REIK M., Mannesmann Rexroth GmbH, 1988
- Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, FAISANDIER J., Dunod Paris 1999
- Conception des circuits hydrauliques – une approche énergétique, LABONVILLE R., Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1991
- Moteurs électriques pour la robotique, MAYE P., Dunod Paris 2000
- Cours d'électrotechnique 1 – machines tournantes à courant alternatif

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Instrumentation industrielle | **Code UE : 3.5**

ECUE n° 3 : **Atelier d'Instrumentation Industrielle** | **Code ECUE : 3.5.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : **GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre **S3.**
Parcours : **Electricité Industrielle.**	

Nombre d'heures / semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
	21	**2**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Permettre à l'étudiant d'être apte à faire l'étalonnage et le réglage des instruments de mesure et des actionneurs et des pré-actionneurs associés, de concevoir et réaliser l'électronique associée à des capteurs selon les conditions imposées et les qualités requises et de concevoir et réaliser des circuits de commande d'actionneurs.

COMPETENCES MINIMALES :

- Lire et interpréter des fiches techniques et des schémas d'instrumentation industrielle
- Faire le réglage d'instruments de mesure et d'actionneurs
- Dimensionner et choisir des instruments industriels (capteurs et actionneurs)
- Concevoir et réaliser des circuits de conditionnement de signaux de mesure et des circuits de commande d'actionneurs.

PRE-REQUIS :

Mathématiques, Statistiques, Physique, Electronique générale, Systèmes logiques, Traitement du signal, Electronique de puissance, Systèmes logiques, Automatique

Liste des Travaux Pratiques :

Capteurs et instrumentation

- TP 1 : Torsiomètre à jauges de contrainte
  - Capteur de flexion à jauges de contrainte
  - Capteur de force à jauges de contrainte
- TP 2 : Mesure de pression, de niveau et de débit
- TP 3: Capteurs de vitesse et de position
- TP 4 : Capteurs thermiques
- TP 5 : Capteur piézoélectrique

Actionneurs industriels

- **TP 6**: Dimensionnement d'un actionneur pneumatique et hydraulique
- **TP 7** : Vanne de réglage
- …. ;

Bibliographie :

- Les capteurs en instrumentation industrielle, Georges Asch, Dunod Paris, 2006
- Les capteurs : 50 exercices et problèmes corrigés, Pascal Dassonvalle, 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
- Techniques des valves proportionnelles et des servovalves, EWALD E., HUTTER J., KRETZ D., LIEDHEGENER F., SCHENKEL W., SCHMITT A., REIK M., Mannesmann Rexroth GmbH, 1988
- Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, FAISANDIER J., Dunod Paris 1999
- Conception des circuits hydrauliques – une approche énergétique, LABONVILLE R., Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1991
- Electromechanical motion devises, KRAUSE P. C., WASYNCZUK O., McGraw – Hill 1989

LICENCE APPLIQUEE EN GENIE ELECTRIQUE

Parcours : Parcours Electricité Industrielle**.**

Fiches descriptives des unités d'enseignement

L2 Semestre 4

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :
Electrotechnique2.

Nombre des crédits : 4.	
Code UE : 4.1	

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement :** ISET de Radès.

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention :** Génie Electrique.
Diplôme : Licence Appliquée en GE **Parcours :** électricité industrielle.	**Semestre** S4.

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts approfondis en électrotechnique.

2- Pré requis :

UE1.1, UE1.2, UE1.3, UE 2.1, UE2.4 et UE3.1.

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré (CI)	TP	
Machines électriques	42	0	2
Atelier d'électrotechnique.	0	21	2

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coeff. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Machines Electriques.	x				x				3	5
Atelier d'électrotechnique.			x				x		2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Electrotechnique.**

Code UE : 4.1

ECUE n° 1 : **Machines électriques.**

Code ECUE : 4.1.1

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4.**
Parcours : **électricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
42	**0**	**3**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS D'ENSEIGNEMENT :

- Être capable de mettre en œuvre les machines synchrones et asynchrones.
- Savoir modéliser une machine en régime permanent en vue de la commande à vitesse variable.

PRE - REQUIS :

Mathématiques 1&2 (UE1.1 & UE 2.1), Magnétisme – électromagnétisme (UE 1.2), Circuits électriques et mesures (UE 1.3), Distribution électrique et sécurité (ECUE 2.4.2), Electrotechnique (ECUE3.1.1).

Contenu théorique :

- **Machines à courant continu :**
  - Constitution,
  - Principe de fonctionnement
  - Présentation des différents modes d'excitation,
  - Réversibilité,
  - Schémas équivalent
  - Relations fondamentales (f.c.é.m., vitesse, couple, …),
  - Caractéristiques électriques et mécaniques (régimes permanents),
  - Principes de démarrage et freinage.
  - Notion sur les réglages de la vitesse et du couple,
  - Applications des Machines à Courant continu,
  - Critères de choix de la MCC

- **Machines asynchrones :**
  - Structures et Technologie des machines asynchrones.
  - Principes de démarrage et freinage.
  - Modélisation en régime permanent et schéma équivalent,
  - Essais nécessaires à la détermination des éléments du schéma équivalent
  - Bilan de puissance
  - Expression de la puissance et du couple électromagnétique
  - Caractéristiques couple en fonction de la vitesse
  - Quadrants de fonctionnement et condition de fonctionnement en mode générateur
  - Diagrammes du cercle .
  - Procédés de variation de la vitesse
  - Machines asynchrones à cages spéciales,
  - Application des Machines asynchrones
  - Machines asynchrones monophasé

- Structure et Technologie
- schéma équivalent
- Bilan de puissance
- Expression de la puissance et du couple

- **Machines synchrones :**
  - Structures et Technologie des machines synchrones.
  - Fonctionnement alternateur
  - Modélisation en régime permanent.
  - Diagrammes et caractéristiques électrique pour différentes types de charge.
  - Couplage au réseau d'un alternateur
  - Fonctionnement en mode moteur et nécessité d'autopilotage.
  - Application des Machines synchrones

Machines spéciales

- MPP
- Machine à réluctance variable
- Moteur linéaire
- Application des Machines Spéciales

Bibliographie :

- J. CLADE : *Électrotechnique*, éditions EYROLLES.
- F. de COULON, M. JUFER : *Introduction à l'électrotechnique, traité d'Électricité*, éditions DUNOD.
- J. L. DALMASSO : *Electrotechnique Tome I : transfo. et MCC–cours et problèmes*, éditions DIA-BELIN.
- M. EL EUCH : *Electrotechnique 1 : Transformateurs et MCC*, polycopié de cours de l'ENIT.
- M. EL EUCH : *Electrotechnique 2 : Machines à courant alternatif*, polycopié de cours de l'ENIT.
- G. GRELLET, G. CLERC : Actionneurs électriques, Principes, Modèles, Commandes, éditions EYROLLES.
- D. GRENIER, Francis Labrique, Hervé Buyse, Ernest Matagne : Électromécanique, Convertisseur d'énergie et actionneurs, éditions DUNOD.
- M. IVANES, R. PERRET : *Éléments de Génie Électriques, Connaissance de base et machines statiques*, éditions Hermès.
- A. IVANOV-SMOLENSKI : Machines électriques, 2 volumes, Éditions MIR.
- M. JUFER : *Électromécaniques, traité d'Électricité*, éditions DUNOD.
- M. JUFER : *Transducteurs électromécaniques, traité d'Électricité vol. 9*, EPFL, Presses Polytechniques Romandes.
- M. KOSTENSKO, L. PIOTROVKI : Machines électriques, Éditions MIR.
- J. LESENNE, F. NOTELET, G. SEGUIER : *Introduction à l'électrotechnique approfondie*, éditions TEC&DOC.
- F. MILSANT : *électrotechnique*, éditions ELLIPSES.
- etc ….

Nétographie :

- Le Centre de ressources électrotechniques de Toulouse : http://www-sv.cict.fr/iufmrese/index.htm qui présente, entre autres, les travaux du LEEI (Toulouse) ;
- Une source d'exemples réels chiffrés : les cahiers techniques de Schneider Electric sur www.schneider-electric.com
- Le site de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne : http://www.leme.epfl.ch
- Le site de l'Université Catholique de Louvain : www.lei.ucl.ac.be/multimedia ou www.electromecanique.net .

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Electrotechnique 2.** | **Code UE : 4.1**

ECUE n° 2 : **Atelier d'électrotechnique.** | **Code ECUE : 4.1.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4.**
Parcours : **électricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**21**	**2**	**2**	**Contrôle continu**

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Moteur asynchrone monophasé (universel, à phase auxiliaire, à condensateur de démarrage).
- **TP 02 :** Moteur asynchrone triphasé à cage
- **TP 03:** Moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné.
- **TP 04 :** moteur synchrone triphasé
- **TP 05 :** Alternateur synchrone triphasé.
- **TP 06 :** Accrochage sur le réseau d'un alternateur.
- **TP 07 :** l'arbre électrique

Bibliographie :

•

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Electronique de puissance 2.

Nombre des crédits :	**5.**
Code UE :	**4.2**

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en GE **Parcours : électricité industrielle.**	**Semestre S4.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et les concepts approfondis en électronique de puissance.

2- Pré requis :

UE1.1, UE1.2.3, UE2.1, UE2.2 & ECUE3.1.2.

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours Intégré (CI)	TP	
Convertisseurs statiques.	**21**	**0**	**1.5**
Electronique de commande	**21**	**0**	**1.5**
Atelier d'électronique de puissance.	**0**	**42**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Convertisseurs statiques.	x								1.5	5
Electronique de commande	x								1.5	
Atelier d'électronique de puissance.			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Electronique de puissance.** | **Code UE : 4.2**

ECUE n° 1 : **Convertisseurs statiques.** | **Code ECUE : 4.2.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4**
Parcours : **électricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**1.5**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Maîtriser le fonctionnement de l'ensemble des convertisseurs

PRE-REQUIS :

Mathématiques 1&2 (UE 1.1 & UE 2.1),
Electronique analogique 1 (UE 2.2), Electronique de puissance (ECUE 3.1.2).

Contenu théorique :

- **Hacheurs :**
  - Hacheurs directs :
    - → structure série,
    - → structure parallèle.
  - Hacheurs à liaison indirecte :
  - → accumulation inductive,
  - → accumulation capacitive,
  - Hacheurs réversibles :
  - → en courant,
  - → en tension,
  - → doublement réversible.
  - Hacheurs spéciaux.
  - Applications industrielles.
  - Applications industrielles : dimensionnement et choix d'un montage hacheur.
  - Fonctionnement en boucle fermée d'un montage hacheur (régulation du courant , régulation de la tension)

- **Alimentations à découpage :**
  - Rôle et domaine d'application,
  - Classification,
  - Structure Flyback,
  - Structure Forward,
  - Circuits intégrés spéciaux de la commande des convertisseurs,
  - Applications industrielles.
- **Onduleurs :**
  - Rôle et domaine d'applications,
  - Différentes structures,
  - Onduleurs monophasés :
    - → Structure à diviseur capacitif,
    - → Structure avec transformateur à point milieu,
    - → Structure en pont,
  - Comparaison.
  - Applications.

- Onduleurs triphasés.
  - → Structure,
    - Techniques de mise en œuvre.
    - Exemples de circuits intégrés spéciaux.
- Onduleurs à résonance série et parallèle
- Notions sur les onduleurs multi niveaux.
- Exemples, méthodes d'étude.

Bibliographie :

- R. BAUSIERE, F. LABRIQUR, G. SGUIER : *électronique de puissance Volume 1 : La conversion alternatif - continu*, éditions TEC&DOC.
- R. BAUSIERE, F. LABRIQUR, G. SGUIER : *électronique de puissance Volume 3 : La conversion continu - continu*, éditions TEC&DOC.
- Jean Louis DALMASSO : *Electronique de puissance - commutation. Tome III*, éditions DIA-BELIN.
- H. Bühler : *Électronique de réglage et de commande, Traité d'électricité*, Dunod, 1979.
- H. Bühler : *Réglage de systèmes d'électronique de puissance, 2 volumes*, Presses polytechniques romandes, 1997.
- M. LAVABRE : *électronique de puissance - conversion de l'énergie : Cours et exercices résolus*, éditions EDUCALIVRE.
- M.H.RASFID : *POWER ELECTRONICS : Circuits, Devices and Applications, 2nd edition*, PRENTICE HALL inter. editions.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Electronique de puissance.** | **Code UE : 4.2**

ECUE n° 3 : **électronique de commande.** | **Code ECUE : 4.2.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4**
Parcours : **électricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**1.5**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Maîtriser le fonctionnement de l'ensemble des convertisseurs

PRE-REQUIS :

Mathématiques 1&2 (UE 1.1 & UE 2.1),
Electronique analogique 1 (UE 2.2), Electronique de puissance (ECUE 3.1.2).

Contenu théorique :

- Commande d'un convertisseur AC/DC
- Synchronisation
- Fonction generatrice d'un retard
- Fonction isolation galvanique
- Utilisation des commandes simples
-
- Commande d'un convertisseur DC/DC
- Génération d'un signal MLI
- Fonction d'adaptation
- Utilisation des commandes simples
- Commande d'un onduleur
- Génération d'un signal MLI
- Fonction d'adaptation
- Utilisation des commandes simples

Bibliographie :

- R. BAUSIERE, F. LABRIQUR, G. SGUIER : *électronique de puissance Volume 1 : La conversion alternatif - continu*, éditions TEC&DOC.
- R. BAUSIERE, F. LABRIQUR, G. SGUIER : *électronique de puissance Volume 3 : La conversion continu - continu*, éditions TEC&DOC.
- Jean Louis DALMASSO : *Electronique de puissance - commutation. Tome III*, éditions DIA-BELIN.
- H. Bühler : *Électronique de réglage et de commande, Traité d'électricité*, Dunod, 1979.
- H. Bühler : *Réglage de systèmes d'électronique de puissance, 2 volumes*, Presses polytechniques romandes, 1997.
- M. LAVABRE : *électronique de puissance - conversion de l'énergie : Cours et exercices résolus*, éditions EDUCALIVRE.
- M.H.RASFID : *POWER ELECTRONICS : Circuits, Devices and Applications, 2nd edition*, PRENTICE HALL inter. editions.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Electronique de puissance.**

Code UE : 4.2

ECUE n° 2 : **Atelier d' électronique de puissance.**

Code ECUE : 4.2.2

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**42**	**2**	**2**	**Contrôle continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Maîtriser le fonctionnement des composants de puissance et leurs circuits de commande.
- Maîtriser le fonctionnement de l'ensemble des convertisseurs statiques : AC-DC, DC-DC, AC-AC & DC-AC.

Liste des Travaux Pratiques :

- Hacheur série : Formes d'ondes et caractéristiques du rapport cyclique en fonction de la valeur moyenne de la tension de sortie .Fonctionnement en boucle ouverte et en boucle fermée.
- Hacheur à quatre quadrants
- Alimentation à découpage flyback et forward
- Onduleur triphasé : différentes structures de commande.
- Simulation des convertisseurs en BO et en BF.
- **Commande des convertisseurs de puissances**

Bibliographie :

-

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Réseaux électriques 1.

Nombre des crédits :	**5.**
Code UE :	**4.3**

Université : **Direction Générale des Etudes Technologiques.**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie.**	**Mention :** **Génie Electrique.**
Diplôme : **Licence Appliquée en GE** **Parcours :** **Electricité industrielle.**	**Semestre** **S4.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en Production et transport d'énergie ainsi qu'en compatibilité électromagnétique.

2- Pré requis :

UE1.1, UE 1.3, UE1.5, UE 2.1 & UE2.5.

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours intégré (CI)	TP	
Production et transport d'énergie.	**21**	**0**	**1.5**
Compatibilité électromagnétique.	**21**	**0**	**1.5**
Atelier de réseaux électriques 1.	**0**	**21**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Production et transport d'énergie.	x								2	6
Economie d'énergie & énergies renouvelables.	x								2	
Atelier de réseaux électriques 1.			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Réseaux électriques 1.** | **Code UE : 4.3**

ECUE n° 1 : **Production et transport d'énergie.** | **Code ECUE : 4.3.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Etudier les différents moyens de production de l'énergie ainsi que l'architecture d'un réseau électrique.
- Comprendre et savoir réaliser une installation électrique comportant des moteurs.
- Comprendre les différents moyens de compensation de la puissance réactive ainsi que les différents types de réglage.

PRE-REQUIS :

UE 1.5 & UE 2.4.

Contenu théorique :

- **Production de l'énergie électrique :**
  - Population humaine et consommation énergétique.
  - Centrales thermiques.
  - Centrales à turbines à Gaz.
  - Centrales Hydrauliques.
  - Centrales Nucléaires.
- **Transport de l'énergie :**
  - Nature du courant de transport
  - Intérêt des tensions élevées
  - Postes d'interconnexion, poste de répartition
  - Poste HT/MT et leurs maintenances
- **Distribution de l'énergie :**
  - Conception des réseaux,
  - Distribution en BT
  - Réseaux type MOLT
    - Structure d'un réseau de distribution,
    - Les Schémas de Liaisons à la Terre (SLT), régimes de neutre en HTA,
    - Chutes de tension et courants de court-circuit,
    - Mise en oeuvre de l'appareillage dans un système,
    - Poste MT/BT et leurs maintenances
- **Qualité de l'énergie :**
  - Charges déformantes,
  - Diagnostics et remèdes,
  - Normes,
- **Problématique de fonctionnement d'un réseau :**
  - Puissance admissible dans une ligne
  - Réglage de la tension, chute de tension
  - Réglage de la fréquence
  - Principe de réglage
- **Compensation de la puissance réactive :**

Choix du mode de réglage Détermination de la puissance réactive à compenser Aspect économique de la compensation Problème de stabilité
Bibliographie : •

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Réseaux électriques 1.** | **Code UE : 4.3**

ECUE n° 2 : **Compatibilité électromagnétique.** | **Code ECUE : 4.3.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TP			
21	**0**	**2**	**1.5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Comprendre les phénomènes liés à la Compatibilité électromagnétique (CEM),
- Connaître l'existence de normes et de tests à réaliser dans le cadre de la CEM.

MOTS - CLES :

perturbations électromagnétiques, CEM

Contenu théorique :

- Les types de perturbations,
- Les modes de couplage,
- Les circuits sensibles,
- Notions sur les modes de propagation des perturbations,
- Problèmes de masse et de référence de potentiel,
- Câbles blindés et non blindés,
- Tests d'immunité au titre du marquage CE,
- Aspects normatifs.

Bibliographie :

-

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Réseaux électriques 1.** | **Code UE : 4.3**

ECUE n° 3 : **Atelier de réseaux électriques 1.** | **Code ECUE : 4.3.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**21**	**2**	**2**	**Contrôle continu**

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Production de l'énergie électrique
  (Sous forme des visites aux centrales)
- **TP 02 :** Calcul d'un réseau de distribution
  (Utilisation du logiciel RESCO)
- **TP 03 :** Poste de transformation
  (Sous forme de visite à des postes de la STEG)
- **TP 04 :** Simulation avec CANECO
  Saisir un circuit, Raccorder un circuit sur un Jeux de Barres.
  Création des circuits terminaux, sélectivité
- **TP 05 :** Sélectivité (maquette Merlin Gerin)
  Différents type de sélectivité
- **TP 06 :** Différents types de régime de neutre
  (Maquette Merlin Gerin)

Bibliographie :

-

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Régulation industrielle.

Nombre des crédits :	**6.**
Code UE :	**4.4**

Université : **Direction Générale des Etudes Technologiques.**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie.**	**Mention :** **Génie Electrique.**
Diplôme : **Licence Appliquée en GE** **Parcours :** **Electricité industrielle.**	**Semestre** **S4.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en
Régulation analogique et numérique, API & Réseaux locaux industriels.

2- Pré requis :

UE 2.3 & UE 3.2

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours intégré (CI)	TP	
Régulateurs.	**21**	**0**	**2**
API & Réseaux locaux industriels.	**21**	**0**	**2**
Atelier de régulation industrielle.	**0**	**42**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Régulateurs.	x								2	6
API & Réseaux locaux industriels.	x								2	
Atelier de régulation industrielle.			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Régulation industrielle.**

Code UE : 4.4

ECUE n° 1 : **Régulateurs.**

Code ECUE : 4.4.1

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4**
Parcours : **électricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Savoir évaluer les performances d'un système : stabilité, précision et rapidité,
- Savoir caractériser la relation entrée-sortie de systèmes numériques : fonction de transfert, équation de récurrence,
- Savoir établir le schéma fonctionnel d'un système numérique complexe (association de systèmes) et calculer sa fonction de transfert,
- Savoir passer du cahier des charges à la conception du correcteur,
- Analyser, comprendre, prévoir le fonctionnement d'une régulation numérique.

PRERECQUIS :

UE 2.3.1 et UE 3.2.1.

Contenu théorique :

- Numérisation des correcteurs analogiques,
- Analyse fonctionnelle des systèmes à commande numérique à partir d'exemples,
- Opération de numérisation : signaux analogiques, échantillonnés, bloqués et numériques,
- Relation entrée-sortie des systèmes numériques : Fonction de transfert des systèmes numériques. Equation de récurrence. Calcul des réponses temporelles et fréquentielle. Fonction de transfert équivalente à des associations de systèmes.
- Choix de la période d'échantillonnage : théorème de Shannon,
- Analyse de la stabilité des systèmes numériques : Influence de la période d'échantillonnage. Position des pôles. Utilisation de la transformation en w pour retrouver les méthodes d'analyse du continu,
- Précision des systèmes numériques : Calcul des erreurs en régime permanent. Erreur de position, erreur de vitesse,
- Méthodes d'identification expérimentale de systèmes,
- Rôle et structure générale des correcteurs (P, PI, PD, PID),
- Synthèse des correcteurs (marge de phase,…),
- Méthodes de Ziegler-Nichols et autres.
- Régulation industrielle : Normes et schémas normalisés, Configuration d'un régulateur, autoréglage, régulation cascade, etc...
- Implantation des Correcteurs numériques standards PID.

Bibliographie :

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Régulation industrielle.** | **Code UE : 4.4**

ECUE n° 2 : **API & réseaux locaux industriels.** | **Code ECUE : 4.4.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**2**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Connaître la norme IEC 1131-3 relative aux Automates Programmables Industriels (API).
- Maîtriser les langages de programmations des API.
- Être capable de mettre en œuvre des applications industrielles d'automatisation conçue autour d'API.
- Savoir commander et superviser les réseaux de terrain industriels (Bus de Terrain ou réseaux d'API).

PRE-REQUIS :

UE 2.3.2 et UE 3.2.2.

Contenu théorique :

- Rappel sur le GEMMA
- Grafcet de conduite.
- Synthèse des automatismes décrits par grafcet et norme IEC 60848 (année 2002):
  - notions de macro étape,
  - étape encapsulante,
  - hiérarchie,
  - forçage de situations,
  - interprétation algébrique et algorithmique du grafcet.
- Langages de programmation des API et norme IEC-1131.
- Mise en œuvre des automatismes par API.
- Notions sur les réseaux de communication industriels.
- Interface RS 422 et RS 485.
- Réseau de terrain Profibus et norme IEC-61158.
- Applications industrielles.

Bibliographie :

-

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Régulation industrielle.** **Code UE : 4.4**

ECUE n° 3 : **Atelier de régulation industrielle.** **Code ECUE : 4.4.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S4**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**42**	**2**	**2**	**Continu**

Liste des Travaux Pratiques :

TP Régulation industrielle (21h)

- **TP 01 :** Régulation de température d'un four électrique : *Analyses indicielle et fréquentielle.*
- **TP 02 :** Asservissement de vitesse et de position d'un moteur à courant continu.
- **TP 03 :** Etude d'un système électrique de second ordre : *Phénomène de résonance.*
- **TP 04 :** Etude et détermination des paramètres de régulateurs PID :

  Application à des systèmes de 1er et 2nd ordre.
- **TP 05 :** Régulation numérique de vitesse et de température.
- **TP 06 :** Conception de systèmes de commande et régulation avec des logiciels de CAO

  automatique. Implantation en régime discret d'un correcteur PID.

TP Automates Programmables industriels (21h)

- **TP 01 :** Mise en œuvre d'un automatisme élémentaire à l'aide d'un API.
- **TP 02 :** Mise en œuvre d'un automatisme complexe à l'aide d'un API.
- **TP 03 :** Commande d'un processus industriel par API.
- **TP 04 :** Etude d'un bus de terrain élémentaire (réseau de deux API).
- **TP 05 :** Commande d'un système modulaire de production (réseau d'API Profibus).
- **TP 06 :** Implantation d'un régulateur PI d'un système automatisé à l'aide d'un automate

Bibliographie :

•

LICENCE APPLIQUEE EN GENIE ELECTRIQUE

Parcours : Parcours Electricité Industrielle**.**

Fiches descriptives des unités d'enseignement

L3 Semestre 5

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Commande des machines.

Nombre des crédits : 6.
Code UE : 5.1

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en GE **Parcours : Electricité industrielle.**	**Semestre S5.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base
en commande des machines électriques (MCC, MAS et MS)
dans un contexte industriel de réglage de vitesse et/ou couple des entraînements électriques.

2- Pré requis :

UE3.1, UE 3.2, UE 3.3, UE 3.4, UE 4.1, UE 4.2 & UE4.4

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours intégré (CI)	TP	
Variateurs de vitesse.	**42**	**0**	**3**
Atelier de commande des machines.	**0**	**42**	**3**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coeff.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Variateurs de vitesse.	**x**								**3**	**5**
Atelier de commande des machines.			**x**						**2**	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Commande des machines.**

Code UE : 5.1

ECUE n° 1 : **Variateurs de vitesse.**

Code ECUE : 5.1.1

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
42	**0**	**3**	**3**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- 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.

PRE-REQUIS :

UE3.1, UE 3.2, UE 3.3, UE 3.4, UE 4.1, UE 4.2 & UE4.4

Contenu théorique :

Introduction aux entraînements électriques à vitesse variable "EEVV" :

- Structure générale d'un EEVV et domaines d'applications.
- Classification des différentes charges mécaniques selon leur caractéristique mécanique C = $f(\Omega)$.
- Calcul des éléments de la charge ramenés sur l'arbre du moteur et dimensionnement des éléments de la chaine de conversion d'énergie

Entrainement des MCC

- Structure des MCC
- Quadrant de fonctionnement et réglage de la vitesse
- Modélisation des MCC en vue de leur commande :
- Différents types de variateurs associés à la MCC :
- Différents modes de fonctionnement du groupe convertisseur - machine (notions des quadrants).
- Structure de régulation de la MCC
  - Régulation élémentaire de la vitesse
  - Régulation en cascade
  - Régulation en parallèle
- Principaux paramètres à programmer d'un variateur de vitesse d'une MCC .

Entrainement des MAS 3

- Différentes Structures des MAS
- Expressions du couple électromagnétique
- Modes de fonctionnement (moteur et générateur)
- Les différents procédés de variation de la vitesse de la MAS et leurs mises en œuvre (Différents types de variateurs associés à la MAS)
  - Commandes scalaire de type v/f et I/f et autopilotage fréquentiel.
- Convertisseurs statiques associés à la machine à courant alternatif
  - Principaux paramètres à programmer d'un variateur de vitesse d'une MAS à commande scalaire

Entrainement des MS autopilotées

- Différentes Structures des MS
- Expressions du couple électromagnétique
- Nécessité de fonctionnement en boucle fermée et autopilotage
- Différents types de variateurs associés à la MS
- Par onduleur de courant
- Par onduleur de tension régulé en courant
- Fonctionnent de la machine synchrone et principe de la variation de vitesse de la machine synchrone (modèle statique) :
    - Fonctionnement à couple maximal,
    - à facteur de puissance unitaire.
- Principaux paramètres à programmer d'un servo-moteur industriel

Introduction à la commande vectorielle de la MAS

- Modèle de PARK de la MAS
- Schéma bloc des commandes vectorielles Direct et Indirect (Contrôle Vectoriel de la machine asynchrone)
- Principaux paramètres à programmer d'un variateur de vitesse à commande vectorielle.

Introduction à la commande vectorielle de la MS

- Modélisation de la machine synchrone vue de la commande et de l'observation
- Modes d'alimentation et Convertisseurs statiques associés à la machine synchrone
- Commandes scalaire avec autopilotage angulaire
- Contrôle Vectoriel de la machine synchrone et Commande Directe en Couple (DTC) de la machine synchrone
- Commande en position de la machine synchrone avec des techniques numériques

•

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Commande des machines.** | **Code UE : 5.1**

ECUE n° 2 : **Atelier de commande des machines.** | **Code ECUE : 5.1.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**42**	**2**	**3**	**Contrôle continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- 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.

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Redresseur PD2 tout thyristor & MCC en boucle ouverte.
- **TP 02 :** Redresseur PD2 Mixte & MCC en boucle ouverte.
- **TP 03 :** Redresseur PD3 tout thyristor & MCC en boucle ouverte.
- **TP 04 :** Redresseur PD3 Mixte & MCC en boucle ouverte.
- **TP 05 :** Hacheur série et MCC en boucle ouverte.
- **TP 06 :** Redresseurs & MCC en boucle fermée : commande 1 quadrant.
- **TP 07 :** Redresseurs & MCC en boucle fermée : commande 2 quadrants "vitesse".
- **TP 08 :** Redresseurs & MCC en boucle fermée : commande 2 quadrants "couple".
- **TP 09 :** Redresseurs & MCC en boucle fermée : commande 4 quadrants.
- **TP 10 :** Onduleur et machine asynchrone : commande en boucle ouverte.
- **TP 11 :** Onduleur et machine asynchrone : régulation de vitesse.
- **TP 11 :** Onduleur et machine asynchrone : commande VVC.
- **TP 12 :** Machine synchrone autopilotée.

Bibliographie :

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Réseaux électriques 2.

Nombre des crédits :	**5.**
Code UE :	**5.2**

Université : **Direction Générale des Etudes Technologiques.**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie.**	**Mention :** **Génie Electrique.**
Diplôme : **Licence Appliquée en GE** **Parcours :** **Electricité industrielle.**	**Semestre** **S5.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en distribution et exploitation des réseaux électriques, économie d'énergies et énergies renouvelables.

2- Pré requis :

UE1.5, UE2.5 & UE4.3.

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours intégré (CI)	TP	
Distribution et exploitation.	**21**	**0**	**1,5**
Economie d'énergies et énergies renouvelables.	**21**	**0**	**1,5**
Atelier de réseaux électriques 2.	**0**	**21**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	Oral	TP		écrit	oral	TP			
Distribution et sécurité.	x								2	6
Economie d'énergies et énergies renouvelables.	x								2	
Atelier de réseaux électriques 2.			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Réseaux électriques 2.** **Code UE : 5.2**

ECUE n° 1 : **Distribution et exploitation.** **Code ECUE : 5.2.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**1,5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

PRE - REQUIS :

UE1.5, UE2.5 & UE4.3.

Contenu théorique :

- Protection des réseaux électriques :

Principe de fonctionnement des appareils de protection
Défauts dans les réseaux
Impédance d'organe d'un réseau
Protection des lignes HT
Protection numérique
Dispositif de ré enclenchement des lignes HT
Protection des transfos, protection MAX I et homopolaire, protection du neutre HT,
Protection Terre jeux de barre, protection des départs MT
Neutre rapide et neutre lent
Sélectivité
Régimes de neutre

- Calcul des courants des défauts :

Composantes symétriques
Types des défauts et leurs effets
Calcul du courant de défaut (Court- circuit)
Calcul de l'impédance de ligne- transfo
Application de la méthode d'étude de quelques problèmes concrets.

Bibliographie :

•

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Réseaux électriques 2.** | **Code UE : 5.2**

ECUE n° 2 : **Economie d'énergie et énergies renouvelables.** | **Code ECUE : 5.2.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**1,5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Etudier les différents moyens classiques de production d'énergie électriques.
- Etudier les différentes énergies renouvelables et leur conversion en énergie électrique.

Contenu théorique :

- **Généralités, ressources :**
  - Introduction sur l'énergie.
  - Ressources énergétiques de la planète.
  - Population humaine et consommation énergétique.
  - Énergie électrique et perturbations liées à l'activité énergétique
- **Energies renouvelables :**
  - étude d'un site Eolien :
    - Aérogénérateurs électriques : Historique.
    - Ressources énergétiques du vent.
    - Croissance de la filière.
    - Caractérisation du vent.
    - Les différents types d'éoliennes et leurs caractéristiques
    - Systèmes électromécaniques à axe horizontal
    - Chaînes de conversion électrotechniques. Couplage au réseau.
  - étude d'un site solaire,
    - Conversion photovoltaïque : Historique.
    - Ressources énergétiques solaires.
    - Le rayonnement solaire.
    - Croissance de la filière PV.
    - La conversion photovoltaïque.
    - Cellules et générateurs photovoltaïques.
    - Couplage des cellules et panneaux.
  - étude d'un site à biomasse.
- **Etude comparatives entre les différents moyens de production.**
- **Dispositifs de stockage de l'énergie électrique :**
  - Besoins et principes exploitables.
  - Caractéristiques des accumulateurs électrochimiques.
  - Principe des accumulateurs inertiels.
  - Besoins pour les systèmes photovoltaïques et éoliens.
  - Convertisseurs statiques et recherche MPPT.
  - Exemples de systèmes de conversion.
  - Architecture des dispositifs de génération photovoltaïque de l'électricité.
  - Sensibilisation au rendement et aux économies d'énergie.
  - Sources lumineuses économiques.
  - Machines électriques utilisées en photovoltaïque.
- **Gestion de l'énergie électrique.**

Bibliographie :

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Réseaux électriques 2.** | **Code UE : 5.2**

ECUE n° 3 : **Atelier de réseaux électriques 2.** | **Code ECUE : 5.2.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**21**	**2**	**2**	**Contrôle continu**

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Etude de la protection des transformateurs et des lignes de transport.
- **TP 02 :** Etude des problèmes d'équilibrage, de couplage - découplage de 2 lignes de transport.
- **TP 03 :** Etude de transport de l'énergie électrique, protection des lignes par relais dépendant et indépendant du courant.
- **TP 04 :** Etude des circuits de mesure de courant et de tension pour les techniques de contrôle et de protection.
- **TP 05 :** Couplage sur le réseau, régulation du facteur de puissance, protection des générateurs.
- **TP 06 :** Etude des circuits de protection par relais électronique pour détection de sous-tension et surtension.
- **TP 07 :** Etude des circuits consommateurs complexes et mesure de la consommation, compensateurs automatiques.

Les autres séances TP peuvent êtres programmés sous forme de visite à la STEG.

Bibliographie :

-

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Qualité et Maintenance

Nombre des crédits :	**4.**
Code UE :	**5.3**

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.

Domaine de formation : Sciences appliquées et technologie.	**Mention : Génie Electrique.**
Diplôme : Licence Appliquée en GE **Parcours : Electricité industrielle.**	**Semestre S5.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en maintenance, qualité et fiabilité.

2- Pré requis :

UE 3.3 & UE 3.4.

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours intégré (CI)	TP	
Maintenance et Fiabilité.	**21**	**0**	**1.5**
Qualité.	**21**	**0**	**1.5**
Atelier de Maintenance.	**0**	**21**	**1**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération%	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Maintenance et Fiabilité.	x								2	6
Qualité et fiabilité.	x								2	
Atelier de maintenance des systèmes électriques			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Qualité et Maintenance. | **Code UE : 5.3**

ECUE n° 1 : **Maintenance et fiabilité.** | **Code ECUE : 5.3.1**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : Spécialité	**GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**1,5**	**Continu**

Contenu théorique :

- **Concepts de base de la terminologie :**
  - Notion de systèmes et composants,
  - Notion de défaillance et classification,
  - Notion de défauts et de pannes.
- **Définitions et enjeux de la maintenance :**
  - La fonction maintenance,
  - Le service maintenance au sein de l'entreprise,
  - Nécessité et importance de la maintenance,
  - Méthodologie de la maintenance,
  - Les cinq niveaux de la maintenance.
- **Différents types de maintenance :**
  - La maintenance corrective (palliative et curative),
  - La maintenance préventive systématique,
  - La maintenance préventive conditionnelle et prévisionnelle,
- **Sureté de fonctionnement des équipements :**
  - 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 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),
  - La logistique de maintenance : La gestion des stocks des pièces de rechange.
- **Evolution de la maintenance :**
  - Manager les changements d'organisation,
  - TPM : Maintenance productive totale (Total Productive Maintenance),
  - MBF : Maintenance Basée sur la Fiabilité,
  - Intégrer la maintenance à la conception.

Bibliographie :

•

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Qualité et Maintenance. | **Code UE : 5.3**

ECUE n° 2 : **Qualité.** | **Code ECUE : 5.3.2**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : Spécialité	**GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**1,5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Connaître et maîtriser les outils de contrôle d'un produit et d'un processus de production ;
- Connaître les différents outils de gestion de qualité ;
- Evaluer la productivité, la fiabilité et le rendement d'un système de production à partir des données de contrôle.

Contenu théorique :

- **Les concepts de base en qualité :**
  - La qualité et la production ;
  - La qualité et la sûreté de fonctionnement ;
  - Certification de la qualité (Normes ISO) ;
  - Management de la qualité totale ;
  - L'audit qualité et certification des entreprises ;
  - La gestion de la qualité ;
- **Les outils de la qualité :**
  - Notions d'incertitude et Tolérance ;
  - Les outils de base (Diagramme de Pareto, Histogramme, Cause-effet …)
  - Les données de valorisation de produits
  - Le contrôle statistique de qualité (CSQ) ;
- **Plan d'échantillonnage et carte de contrôle :**
  - Démarches d'élaboration des cartes de contrôle ;
  - Evaluation des processus de production par la lecture des cartes de contrôle ;

Bibliographie :

- *AFNOR : Gérer et assurer la qualité –1997. GOGUE J.M : Traité de la qualité ECONOMICA 2000*
- *MARIA C. La qualité des produits industriels – Dunod –1991*
- *MITONNEAU H. Déterminer les processus et démontrer leur efficacité – Qualité Références 2000*
- *MITONNEAU H. Planification de la qualité et déploiement des objectifs ;*
- *VANDEVILLE, Gestion et contrôle de la qualité – AFNOR gestion – 1992*
- *SOUVAY P. Plan d'expérience, Méthode Taguchi –AFNOR- Collection à savoir –1996*
- *FEY R. & GOGUEJ M. La maîtrise de la qualité industrielle – Edition d'organisation –1984-*
- *GARIN H. Assurance qualité et certification d'entreprise – Club qualité – 1991*

Neto graphie:

- *WWW.ISO.ch*
- *www.France-qualite.com*
- *www.qualityandco.com*
- *www.minitab.com*

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Qualité et Maintenance. | **Code UE : 5.3**

ECUE n° 3 : **Atelier de maintenance.** | **Code ECUE : 5.3.3**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention : Spécialité	**GE**
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**21**	**2**	**1**	**Contrôle continu**

Pratique :

- Simulateurs de pannes d'une machine asynchrone.
- Entretien des machines électriques.
- GMAO.

Bibliographie :

•

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)

et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE :

Bureaux d'études

Nombre des crédits :	**5.**
Code UE :	**5.4**

Université : **Direction Générale des Etudes Technologiques.**

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie.**	**Mention :** **Génie Electrique.**
Diplôme : **Licence Appliquée en GE** **Parcours :** **Electricité industrielle.**	**Semestre** **S5.**

1- Objectifs de l'UE :

Etre capable de dimensionner et de concevoir une installation

2- Pré requis :

Unités d'enseignement de L1 et L2

3- Eléments constitutifs de l'UECE :

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE		Crédits
	Cours intégré (CI)	TP	
Conception des installations électriques industrielles	**21**	**0**	**1,5**
Conception des installations domotiques.	**21**	**0**	**1,5**
Atelier des installations industrielles.	**0**	**42**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coeff. de l'ECUE	Coef.de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP		écrit	oral	TP			
Conception des installations électriques industrielles	x								2	6
Conception des installations domotiques.	x								2	
Atelier des installations industrielles.			x						2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Bureaux d'études**

Code UE : 5 .4

ECUE n° 1 : **Conception des installations domotiques.**

Code ECUE : 5.4.1

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TP			
21	**0**	**2**	**1,5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

,

Etre capable de dimensionner et de concevoir une installation domotiques**.**

Contenu théorique :

- 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), ...

Bibliographie :

-

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Bureaux d'études**

Code UE : 5.4

ECUE n° 2 : **Conception des installations électriques industrielles.**

Code ECUE : 5.4.2

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
21	**0**	**2**	**1,5**	**Continu**

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Etre capable de dimensionner et de concevoir une installation industrielle

PRE-REQUIS :

Unités d'enseignement de L1 et L2

Contenu théorique :

Etude des appareils d'éclairage intérieur et extérieurs

- Les différents types des appareils d'éclairage
- Principe de fonctionnement
- L'éclairage adéquat pour chaque pièce.
- Câblage des interrupteurs
- Etude du courant Fort :
- Quelques normes concernant les installations électriques basses tension.
- Prises de courants.
- Alimentations électriques.
- Sections des câbles et calibres des disjoncteurs
- Chute de tension
- Courant de court-circuit.
- Schéma unifilaire
- Prise de terre.

Etude d'un poste de transformation

- Constitution
- Calcul de la Puissance demandée et Choix du transformateur
- Compensation en énergie réactive (Batterie de condensateurs)

Sécurité incendie

- Eclairage de sécurité
- Détection Incendie
- Désenfumage
- dégagements
- Les asservissements liés au déclenchement d'un détecteurd'incendie

Bibliographie :

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Bureaux d'études**

Code UE : 4.3

ECUE n° 3 : **Atelier des installations industrielles.**

Code ECUE : 5.4.3

Domaine de formation : **Sciences appliquées et technologie**	Mention :	**GE**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée en GE**	Semestre	**S5.**
Parcours : **Electricité industrielle.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours intégré	TP			
0	**42**	**2**	**2**	**Contrôle continu**

Liste des Travaux Pratiques :

- **TP 01 :** Etude d'une installation industrielles / Exemple de logiciel Ecodial 3.38 (Schneider) (2 séances)
- **TP 02 :** Réalisation pratique : Etude et réalisation d'une armoire de protection des transformateurs triphasés (de 4 à 7 séances)
- **TP 03 :** Banc de sélectivité des disjoncteurs (Schneider) (4 séances)
- **TP 04 :** Banc Harmocem (Schneider) (3séances)
- **TP 05 :** Implantation du régime I.T en utilisant la banc régime I.T et des systèmes automatisés et d'autres charges ; (2 séance)
- **TP 06 :** Application et rembobinage des moteurs asynchrone a cage (4 séances)
- **TP 07** : Banc d'une installation domestique
- **TP 08** : Banc d'une alarme antivol
- **T.P 09** Banc de protection contre l'intrusion
- **TP 10 :** logiciel de traçage des plans architecturaux (Autocad)
- **TP 11 :** Logiciel d'élaboration des schémas d'encombrements du coffret général domotique

Bibliographie :

- .