

MINISTERE DES
ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE, SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT GENERAL

UNIVERSITE DE
KOUDOUGOU

ECOLE NORMALE
SUPERIEURE



BURKINA FASO

Unité – Progrès – Justice

PROGRAMME DE FORMATION

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
(BTS)**

ELECTRICITE BATIMENT

Novembre 2010

MONOGRAPHIE DU METIER

Le titulaire du Brevet de technicien supérieur (BTS) en électricité bâtiment doit être capable à l'issue de sa formation, de réaliser, à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments, les travaux d'installations électriques destinés à l'éclairage, au chauffage, à la signalisation et à l'alimentation des machines. Il peut aussi mettre en place les appareils et machines (chaudières, groupes électrogènes, pompes...), assurer leur mise en service et effectuer les travaux de dépannage et de maintenance ou encadrer une équipe.

Pour ce faire il doit être capable notamment:

De lire et interpréter les schémas de montage.

- De lire et interpréter les plans.
- De se repérer sur un plan d'exécution.
- De prévoir et réaliser la répartition, le tracé des circuits et les tableaux de commandes.
- D'assurer la pose et le raccordement de l'appareillage.
- De vérifier et contrôler l'installation avant la mise en service.
- D'appliquer les normes en vigueur pour les travaux exécutés.
- De définir et mettre en œuvre des mesures d'hygiène et de sécurité
- De coordonner son intervention avec d'autres corps d'état
- De s'adapter aux exigences particulières d'un chantier
- D'adapter ses interventions aux exigences du chantier
- Choisir et utiliser les outils spécifiques à l'électricité.
D'effectuer la maintenance de deuxième niveau des systèmes électriques
- De réaliser des opérations simples de mécanique (perçage, ajustage, assemblage)
- De créer et de gérer une petite entreprise artisanale ou du secteur informel dans sa spécialité.

OBJECTIF GENERAL DE LA FORMATION

En se fondant sur ses connaissances et sur la documentation conventionnelle et en ligne et en toute autonomie, le titulaire du Brevet de technicien supérieur (BTS) en électricité bâtiment doit être capable de définir un besoin de d'installation de réhabilitation ou de dépannage dans un cahier des charges, étudier et réaliser un ouvrage électrique remplissant les conditions de fonctionnement et d'esthétique en utilisant les outils et les appareils de mesure, en toute sécurité et dans les délais prescrits.

La Formation du Technicien Supérieur en Electricité Bâtiment

Le technicien supérieur en électricité bâtiment effectue tous les travaux d'installations électriques, de distribution et de raccordement d'appareils électriques dans les bâtiments industriels, les logements et les bureaux.

Il est traditionnellement chargé de l'équipement électrique des constructions. Il peut aussi être amené à participer à des installations plus complexes comme une climatisation ou un ascenseur. Dans le cadre d'un plan de rénovation, il remplace également les installations anciennes pour les rendre conformes aux nouvelles normes.

En se basant sur les plans, le technicien supérieur en électricité bâtiment détermine l'emplacement des éléments de l'installation électrique. Il procède ensuite à la pose des câbles, des fils, des tableaux ou des armoires électriques et des prises. Tous les travaux de mises aux normes de sécurité électriques lui incombent également.

Ses activités couvrent un grand nombre d'installations différentes. Sur les chantiers importants, il se réfère aux schémas de montage et aux plans établis par les architectes ou les ingénieurs. Après la mise en service, il est le plus souvent chargé de la maintenance.

Les automatismes (domotique) sont aujourd'hui très appréciés et représentent un renouvellement du travail de l'électricien. Tous ces marchés requièrent une technicité sans faille.

L'emploi/métier s'exerce seul ou en équipe, sur des chantiers de constructions Neuves, en réhabilitation ou chez les particuliers. L'activité s'accompagne de déplacements (éloignement du lieu de travail, changements fréquents de chantier...). Les horaires sont réguliers, mais les opérations de maintenance et d'entretien peuvent entraîner des dépassements d'horaires ou des astreintes (fin de semaine). L'activité comporte souvent des conditions de travail particulières (travail en grande hauteur, en espace réduit, dans des locaux occupés...). Elle nécessite de se conformer aux normes en vigueur et aux règles de sécurité (branchement ou installation d'appareillages...) et de se coordonner étroitement avec les autres corps de métiers

UK /ENS /BTS
GRILLE DES MATIERES
SEMESTRE 1

VHP = Volume Horaire Présentiel ; TPE = Travail Personnel Etudiant ;
VHS = Volume Horaire Semestriel. 1 crédit = 25 heures et VHP = 60% × VHS.

Code	Matières	VHP	TPE	VHA	Crédits	Coef
UE 101 Langue et communication						
LAC1011	Technique d'expression	30	20	50	2	2
LAC1012	Anglais industriel 1	30	20	50	2	2
Total UE 101		60	40	100	4	4
UE 102 Mathématiques et physique						
MAI1021	Mathématiques	45	30	75	3	3
MAI1022	Physiques (électrostatique, électromagnétisme et optique)	30	20	50	2	2
MAI1023	Mécanique (cinématique, statique, dynamique)	30	20	50	2	2
MAI1024	Thermodynamique	30	20	50	2	2
Total UE 102		135	90	225	9	9
UE 103 Dessin						
DES1031	Dessin	45	30	75	3	3
Total UE 103		45	30	75	3	3
UE 104 Génie électrique						
ETN1041	Electricité générale	45	30	75	3	3
ETN1042	Electronique analogique	15	10	25	1	1
ETN1043	Instrumentation et mesures électrique	60	40	100	4	
ETN1043	Instrumentation et mesures électronique	45	30	75	3	
Total UE 104		165	110	275	11	4
UE 105 Sécurité-Hygiène-Prévention						
SHP1051	Prévention des accidents	15	10	25	1	1
Total UE 105		15	10	25	1	1
Total						
		450	300	750	30	30

Unité : UE101	LANGUES ET COMMUNICATION			
Code : LAC1011	Matière : Technique d'expression	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1 Semestre: 1		Coefficient : 02 Crédit : 02		
		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectif :				
<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir des savoirs spécifiques de la communication professionnelle ; - Savoir rechercher et exploiter de la documentation. 				
Pré requis : Baccalauréats toutes séries				
Contenu :				
<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes documentaires ; - Les techniques d'expositions et d'appréhension de l'information ; - La persuasion ; - Initiation à la rédaction d'écrits de la vie professionnelle ; - La synthèse des documents ; - Etudes des difficultés grammaticales récurrentes. 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Athanase Paul. 1994 Méthodologie de la communication écrite, CFP services, Collection IT Baril Denis. 2002. Techniques de l'expression écrite et orale, Paris, DALLOZ Griselin M., Carpentier C., Guide la communication écrite, DUNOD, 1999 - Gadouin J., Roussignol J. M. la rédaction administrative Afrique, Armand Colin, 1996 - Aubree C., Vos lettres au quotidien, Nathan, 2008 - Colignon J. P., testez vos connaissances en vocabulaire, Hatier, 2007 - Bentolila A., Vocabulaire, Nathan, 2007 - Giomar M. J., Hebert B. Repères Méthodes, ERPI, 1995 				

Unité : UE101	LANGUES ET COMMUNICATION			
Code : LAC1012	Matière : Anglais industriel 1		Volume horaire : 50 h	
Classe : 1 Semestre 1			Coefficient : 02	
CT : 30 TD : 20 TP : 0				
Objectif :				
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre le sens général des documents techniques (notice d'appareil, travaux bibliographiques, etc.) ; - Avoir des connaissances de base permettant de participer éventuellement à une conversation en anglais. 				
Pré requis : Baccalauréats toutes séries				
Contenu				
I. Business english themes				
<ul style="list-style-type: none"> - Company organization, - Working, - Wrongdoing, - Ethics, - Technical Issues, - Communication, - Maintenance, - Business trips, - Insurance 				
II. Grammar				
<ul style="list-style-type: none"> - Sentences, - Words order, - The linking words 				
III. Writing				
<ul style="list-style-type: none"> - Job seeking, - Job advert, - Applying for a job, - The Curriculum Vitae, - Motivation letters, - Positive answer to an application letter, - Negative answer to an application letter. 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Angela Mack "The Language of Business". 1997 – Sirs – Editions – Disques BBC (France); - Bill Mascull "Business Vocabulary in Use". Cambridge University press 2002.; - Dominique Daugeras and Patricia Janiaud-Powell "La Correspondance Commerciale Anglaise". Edition Nathan, 9, rue Mechain, Paris 1991 ; - Dominique Daugeras and Patricia Janiaud-Powell "Learning to Manage". Editions Nathan 1989. 				

Unité : UE102	MATHEMATIQUES		
Code : MAI1021	Matière : Mathématiques Générales	Volume horaire : 75h	
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 03 Crédit : 03	
		CT : 45	TD : 30
			TP : 0

Objectif :

- Comprendre et savoir utiliser les méthodes mathématiques en industrie ;
- Savoir utiliser les méthodes mathématiques pour les calculs d'approximations ;
- Savoir utiliser le calcul intégral et matriciel en probabilité et statistique.
- Savoir utiliser les paramètres statistiques comme outils d'aide à la décision ;
- Savoir utiliser l'ajustement pour faire des simulations ;
- Savoir reconnaître et utiliser les lois usuelles de probabilités pour faire des simulations et prendre des décisions.

Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques

Contenu

- Fonctions numériques d'une variable réelle (Continuité, dérivabilité) ;
- Calcul intégral et Calcul différentiel ;
- Calcul matriciel (Operations sur les matrices, inverses, valeurs propres);
- Extrema des fonctions de plusieurs de variables.
- Caractéristiques statistiques (paramètres de positions, paramètres de dispersion,...) ;
- Notion de statistiques descriptives (séries statistiques, courbes, ...) ;
- Calcul des probabilités (probabilité conditionnelle, formule de Bayes, indépendance,...) ;
- Ajustement (covariance, corrélation, méthode des moindres carrées,...) ;
- Lois de probabilités usuelles (binomiale, Poisson, exponentielle, normale,...).

Bibliographie :

- AMZALLAG Emile et Norbert PICCIOLI : Introduction à la statistique - Exercices corrigés avec rappels détaillés de cours et exemples - Editions HERMANN 1983 - Coll. "Méthodes" - Ecrit en collaboration avec François BRY.
- DEGRAVE C et D : Probabilités, statistiques - Cours et exercices résolus - Classes préparatoires au Haut Enseignement Commercial (HEC) - Options scientifique et économique, Editions BREAL 1995 - Série "Précis de mathématiques".
- Itinéraire en statistiques et probabilité.
- DRESS François : Calcul des probabilités Pour les sciences de la nature et de la vie - Premier cycle universitaire et classes préparatoires.

Unité : UE103	Sciences physiques		
Code : MAI1022	PHYSIQUE	Volume horaire : 50 h	
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 02	
		Crédit : 01	
	CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectif :			
Comprendre les phénomènes électrostatique, magnétique, électromagnétique et les théories et lois de la lumière.			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques			
CONTENU			
<p>1. ELECTROSTATIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loi de Coulomb. Champ et potentiel électrique. Théorème de Gauss - Condensateurs (équilibre électrique des conducteurs capacité et coefficients d'influence). <p>2. MAGNETISME.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aimantation. Circuits magnétiques Bobines <p>3. ELECTROMAGNETISME.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création de champ magnétique par les courants électriques. - Le flux magnétique. - Théorème d'Ampère. - Forces électromagnétiques : Loi de LAPLACE - Induction électromagnétique <ul style="list-style-type: none"> • Force Lorentz • Loi de Faraday - Équation de Maxwell <p>4. OPTIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lumière - Lois photométriques 			
Bibliographie :			
- QUARANTA : Électrostatique et magnétostatique, MASSON, 1997			

Unité : UE102	Sciences physiques			
Code : MAI1022	Matière : Mécanique appliquée	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 02		
		Crédit : 02	CT : 30	TD : 20
			TP : 0	
Objectifs : Cet enseignement a pour objectif de développer chez l'étudiant la connaissance des lois physiques qui leur permettront tout à la fois de comprendre le fonctionnement des structures qu'ils rencontreront dans leurs activités professionnelles, de suivre l'évolution des techniques, et, éventuellement d'accéder à des niveaux supérieurs. Aux objectifs de connaissances s'ajoutent des objectifs méthodologiques : cet enseignement donnera aux élèves la possibilité de continuer à pratiquer la méthode et le raisonnement scientifiques, notamment au cours des séances de travaux pratiques systématiquement associés aux séances de cours				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
Contenu				
<u>Statique</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Conditions d'équilibre d'un solide ou d'un ensemble de solides : traduction graphique. - Applications : études de cas sur des ensembles utilisés en électromécanique. 				
<u>Cinématique</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Cinématique du solide, translation, rotation autour d'un axe, mouvement plan traité de manière graphique. 				
<u>Dynamique</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Principe fondamental appliqué au solide en mouvement de translation et en mouvement de rotation autour d'un axe de fixe. - Puissance, rendement. - Caractéristiques couple-vitesse. - Couple moteur, couple résistant, point de fonctionnement, phases d'accélération et de décélération. - Applications : études de cas portant sur des ensembles comprenant moteurs et masses à mettre en mouvement suivant des paramètres (efforts-couples, masse-énergie, vitesse-temps). 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - G. Fournet : Électromagnétisme à partir des équations locales, Masson, 2^e édition, 1979 - GIE Hubert, SARMANT Jean-Pierre : Électromagnétisme (1^{ère} année), Lavoisier, 1995 - MEUNIER Gérard : Électromagnétisme et problèmes couplés (Traité EGEM, série génie électrique : électromagnétisme et éléments finis 3), Lavoisier, 2002 - FEYNMAN : cours de physique : électromagnétisme 1 & 2, Dunod, 1979 - ALONSO : physique générale 2 : champs et ondes 2^{ème} édition, Dunod, 1977 				

Unité : UE102	Informatique			
Code : MAI1023	Matière : informatique	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 02		
		Crédit : 02	CT : 30	TD : 20
Objectifs:				
Utiliser l'outil informatique pour les études de projets, la gestion et la commande des systèmes automatiques.				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques,				
Contenus				
1. Généralités				
<ul style="list-style-type: none"> - Architecture d'un micro-ordinateur - Système d'exploitation 				
2. Mise en œuvre de matériels informatiques				
<ul style="list-style-type: none"> - Installation, utilisation et maintenance (1^{er} niveau) de matériels - Gestion de fichiers - Installation de logiciels 				
3. Les logiciels bureautiques et d'organisation				
<ul style="list-style-type: none"> - Traitements de texte - Tableur - Base de données - présentation 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Réseaux 3G- Principes, architectures UMTS, Pierre Lescuyer DUNOD - Réseaux CPL par la pratique Xavier Carcelle Eyrolle - Réseaux haut débit tome1 DANIEL KOFMAN Maurice G. Dunod - Routeurs cisco Joe Habrahen Pearson - Sécurité Informatique; Principes et méthode Raymond Panko Laurent Bloch; Christophe W. EYROLLES 				

Unité : UE103	Gestion d'entreprise		
Code : MAI1032	Matière : Organisation et gestion d'entreprise	Volume horaire : 25h	
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 01	
		Crédit : 01	
	CT : 25	TD : 0	TP : 0
Objectif :			
<ul style="list-style-type: none"> - Permettre aux étudiants d'appréhender le processus de création d'entreprise. - Comprendre les aspects de gestion économique et financière de l'entreprise. 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques			
Contenu			
1 Entreprise			
<ul style="list-style-type: none"> - Définition - Classification - Rôle 			
- Organisation et structure.			
2 Entreprise et son environnement			
<ul style="list-style-type: none"> - les composantes de l'environnement - Composantes socio – culturelles - Composantes politico-juridiques - Composantes technologiques - Composantes économiques - Composantes démographiques - Interactions Entreprise-Environnement 			
3 Processus de création d'entreprise			
<ul style="list-style-type: none"> - Formalité de création d'entreprises pour personne physique - Formalité de création d'entreprise pour personne morale 			
4 Notions de comptabilité et de gestion d'entreprise			
<ul style="list-style-type: none"> - Comptabilité générale - Comptabilité analytique - Bilan - Compte de résultats - Calculs économiques (intérêts, DRCI, VAN, TRI) 			
Bibliographie :			
<ul style="list-style-type: none"> - Marie Noëlle AMALBERT, Jean BARREAU, Jacqueline DELAHAYE : économie d'entreprise, BTS, DUT1, Sirey, Paris, 1990 - M. DARBELET, M. LANGINIE : Économie d'entreprise, enseignement supérieur, Foucher, Paris, 1986 - M. DARBELET, L. IZARD, M. SCARAMUZZA : Économie d'entreprise, BTS1, Foucher, Paris 1994 			

Unité : UE104	Dessin			
Code : MAI1031	DESSIN	Volume horaire : 75 h		
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 03 Crédit : 03		
		CT : 45	TD : 30	TP : 0
Objectif :				
<ul style="list-style-type: none"> - Savoir détecter les causes des défaillances - Faire le bon choix des composants d'un ensemble mécanique 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
CONTENU				
1. Projection orthogonale				
<ul style="list-style-type: none"> - Directions d'observation - Position et nom des vues 				
2. Coupes et sections				
<ul style="list-style-type: none"> - Coupes simples - Coupes par plans décalés - Sections sorties - Sections rabattues 				
3. Schématisation des mécanismes				
<ul style="list-style-type: none"> - Liaisons mécaniques - Graphes des liaisons - Schéma cinématique minimal 				
4. Cotation fonctionnelle				
<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance et ajustement - Chaîne de cotes 				
5. Transmission de puissance				
<ul style="list-style-type: none"> - Pignon et chaîne - Poulies et courroies - Engrenages - Roues de friction - Accouplements 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - RENAULT : Précis de physique 1ère et 2ème années MP PSI PC PT, DUNOD, 1996 - QUARANTA : Électrostatique magnétostatique, MASSON, 1994 - FAROUX : Électrocinétique et électronique cours de physique, DUNOD, 1997 - COLLECTIF : Électricité générale : analyse et synthèses des circuits, DUNOD, 2003 - BOITE : Théorie des réseaux de KIRCHHOFF, PRE POL ROM, 1997 				

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : MAI 1041	Électricité générale	Volume horaire : 75 h		
Classe : 1 Semestre : 1		Coefficient : 03		Crédit : 03
		CT : 45	TD : 30	TP : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les signaux élémentaires de l'électricité et leurs grandeurs caractéristiques dans les domaines temporels et fréquentiels. - Connaître et appliquer les lois générales de l'électricité en régime continu et en régime sinusoïdal monophasé. - Savoir calculer un courant, une tension, un déphasage, une puissance, une impédance, un modèle équivalent ; - Connaître les comportements fondamentaux des systèmes du 1er et du 2ème ordre dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel ; - Mesurer, avec une instrumentation appropriée, une grandeur électrique ou une impédance ; - Caractériser expérimentalement un système continu par une réponse indicielle et/ou par une réponse en fréquence ; - Avoir un regard critique sur les résultats d'analyse, de simulation, de mesures ; - Être sensibilisé aux risques électriques et préparés à l'habilitation électrique 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
CONTENU				
<ul style="list-style-type: none"> - Notions de base sur les circuits à courant continu. - Lois d'Ohm et de KIRCHHOFF - Théorème de Thévenin, de Norton, de superposition, de Millman et de Kennely - Régime transitoire et Régime permanent 				
Régime sinusoïdal monophasé				
<ul style="list-style-type: none"> - Grandeurs caractéristiques - Loi d'Ohm en alternatif.Circuits RC, RL et RLC.Calcul des puissances active, réactive et apparente - Facteur de puissance - Théorème de Boucherot - Compensation de l'énergie réactive 				
-				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - RENAULT : Précis de physique 1ère et 2ème années MP PSI PC PT, DUNOD, 1996 - QUARANTA : Électrostatique magnétostatique, MASSON, 1994 - FAROUX : Électrocinétique et électronique cours de physique, DUNOD, 1997 - COLLECTIF : Électricité générale : analyse et synthèses des circuits, DUNOD, 2003 - BOITE : Théorie des réseaux de KIRCHHOFF, PRE POL ROM, 1997 				

Unité : UE104	Génie électrique		
Code : MAI 1042	Matière : Électronique analogique		Volume horaire : 25 h Coefficient : 01 Crédit : 01
Classe : 1 Semestre : 1			CT : 25
Objectifs: <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les composants et les circuits intégrés de base pour réaliser les fonctions élémentaires de l'électronique ; - Savoir choisir, en fonction de l'application, une technologie, un composant - Connaître et prendre en compte les limitations d'un composant réel ; - Savoir associer à un composant semi-conducteur de base le modèle le mieux adapté à une utilisation ; - Savoir exploiter un document constructeur ; - Savoir identifier, sur un schéma, les blocs de fonctions élémentaires (sources de tension ou de courant) - Savoir répondre à un besoin : <ul style="list-style-type: none"> • de génération de signaux en spécifications • d'amplification BF de signal et de puissance. - Savoir tester l'application réalisée - Savoir rédiger une documentation technique 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques			
CONTENU : 1 Composants de l'électronique <ul style="list-style-type: none"> - Composants à semi conducteur - Principe de fonctionnement - Applications - Recherche et exploitation de données constructeur, lecture d'un catalogue de composants intégrés, 2 Sources de références <ul style="list-style-type: none"> ■ Sources de tension : <ul style="list-style-type: none"> - Rôle et Caractéristiques ; - Montages à diode Zéner, diode Zéner et transistor, régulateurs de tension intégrés. ■ Sources de courant : <ul style="list-style-type: none"> - Rôle et caractéristiques ; - Miroirs de courant à transistors bipolaires, à MOSFET. 			
Bibliographie : LEVY : physique et technologie des semi-conducteurs vol 18, PREPOL ROM ?1995 <ul style="list-style-type: none"> - Malvino : principes d'électronique, McGraw Hill, 1981 - CLEMENT : Introduction à l'électronique analogique, Dunod, 2000 - FOUCHET : Electronique pratique, Dunod, 1998 - DE DIEULEVEULT : Principe et application de l'électronique tome 2, Dunod, 1997 - B.Boittinaux : cours d'électronique, les composants semi-conducteurs, LAVOISIER - PLUBLITRONIC : 305 circuits, PLUBLITRONIC, 1997 			

Unité :UE105	Sécurité-Hygiène-prévention			
Code : MAI 1051	Prévention des accidents	Volume horaire : 25 h Coefficient : 01 Crédit : 1		
Classe :1 Semestre :1		CT : 25	TD : 0	TP : 0
Objectifs: Etre capable de respecter les mesures de sécurité et d'appliquer les règles d'hygiène				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques				
Contenus				
1. RISQUES APPARENTS ET LES MOYENS POUR SE PROTEGER				
<ul style="list-style-type: none"> - Environnement - Les machines - La hauteur 				
2. <u>ETUDES DES PRINCIPES DE SECURITE</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - les consignes de sécurité - les équipements de protection individuelle - les matériels de sécurité présents sur le poste de travail - les premiers gestes de secours 				
Bibliographie :				

UK /ENS /BTS
GRILLE DES MATIERES
SEMESTRE 2

VHP = Volume Horaire Présentiel ; TPE = Travail Personnel Étudiant ;
VHS = Volume Horaire Semestriel. 1 crédit = 25 heures et VHP = 60% × VHS.

Code	Matières	VHP	TPE	VHA	Crédits	Coef
UE 104 Génie électrique						
ETN 1044	Électronique de puissance	30	20	50	2	2
ETN 1045	Technologie Schéma Automatismes	90	60	150	6	6
ETN 1046	Électronique numérique	30	20	50	2	2
ETN 1047	Dessin Assisté par Ordinateur	30	20	50	2	2
ETN 1047	Projet de dimensionnement réseaux électrique	90	60	150	6	6
ETN 1047	Production transport Distribution de l'énergie électrique	30	20	50	2	2
Total UE 104		300	200	500	20	20
UE 106 Travaux pratiques						
TPC 1061	Mesures et essais	30	20	50	2	2
TPC 1062	Construction électrique	90	60	150	6	6
TPC 1063	Construction électronique numérique	30	20	50	2	2
Total UE 106		150	100	250	10	6
Total		450	300	750	30	30

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : ETN1044	Électronique de puissance	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1		Coefficient : 02		
Semestre : 2		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre le fonctionnement des composants utilisés en électronique de puissance - Maîtriser les alimentations continues issues du secteur monophasé ou triphasé. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
Contenu				
1 Introduction à l'électronique de commutation :				
<ul style="list-style-type: none"> - Définition - Fonctions de base et terminologie 				
2 Les composants de l'électronique de puissance				
<ul style="list-style-type: none"> - Diode de puissance - Thyristor - Triac - Thyristor GTO - Transistor Bipolaire de puissance - Transistor MOSFET de puissance - Transistor IGBT 				
3 La conversion AC/DC				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les redresseurs non commandé <ul style="list-style-type: none"> - Montage simple et double alternance sur charge R, RL, RLE - Redresseur triphasé, en demi - pont et en pont complet, débit sur charge R, RL, RLE - Calculs de moyenne et du taux d'ondulation - Filtrage ■ Redresseurs commandés : <ul style="list-style-type: none"> - Montage simple et double alternance sur charge R, RL, RLE - Redresseur triphasé, en demi - pont et en pont complet, débit sur charge R, RL, RLE - Pont mixte monophasé et triphasé - Calculs de moyenne et du taux d'ondulation - Filtrage 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Électrotechnique de puissance structures, Guy Segulier & Robert Bausière Dunod - Électrotechnique, électronique de puissance (cours et problèmes) Francis Milsant Ellipses - Équipements de puissance Henry Ney Nathan 				

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : ETN1045	Technologie et schéma électrique	Volume horaire : 100 h Coefficient : 04 Crédit : 04		
Classe : 1 Semestre : 2		CT : 60	TD : 40	TP : 0
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - Décrire l'appareillage électrique simple pour permettre la compréhension du fonctionnement, son choix, ... - Initier aux schémas et au câblage des installations électriques 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
CONTENU				
<u>Technologie</u>				
1. Danger du courant électrique				
<ul style="list-style-type: none"> - protection des équipements - protection des personnes - régime du neutre 				
3. Équipements et techniques d'installation				
<ul style="list-style-type: none"> - Études des composants électriques <ul style="list-style-type: none"> • les prises • les interrupteurs • les conducteurs et les canalisations • les lampes - Types de montage <ul style="list-style-type: none"> • montages en apparent • montage encastré 				
<u>Schéma</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Normalisation des schémas électriques - Étude des montages des bases : <ul style="list-style-type: none"> • simple allumage • double allumage • va et vient • télérupteur • minuterie • sonnerie 				
<u>Automatisme</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Équations logiques - Étude des simplifications d'équations : <ul style="list-style-type: none"> • Théorème de Morgan • Tableau de Karnaugh 				
Bibliographie :				
Mémotech Électrotechnique R. Bourgeois D. Cogniel Casteilla				
<ul style="list-style-type: none"> - Norme électrique Thierry Gallanziaux; David F Eyrolle - Schémas d'électrotechnique Henry Ney Nathan 				

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : ETN1046	Électronique numérique	Volume horaire : 25 h		
Classe : 1		Coefficient : 01		
Semestre : 2		CT : 15	TD : 5	TP : 5
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - analyser, formuler, réduire, traduire sous différentes formes un problème élémentaire de logique, - utiliser une méthode de spécification et de description des matériels, - choisir une solution technologique, en tenant compte des contraintes (environnement, consommation, vitesse, coût, etc.), - Connaître les fonctions mises en jeu dans les systèmes programmés. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
Contenu				
1 Concepts de base :				
<ul style="list-style-type: none"> - Numération, arithmétique binaire, codage de l'information (ASCII, codes à barres...) ; - Algèbre de Boole, théorèmes fondamentaux, fonctions logiques, formes canoniques ; - Table de vérité, tableau de Karnaugh : représentation et simplification des fonctions logiques de base - Machines d'états finis, graphe de transition ; 				
2 Les circuits intégrés logiques				
<ul style="list-style-type: none"> - Principales familles de circuits intégrés - Recherche et exploitation de données constructeur - Lecture de catalogue de composants intégrés - Conventions utilisées, schématique, matérialisation des fonctions 				
3 Les fonctions et leur mise en œuvre				
<ul style="list-style-type: none"> - Approche et description matérielle et fonctionnelle des composants standards de logique combinatoire - Multiplexeur, démultiplexeur, codeur, décodeur, transcodeur, autres fonctions (générateur de parité, comparateurs, additionneur, soustracteur, Unité arithmétique et logique, multiplieur etc.). - Composants séquentiels : - Mémoires élémentaires (bascules), registres à décalage, compteurs. 				
Bibliographie :				
R. J. Tocci : Circuits numériques, DUNOD, 1988				
<ul style="list-style-type: none"> - PASAHOW EDWARD : Electronique numérique par la pratique, BEYROUTH, 1983 - MERAT : Electronique numérique, collection étapes, NATHAN, 1997 - TRAN TIEN LANG : Electronique numérique, MASSON - GINDRE : Logique combinatoire et technologique, Ediscience International, 2003 - VABRE : Cours et problèmes d'électronique numérique, ELLIPSES, 1986 				

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : ETN1047	Dessin Assisté par Ordinateur	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1		Coefficient : 02		
Semestre : 2		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - identifier les différentes parties d'un automatisme industriel - analyser et établir un cahier des charges, - analyser un grafcet 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
Contenu				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tracé d'un cartouche 2. Outils 3. Imprimer 4. Le grafcet 5. Le Gemma 6. Notion de logique programmée et câblée 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Automatismes et informatique industrielle D. Blin . J. Danic - Informatique industrielle Claude Braie Ellipses - Informatique industrielle Patrick Dumas Dunod - Informatique industrielle du binaire au processeur Emmanuel Mesnard Ellipses 				

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : ETN1045	Production, Transport et Distribution de 'énergie électrique	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1 Semestre : 2		Coefficient : 02		
		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionner les câbles et conducteurs des lignes de transport et de distribution de l'énergie électrique - Choisir les câbles et conducteurs des lignes de transport et de distribution de l'énergie électrique - Dimensionner et choisir un transformateur. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
CONTENU				
<u>Production</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Les différentes sources d'énergie - Les différents types de centrale électrique 				
<u>Transport</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Les différents modes de transport de la haute tension - Les différents équipements en haute tension 				
<u>Distribution</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Les différents modes de distribution de la basse tension - Les différents équipements en basse tension - Les régimes de neutre 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Mémotech Électrotechnique R. Bourgeois D. Cogniel Casteilla - Norme électrique Thierry Gallanziaux; David F Eyrolle - Schémas d'électrotechnique Henry Ney Nathan 				

Unité : UE104	Génie électrique		
Code : ETN1045	Projet de dimensionnement d'un réseau électrique	Volume horaire : 125 h	
Classe : 1 Semestre : 2		Coefficient : 05 Crédit : 05	
		CT : 75	TD : 50
TP : 0			
Objectifs :			
<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionner les câbles et conducteurs des lignes de transport et de distribution de l'énergie électrique - Choisir les câbles et conducteurs des lignes de transport et de distribution de l'énergie électrique - Dimensionner et choisir un transformateur. 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques			
CONTENU			
<ul style="list-style-type: none"> - Rappels des différents types de réseaux en haute tension - Calcul des impédances et des courants de court circuit - Rappels des différents types de réseaux en basse tension - Calcul des chutes de tension en ligne - Choix des conducteurs - Dimensionnement des transformateurs 			
Bibliographie :			
<ul style="list-style-type: none"> - Mémotech Electrotechnique R. Bourgeois D. Cogniel Casteilla - Norme électrique Thierry Gallanziaux; David F Eyrolle - Schémas d'électrotechnique Henry Ney Nathan 			

Unité : UE106	Travaux pratiques		
Code : ETN1061	Mesures et essais	Volume horaire : 100 h Coefficient : 04 Crédit : 04	
Classe : 1 Semestre : 2		CT :	TD : 40 TP : 60
Objectifs : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> - mesurer les grandeurs électriques de base - Tester un composant passif 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques et techniques, ETN1041, ETN 1042 et ETN1044			
CONTENU I Appareils de mesures <ul style="list-style-type: none"> - Ampèremètres - Oscilloscopes. - Voltmètres. - Wattmètres. - Pincés ampèremétriques <u>Électricité</u> <ul style="list-style-type: none"> - Expériences électrique de base - Mesure de la tension, du courant et de la puissance des circuits séries en courant continu - Mesure de la tension, du courant et de la puissance des circuits parallèles en courant continu - . Mesure de la tension, du courant et de la puissance des circuits série et parallèle en courant alternatif - Mesure sur le magnétisme - Mesure de résistance et test de continuité <u>Électronique</u> <ul style="list-style-type: none"> - Étude de la caractéristique de la diode - Redressements - Étude du transistor et de ses applications 			
Bibliographie : Mesures et essais ; DUNOD			

Unité : UE106	Travaux pratiques			
Code : ETN1062	Construction électrique	Volume horaire : 150 h		
Classe : 1		Coefficient : 03		
Semestre : 2		CT : 0	TD : 60	TP : 90
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un ouvrage électrique - Dépanner une installation électrique 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques et techniques, ETN1045				
Contenu				
<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des montages lumière de base - Installation des réseaux courant faible - Les dépannages 				
Bibliographie :				
Memothèque électrotechnique				

Unité :UE106	Génie électrique			
Code : ETN1063	Construction électronique	Volume horaire : 50 h		
Classe :1		Coefficient : 02		
Semestre :2		CT : 0	TD :20	TP : 30
Objectifs : Réaliser un circuit imprimé				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques et techniques, ETN1044				
Contenu - Le typon - Les soudures - Réalisation d'une alimentation continue				
Bibliographie :				

UK /ENS /BTS
GRILLE DES MATIERES
SEMESTRE 3

VHP = Volume Horaire Présentiel ; TPE = Travail Personnel Etudiant ;
VHS = Volume Horaire Semestriel. 1 crédit = 25 heures et VHP = 60% × VHS.

Code	Matières	VHP	TPE	VHA	Crédits	Coef
UE 202 Mathématiques et physique						
MAI 2021	Statistique et probabilité	30	20	50	2	2
MAI 2022	Informatique industriel	45	30	75	3	3
Total UE 102		75	50	125	5	5
UE 203 Gestion d'entreprise						
GCE 2031	Droit civil-commercial-fiscal	15	10	25	1	1
GCE 2032	Organisation et gestion d'entreprise	15	10	25	1	1
Total UE 203		30	20	50	2	2
UE Génie électrique						
ETN 2041	Électrotechnique	75	50	125	5	3
ETN 2042	Électronique de puissance	15	10	25	1	2
ETN 2043	Technologie, Schéma et automatisme	45	30	75	3	3
ETN 2044	Asservissement	30	20	50	2	2
ETN 2045	Électronique numérique	15	10	25	1	1
ETN 2046	Gestion l'énergie électrique	15	10	25	1	1
ETN 2047	Automates programmables industriels	30	20	50	2	2
ETN 2048	Projet de dimensionnement d'éclairage (public et grande surface)	45	30	75	3	3
ETN 2049	Énergies renouvelables	30	20	50	2	2
Total UE 104		315	210	525	21	21
UE 205 Sécurité-Hygiène-Prévention						
SHP2051	Maintenance	30	20	50	2	2
Total UE 105		30	20	50	2	2
Total		450	300	750	30	30

Unité : UE202	MATHEMATIQUES			
Code : LAC2021	Statistiques et probabilités	Volume horaire : 50h Coefficient : 01 Crédit : 01		
Classe : 2 Semestre:1		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectif :				
<ul style="list-style-type: none"> - Savoir utiliser les paramètres statistiques comme outils d'aide à la décision ; - Savoir utiliser l'ajustement pour faire des simulations ; - Savoir reconnaître et utiliser les lois usuelles de probabilités pour faire des simulations et prendre des décisions. - Savoir utiliser les outils de probabilités / statistiques pour les applications en contrôle qualité - 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques				
Contenu				
1. Statistiques				
<ul style="list-style-type: none"> - séries statistiques à une et deux dimensions - paramètres caractéristiques - régression d'une loi linéaire- corrélation 				
2. Probabilités				
<ul style="list-style-type: none"> - dénombrement, binôme de Newton. - variables aléatoires discrètes et continues - lois binomiales, de Poisson, de Laplace-Gauss 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Delmer : Mathématique, les séries, DUNOD, 1996 - D. C, Lay : Algèbre linéaire, De Boeck, 2004 - F. Cottet-Emard et Claude David : Cours de mathématiques, premier cycle universitaire, Ed. Paris Onze édition, 2002. 				

Unité : UE202	Informatique			
Code : LAC2023	Informatique industriel	Volume horaire : 75 h		
Classe : 2 Semestre:1		Coefficient : 01		
		Crédit : 01		
		CT : 15	TD : 15	TP : 45
Objectifs:				
Utiliser l'outil informatique pour les études de projets, la gestion et la commande.				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques,				
Contenus				
1. Les logiciels spécifiques				
<ul style="list-style-type: none"> - Conception de circuit électronique avec le logiciel TINA - Simulation de circuits électronique et électrique avec le logiciel EDISON et LABVIEW - Conception de maquette avec le logiciel NEWTON - Programmation d'automates 				
Bibliographie :				

Unité : UE203	Gestion d'entreprise			
Code : LAC2031	Matière : Droit civil-commercial- fiscal	Volume horaire : 25 h Coefficient : 01 Crédit : 01		
Classe : 2 Semestre:1		CT : 25	TD : 0	TP : 0
Objectif : <ul style="list-style-type: none"> - Permettre aux étudiants d'appréhender les principes de base du droit en entreprise. - Comprendre les aspects de gestion économique et financière de l'entreprise. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, GCE1031				
Contenu <ol style="list-style-type: none"> 1. Droit civil, commercial, fiscal <ul style="list-style-type: none"> - Contrats - Responsabilités propriété industrielle - Brevets - Statuts juridiques de l'entreprise - TVA et imposition - 2. Droit social <ul style="list-style-type: none"> - Conventions collectives - Règlementation du travail - Représentation du personnel - Les conseils de prud'hommes - Protection sociale 				
Bibliographie :				

Unité : UE203	Organisation et gestion d'entreprise			
Code : LAC2032	Organisation et gestion d'entreprise	Volume horaire : 25h Coefficient : 01 Crédit : 01		
Classe : 2 Semestre:1		CT : 25	TD : 0	TP : 0
Objectif : - Permettre aux étudiants d'appréhender le processus de création d'entreprise. - Comprendre les aspects de gestion économique et financière de l'entreprise.				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et technique, GCE1032				
Contenu 1- Gestion des stocks - objectifs de la gestion des stocks - modèles d'évaluation des stocks <ul style="list-style-type: none"> • paramètres fixes • quantités à commandes fixes • stocks de sécurité • réception échelonnée, • quantité économique, juste à temps (flux tendus) et kaban • périodicité variable et quantité variable 2 gestion de projets - objectifs de la gestion de projet les différentes méthodes : <ul style="list-style-type: none"> • méthodes PERT, MPM - désignation des tâches - évaluation des différentes tâches - calcul de la durée totale d'un projet - représentation graphique d'un projet - calcul des charges - calcul des coûts - incidence d'un aléa sur la durée, le coût du projet				
Bibliographie :				

Unité : UE204	Génie électrique			
Code : ETN2041	Électrotechnique	Volume horaire : 125 h Coefficient : 05 Crédit : 05		
Classe : 2 Semestre : 1		CT : 75	TD : 50	TP : 0
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - connaître le fonctionnement des principaux éléments de l'électrotechnique (transformateur, machine à courant continu, redresseurs) sous les aspects fonctionnels et technologiques ; - connaître le principe de fonctionnement des machines synchrones, asynchrones et à courant continu 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, ETN1041, ETN1043				
CONTENU <ol style="list-style-type: none"> 1. Les transformateurs monophasé et triphasé <ul style="list-style-type: none"> - Constitution, Caractéristiques électriques, plaque signalétique - Couplage, indice horaire - Marche en parallèle (rôle, conditions, répartition de la puissance, ...) - Autotransformateurs 2. Transformateurs de mesures <ul style="list-style-type: none"> - Transformateur de courant (constitution, type, montage) - Transformateur de tension (constitution, type, montage) 3. Machine asynchrone <ul style="list-style-type: none"> - Généralités ; Constitutions - Fonctionnement ; Caractéristiques - Modélisation - Moteur asynchrone monophasé 4. machines synchrones <ul style="list-style-type: none"> - Généralités ; Constitutions - Fonctionnement ; Caractéristiques - Modélisation : modèle de Behn - Eschenburg, modèle de Potier - Alternateur couplé sur le réseau - Fonctionnement en moteur synchrone 5. La machine à courant continu <ul style="list-style-type: none"> - Généralités (rôle, principe de fonctionnement, types de machine ...) - Constitutions (description : inducteur, induit, ...) - Caractéristiques en moteur et en génératrice - relations fondamentales, réversibilité ; - réglages de la vitesse et du couple ; - présentation des différents modes d'excitation, particularité du moteur universel 				
Bibliographie : <ul style="list-style-type: none"> - Électrotechnique et électronique de puissance auteur : Francis MILSAN édition : DUNOD - Machines électriques, auteur : Dalmasso 				

Unité : UE204	Génie électrique			
Code : ETN2042	Électronique de puissance	Volume horaire : 25 h		
Classe : 2		Coefficient : 01		
Semestre : 1		CT : 15	TD : 10	TP : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre le fonctionnement des composants utilisés en électronique de puissance - Maîtriser les alimentations continues issues du secteur monophasé ou triphasé. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, ETN1044				
CONTENU				
1. Conversion alternatif-continu				
Redresseurs non commandés				
<ul style="list-style-type: none"> - Montages monophasés et polyphasés à commutation simple, double et série, groupement de redresseurs. - Débit sur circuit inductif, dimensionnement de l'ensemble transformateur associé au pont, filtrage par inductance, méthode harmonique, commutation des diodes, empiètement, chutes de tension en charge, perturbations induites dans le réseau. - Filtrage par condensateur : étude qualitative des courants et tensions, dimensionnement des éléments, application à l'alimentation stabilisée avec régulateur de tension. 				
Redresseurs commandés				
<ul style="list-style-type: none"> - Montages mixtes - Montages tout thyristor <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement en redresseur. • Réversibilité du montage, conditions nécessaires à ce type de fonctionnement. - Groupement de redresseurs à thyristor : <ul style="list-style-type: none"> • Groupement en série. • Groupement en parallèle, avec et sans courant de circulation. - Applications des montages redresseurs : <ul style="list-style-type: none"> • Comparaison des différents montages : harmoniques de tension et courant, dimensionnement du transformateur, de la bobine de lissage, des redresseurs, chute de tension en charge, puissance réactive en ligne. • Réversibilité des redresseurs : application à la commande des machines à courant continu, fonctionnement dans un, deux ou quatre quadrants. 				
2. Conversion continu-continu				
Structure des hacheurs				
<ul style="list-style-type: none"> - Hacheurs série, parallèle, à accumulation, réversibles deux et quatre quadrants en demi-point et en pont. 				
Constitution des hacheurs				
<ul style="list-style-type: none"> - Hacheurs à transistors : commande de base, commutation, transistors bipolaires, Mos. - Hacheurs à thyristors, montages d'extinction, exemples. 				
Utilisation des hacheurs				
<ul style="list-style-type: none"> - Application à la traction électrique, freinage en récupération. - Variation de vitesse des moteurs à courant continu, structure d'un variateur de vitesse redresseur non commandé-hacheur, comparaison avec les montages redresseurs commandés. 				

- Constitution d'une alimentation à découpage.

3. Conversion continu-alternatif

Structure des onduleurs

- Onduleurs de tension en demi-point, en pont, triphasés.
- différentes commandes : décalée, à modulation de largeur d'impulsions.
- Commutateur de courant.

Applications des onduleurs

- Variateurs de vitesse pour moteur asynchrone : structure des variateurs, fonctionnement à $U/f = \text{constant}$, réversibilité de l'ensemble, dimensionnement des éléments, harmoniques de tension, de courant et de couple.
- Chauffage par induction : onduleurs à circuits oscillant, exemple de montage à thyristors.
- Onduleurs à thyristors à commutation forcée : exemples de montages, application au démarrage des machines synchrones autopilotées, des machines asynchrones et des onduleurs de sécurité.

4. Conversion alternatif-alternatif

Gradateurs monophasé et triphasé

- Utilisation sur charge résistive ou inductive, application à la variation de vitesse des moteurs universels, démarrage des moteurs asynchrones, contacteur statique

Bibliographie :

- Électrotechnique de puissance structures, Guy Segulier & Robert Bausière Dunod
- Électrotechnique, électronique de puissance (cours et probl) Francis Milsant Ellipses
- Équipements de puissance Henry Ney Nathan

Unité : UE204	Génie électrique			
Code : ETN2043	Technologie, Schéma et Automatisme	Volume horaire : 50 h Coefficient : 02 Crédit : 02		
Classe :2 Semestre :1		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectifs: <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les principes physiques, les procédés d'élaboration et les conditions d'utilisation de l'énergie électrique ; - Décrire l'appareillage électrique pour permettre sa compréhension, son choix, son exploitation et son entretien 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, ETN1045				
CONTENU <u>Technologie</u> 1. Appareillage électrique (HTB, HTA, BT) Principe de fonctionnement, caractéristiques utilisations et choix des appareils : <ul style="list-style-type: none"> • Fusibles • Sectionneurs • Interrupteurs ou commutateurs • Contacteurs • Disjoncteurs • Discontacteurs • Relais thermique • Les capteurs • Les détecteurs • Voyants • Transformateurs • Les moteurs et machines • Connecteurs • Coffret électrique 2. Dimensionnement de coffret ou tableau électrique 3. Appareillage pneumatique Principe de fonctionnement, caractéristiques utilisations et choix des appareils : <ul style="list-style-type: none"> • Actionneur • Pré-actionneur • Distributeurs • Vérins 				
<u>Schéma électrique</u> Commandes des moteurs asynchrones <ul style="list-style-type: none"> • Démarrage direct • Démarrage étoile-triangle • Démarrage à résistances statoriques • Démarrage par auto-transformateur • Démarrage rotorique • Démarrage d'un moteur asynchrone à deux vitesses • Freinage des moteurs asynchrone 				

Automatisme

1. Grafcet

2. Séquenceurs : électromagnétique et pneumatique

- Cellule OUI, NON, OU, ET
- Cellule logique mémoire
- Séquenceur

3. La logique combinatoire

4. Les langages de programmation

Bibliographie :

- Les Installations Electriques - Patrick Lagonotte – HERMES Science Publications, Paris, 2000 ;
- Les Techniques d'Ingénieur ;
- Les cahiers techniques de Schneider Electric

Unité : UE104	Génie électrique		
Code : ETN1045	Asservissement et régulation	Volume horaire : 75 h Coefficient : 03 Crédit : 03	
Classe : 1 Semestre : 2		CT : 45	TD : 30 TP : 0
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - Savoir convertir une grandeur physique en un signal électrique - Connaître le principe de chaînes de régulation 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques			
CONTENU : <p>1. Conversion d'une grandeur physique en un signal électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes physiques des capteurs les plus utilisés, fidélité, justesse et précision. - Principaux types de capteurs, exemples caractéristiques dans les domaines analogique et numérique : capteurs de courant, de tension, de déplacement, de vitesse, de position et de température. - Échantillonnage et numérisation d'un signal. <p>2 Régulation et asservissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes : chaîne d'action, de réaction, propriétés en boucle fermée, précision, exemples dans le domaine analogique. Formalisme de Laplace. - Réponse indicielle, réponse harmonique, diagramme de Bode. - Stabilité, dilemme stabilité précision, correction proportionnelle, intégrale et dérivée. - Critères de réglage : <ul style="list-style-type: none"> • Marge de phase, marge de gain ; • Méthode de Broïda. - Applications : <ul style="list-style-type: none"> • Régulation de tension, de courant ou de couple ; • Asservissement de vitesse et de position ; • Variateur de vitesse réversible avec boucles de courant et de vitesse imbriquées : étude d'un cycle : démarrage, freinage et inversion du sens de marche ; • Régulation de température. 			
Bibliographie :			

Unité : UE204	Génie électrique			
Code : ETN2044	Électronique numérique	Volume horaire : 25 h		
Classe : 2 Semestre : 1		Coefficient : 01		Crédit : 01
		CT : 25	TD : 0	TP : 0

Objectifs:

- À partir d'un cahier des charges, savoir choisir la technologie et définir les spécifications d'un filtre analogique et savoir concevoir, simuler, réaliser et tester ce filtre ;
- être à même de réaliser et tester un oscillateur, de mettre en oeuvre des circuits spécialisés ;
- connaître et savoir exploiter la boucle à verrouillage de phase ;
- connaître les techniques de modulation/démodulation analogiques (amplitude, fréquence, phase) et le changement de fréquence ;
- posséder des notions sur le bruit en électronique.

Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, ETN 1042

Contenu :

1 Filtrage analogique :

- rôle de la fonction filtrage ;
- classification des filtres selon les propriétés : passe bas, passe haut, passe bande, réjecteur de bande, multi-bandes ;
- les filtres analogiques :
 - filtres passifs et actifs du 1er et 2ème ordre ;
 - spécifications d'un filtre : gabarit d'amplitude ;
 - cellules de filtres actifs 1er et 2ème ordre ;
 - fonctions d'approximation : Butterworth, Tchebychev, ..., propriétés, critères de choix ;
 - synthèse cascade d'un filtre actif ;
 - filtres à capacités commutées ;
 - état de l'art des réalisations intégrées "filtres actifs" disponibles et critères de choix.
- conception assistée par ordinateur : réalisation et test d'un filtre analogique.

2. Les oscillateurs sinusoïdaux

- définition d'un signal sinusoïdal en termes d'amplitude, fréquence, phase, stabilité, distorsion harmonique ;
- conditions d'oscillation d'un oscillateur harmonique ;
- différents types d'oscillateurs :
 - à circuit RC (à pont de Wien, à déphasage...) ;
 - à circuit LC ;
 - oscillateurs contrôlés en courant ou en tension ;
 - oscillateurs à quartz ;
- stabilisation en amplitude et fréquence, pureté spectrale, distorsion, taux de distorsion.

3. Les oscillateurs non sinusoïdaux

- à transistors
- à amplificateurs opérationnels
- à portes logiques
- à circuits intégrés

Bibliographie :

- Malvino : Principes d'électroniques, DUNOD, 2007
- J. COAT : Cours d'électroniques circuits élémentaires fondamentaux, Supélec, 1984
- B. Boittiaux : Cours d'électronique, les composants semi-conducteurs 2è éd. Lavoisier, 1995
- PELAT : Pratique de l'amplificateur opérationnel tome 3, MASSON, 1986
- DZIADOWIEC : Fonctions à l'amplificateur opérationnel, EYROLLES, 1996
- HAY : Art de l'amplificateur opérationnel, PUBLITRONIC, 1995
- JELINSKI : Amplificateurs oscillateur, cours complet avec 77exercices corrigés, VUIBERT, 1996

Unité : UE204	Génie électrique			
Code : ETN2045	Electronique numérique	Volume horaire : 25 h		
Classe : 2 Semestre : 1		Coefficient : 01		
		Crédit : 01	CT : 25	TD : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser l'implémentation des concepts de la programmation structurée et démystifier le langage de haut niveau (exemple : traduction C / Assembleur), - Etre capable d'écrire un programme langage de haut niveau pour une cible à microprocesseur ou microcontrôleur, - Savoir interfacier un périphérique, savoir gérer des entrées – sorties, - Etre capable d'évaluer les contraintes de temps dans le cas d'une application simple. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, ETN1046				
Contenu				
1 Architecture des systèmes à microprocesseur				
<ul style="list-style-type: none"> - Terminologie : micro-ordinateur, microprocesseur, microcontrôleur ; - modes d'adressage de base (immédiat, absolu, indexé avec déplacement) ; - traduire en assembleur les formes algorithmiques de base ; - notion de bus ; - l'unité centrale ; - les mémoires; 				

- organisation de l'espace adressable ;
- Interfaces d'entrées-sorties parallèle et série,

2 Les microcontrôleurs pic

- Organisation matérielle du microcontrôleur PIC 16F84.
- Étude de l'espace d'adressage
- architecture interne
- types de mémoires et leur rôle dans l'architecture
- jeu d'instructions
- programmation en assembleur et C
- utilisation du timer
- Fonctionnement en régime d'interruption, procédures de traitement des interruptions
- Analyse du code assembleur généré par un compilateur,
- les outils de développement

Bibliographie :

- R. J. Tocci : Circuits numériques : théorie et applications, DUNOD, 1988
 - Editions Radios : 8088 Assembleur IBM PC et compatibles Editions Radios, 1986
 - Pierre Cabanis : L'électronique numérique par la pratique, DUNOD, 1985
- MESSUD : Pratique du microprocesseur : conception des applications, CEPADUES, 1991

Unité : UE204	Génie électrique		
Code : ETN2046	Automatisme	Volume horaire : 25 h	
Classe : 2 Semestre : 1		Coefficient : 01	
		Crédit : 01	
	CT : 25	TD : 0	TP : 0
Objectifs :			
<ul style="list-style-type: none"> - Savoir établir le schéma fonctionnel d'un système linéaire continu ; - savoir traduire un cahier des charges en termes de modèles ; - connaître les modes de représentation de la réponse fréquentielle ; - savoir évaluer ou prévoir les performances d'un système : stabilité, précision, sensibilité aux perturbations ; - identifier les régimes transitoire et permanent ; - savoir utiliser un outil de CAO spécifique à l'automatique 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques			
Contenu			
<p>1 Système, schéma fonctionnel, systèmes linéaires 2 Équations différentielles, transformée de Laplace : fonction de transfert 3 Système du 1er ordre et du 2ème ordre 4 Réponse temporelle (échelon, rampe) 5 Réponse harmonique, bande passante, atténuation, courbes de Boode 6 Notions sur l'identification 7 Boucle ouverte et boucle fermée 8 Synthèse des systèmes bouclés 9 Performances des systèmes bouclés, stabilité, précision statique et dynamique 10 Régulateurs : régulation par tout ou rien (principe) régulateurs PD, PI, PID</p>			
Bibliographie :			
<ul style="list-style-type: none"> - Electrotechnique, Automatique et informatique Industrielles René Bourgeois Foucher - Etudes des systèmes techniques industrielles Eric Félice Hachette Eduque 			

Unité : UE204	Génie électrique			
Code : ETN2047	Automates programmables industriels	Volume horaire : 25 h		
Classe : 2 Semestre : 1		Coefficient : 01		
		CT : 25	TD : 0	TP : 100
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - comprendre, développer et intégrer, configurer une application conçue autour d'un automate programmable, - apporter une compétence partielle mais significative sur les normes de la communication industrielle, - analyser le besoin en interface homme-machine, - analyser les contraintes technico-économiques et rédiger un dossier technique. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
Contenu				
<ul style="list-style-type: none"> - Le grafcet - L'automate programmable industriel - La programmation des automates - La communication industrielle 				
Bibliographie :				
<ul style="list-style-type: none"> - Automatisme et informatique industrielle D. Blin. J. Danic - Informatique industrielle Claude Braie Ellipses - Informatique industrielle Patrick Dumas Dunod - Informatique industrielle du binaire au processeur Emmanuel Mesnard Ellipses 				

Unité : UE205	Sécurité-Hygiène-prévention			
Code : ETN2051	Matière : Risques professionnels	Volume horaire : 25 h		
Classe : 2 Semestre : 1		Coefficient : 01		Crédit : 1
		CT : 25	TD : 0	TP : 0
Objectifs:				
Identifier les risques professionnels				
- Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques, ETN1051				
Contenus :				
1- Identification, l'Evaluation, et la Maitrise des risques professionnels				
<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des principaux risques d'accidents et des nuisances. <ul style="list-style-type: none"> - Risques mécaniques : risques dus aux machines, aux organes de transmission, aux outils et à la matière d'œuvre en mouvement. - Risques liés aux organes et systèmes de commande - Risques liés à la maintenance - Risques liés aux manutentions mécaniques et manuelles, levage, stockage - Risques liés à la circulation intérieure et extérieure - Risque électrique - Risques liés aux ambiances physiques de travail : le bruit, vibrations, éclairage, ambiance thermique et hygrométrique, qualité de l'air et poussières. 				
2- Méthodes d'analyses des risques professionnels				
<ul style="list-style-type: none"> - Analyse à priori - Analyse ergonomique 				
3- Critères de choix d'une mesure de prévention				
<ul style="list-style-type: none"> - La conformité à la réglementation - Le cout pour l'entreprise 				
4- Conduites à tenir en cas d'accidents				
5- Fonction environnement dans l'entreprise				
<ul style="list-style-type: none"> - Etat et évolution de la réglementation en matière de protection de l'environnement 				
Bibliographie :				
Olivier Godard, INRS, Jean-Claude André, Michel Cacheux, Collectif "La question de la précaution en milieu professionnel" EDP Sciences 2006-04-28				

UK /ENS /BTS
GRILLE DES MATIERES
SEMESTRE 4

VHP = Volume Horaire Présentiel ; TPE = Travail Personnel Etudiant ;
VHS = Volume Horaire Semestriel. 1 crédit = 25 heures et VHP = 60% × VHS.

Code	Matières	VHP	TPE	VHA	Crédits	Coef
UE 206 Etude d'industrialisation et technologie						
EIT2061	Froid et climatisation	45	30	75	3	3
EIT2062	Pneumatique et hydraulique	30	20	50	2	2
EIT2063	Technique d'expression	15	10	25	1	1
Total UE 206		45	30	75	6	3
UE 207 Travaux pratiques						
TPC2071	Mesures et essais	60	40	100	4	4
TPC2072	Construction électrique	60	40	100	4	4
TPC2073	Construction électronique	30	20	50	2	2
Total UE 207		90	60	75	10	10
UE 208 Stage en milieu professionnel						
SMP 2081	Stage en entreprise	180	120	300	12	
	Soutenance	50			2	2
Total UE 105		180	120	300	14	12
Total		270	180	450	18	18

Unité : UE104	Génie électrique		
Code : ETN1045	Froid et climatisation	Volume horaire : 45 h Coefficient : 03 Crédit : 03	
Classe : 2 Semestre : 4		CT : 30	TD : TP : 45
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - Avoir des notions sur l'évolution du fluide frigorigène, - Connaître es différents types d'appareils de production de froid, - Dimensionner et choisir un système, - Réaliser une installation, - Mesurer les grandeurs, - Dépanner une installation. 			
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques			
CONTENU Systèmes de froid et de climatisation <ul style="list-style-type: none"> - Principe <ul style="list-style-type: none"> - Grandeurs et unités - Changement d'état d'un corps - Liquides frigorigènes - Principe général - Études des différents types d'appareils de production de froid : <ul style="list-style-type: none"> • Système réfrigération <ul style="list-style-type: none"> - Constitution - Fonctionnement - Disposition des éléments - Caractéristiques • Système Windows <ul style="list-style-type: none"> - Constitution - Fonctionnement - Disposition des éléments - Caractéristiques • Système split <ul style="list-style-type: none"> - Constitution - Fonctionnement - Disposition des éléments - Caractéristiques - Dimensionnement : <ul style="list-style-type: none"> • Climatisation industrielle • Centrale de climatisation - Pompe à chaleur - Mise en œuvre et dépannage - Mesures. 			
Bibliographie : Mémotech Electrotechnique R. Bourgeois D. Cogniel Casteilla <ul style="list-style-type: none"> - Norme électrique Thierry Gallanziaux; David F Eyrolle - Schémas d'électrotechnique Henry Ney Nathan 			

Unité : UE104	Génie électrique			
Code : ETN1045	Pneumatique et hydraulique	Volume horaire : 50 h		
Classe : 1 Semestre : 2		Coefficient : 02 Crédit : 02		
		CT : 30	TD : 20	TP : 0
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Avoir des notions sur l'évolution du fluide frigorigène, - Connaître es différents types d'appareils de production de froid, - Dimensionner et choisir un système, - Réaliser une installation, - Mesurer les grandeurs, - Dépanner une installation. 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques				
CONTENU				
Systèmes de froid et de climatisation				
<ul style="list-style-type: none"> - Principe <ul style="list-style-type: none"> - Grandeurs et unités - Changement d'état d'un corps - Liquides frigorigènes - Principe général - Études des différents types d'appareils de production de froid : <ul style="list-style-type: none"> • Système réfrigération <ul style="list-style-type: none"> - Constitution - Fonctionnement - Disposition des éléments - Caractéristiques • Système Windows <ul style="list-style-type: none"> - Constitution - Fonctionnement - Disposition des éléments - Caractéristiques • Système split <ul style="list-style-type: none"> - Constitution - Fonctionnement - Disposition des éléments - Caractéristiques - Dimensionnement : <ul style="list-style-type: none"> • Climatisation industrielle • Centrale de climatisation - Pompe à chaleur - Mise en œuvre et dépannage - Mesures. 				
Bibliographie :				
Mémotech Electrotechnique R. Bourgeois D. Cogniel Casteilla				
<ul style="list-style-type: none"> - Norme électrique Thierry Gallanziaux; David F Eyrolle - Schémas d'électrotechnique Henry Ney Nathan 				

Unité : UE207	Travaux pratiques			
Code : TPC2071	Mesures et essais		Volume horaire : 60 h	
Classe : 2 Semestre : 2			Coefficient : 01	
			Crédit : 01	
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Mesurer les grandeurs caractéristiques des machines - Déterminer le rendement des machines 				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques et techniques, ETN1041, ETN 1042 et ETN1044				
Contenu				
<ul style="list-style-type: none"> - Le transformateur monophasé - Le transformateur triphasé - Le moteur asynchrone triphasé - Les machines à courant continu - L'alternateur 				
Bibliographie :				
Mesures et essais ; DUNOD				

Unité : UE207	Travaux pratiques			
Code : TPC2072	Construction électrique	Volume horaire : 60 h		
Classe : 2 Semestre : 4		Coefficient : 04		
		Crédit : 04	CT : 0	TD : TP : 60
Objectifs :				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques et techniques, ETN1045				
Contenu				
<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de la prise de terre - Mesure de la résistance de la prise de terre - Câblage de tableaux complexes avec parafoudre, - Câblage des démarrages des moteurs alternatifs et continus - Câblage de systèmes automatisés industriels 				
Bibliographie :				
En fonction du cahier des charges				

Unité : UE207	Génie électrique			
Code : TPC2073	Construction électronique	Volume horaire : 30 h		
Classe : 2 Semestre : 4		Coefficient : 02		Crédit : 02
		CT : 0	TD : 0	TP : 30
Objectifs : Réaliser un circuit imprimé Assembler un montage électronique Dépanner un carte électronique				
Pré requis : Baccalauréats scientifiques et techniques et techniques, ETN1044				
Contenu <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un circuit imprimé - Réalisation d'une alimentation stabilisée - Réalisation d'un gradateur de lumière - Dépannage d'une carte électronique 				
Bibliographie :				

Unité : UE208	Stage en milieu professionnel		
Code : MP2081	Matière : Stage en entreprise	Volume horaire : 300h	
Classe : 2		Coefficient : 12	
Semestre : 4		Crédit : 1	
	CT : 0	TD : 0	TP : 30
Objectifs: <ul style="list-style-type: none"> - Permettre l'apprentissage de la méthodologie de conduite de projet (travail en équipe, gestion du temps de travail, respect des délais, réalisation d'un cahier des charges, etc.), - Permettre la mise en pratique des savoirs, savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation d'un rapport, etc.) et l'apprentissage de l'autonomie, - permettre la manifestation des aspects de ses personnalités et de ses talents de façon créative, en dehors du cadre scolaire (utile pour les CV, les entretiens de recrutement), sur des objectifs motivants et ambitieux, vous permettant d'être acteurs de votre formation, - Donner l'occasion de présenter son travail devant un jury (utile pour la soutenance du stage), - permettre de nouer des relations différentes avec ses professeurs, - faire expérimenter la transdisciplinarité. 			
- Pré requis : Toutes les matières			
Contenus : A définir par les enseignants			
Bibliographie : A définir en fonction du sujet			