

REPUBLIQUE TUNISIENNE
Ministère de l'Enseignement Supérieur,
de la Recherche Scientifique et
de la Technologie

REFORME LMD

SCIENCES APPLIQUEES & TECHNOLOGIES

PROGRAMMES ET CONTENU DES LICENCES FONDAMENTALES ET
APPLIQUEES EN ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE ET
AUTOMATIQUE (EEA)

PROPOSEES PAR LA COMMISSION NATIONALE SECTORIELLE EN
SCIENCES APPLIQUEES & TECHNOLOGIES

Janvier 2009

TABLE DES MATIERES

<i>Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)</i> _____	3
I-Programmes de la Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA) _____	4
LA EEA - Semestre 1 _____	4
LA EEA - Semestre 2 _____	5
LA EEA - Semestre 3 _____	6
LA EEA - Semestre 4 _____	7
LA EEA - Semestre 5 _____	8
LA EEA - Semestre 6 _____	9
II-Contenus des programmes de la Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA) _____	10
LA EEA - Semestre 1 _____	10
LA EEA - Semestre 2 _____	13
LA EEA - Semestre 3 _____	14
LA EEA - Semestre 4 _____	17
LA EEA - Semestre 5 _____	19
<i>Licence Fondamentale en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)</i> _____	21
I-Programmes de la Licence Fondamentale en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA) _____	22
LF EEA - Semestre 1 _____	22
LF EEA - Semestre 2 _____	23
LF EEA - Semestre 3 _____	24
LF EEA - Semestre 4 _____	25
LF EEA - Semestre 5 _____	26
LF EEA - Semestre 6 _____	27
II-Contenu des programmes de la Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA) _____	28
LF EEA - Semestre 1 _____	28
LF EEA - Semestre 2 _____	31
LF EEA - Semestre 3 _____	33
LF EEA - Semestre 4 _____	36
LF EEA - Semestre 5 _____	38
LF EEA - Semestre 6 _____	40

**Licence Appliquée en Electronique,
Electrotechnique et Automatique (EEA)**

I- Programmes de la Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)

LA EEA

Université :	Etablissement :	Licence	Appliquée	X
			Fondamentale	
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologies		Mention	EEA	

LA EEA - Semestre 1

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 1	UEF	<i>Analyse 1</i>	21	10.5	0	0	2	4	3	6		x
			<i>Algèbre 1</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
2	Physique 1	UEF	<i>Électrostatique & Magnétostatique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Introduction à la thermodynamique</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Physique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
3	Informatique 1	UEF	<i>Algorithmique et programmation</i>	21	10.5	0	0	3	5	3	6		x
			<i>Architecture</i>	10.5	0	0	0	1		1		x	
			<i>Atelier d'informatique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	EEA 1	UEF	<i>Circuit électrique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Systèmes logiques combinatoires</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de EEA 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	UE Transversales 1	UET	<i>Anglais 1</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	UE Optionnelles 1	UEO		63					5		6		
Total				378					30		36		

LA EEA - Semestre 2

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 2	UEF	<i>Analyse 2</i>	21	10.5	0	0	2	4	3	6		x
			<i>Algèbre 2</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
2	Physique 2	UEF	<i>Électromagnétisme & Optique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Mécanique générale</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Physique 2</i>	0	0	21	0	1		2			
3	EEA 2	UEF	<i>Électronique analogique & numérique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Logique séquentielle</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de EEA 2</i>	0	0	21	0	1		2			
4	Informatique 2	UEF	<i>Système d'exploitation</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Bases de données</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier d'Informatique 2</i>	0	0	21	0	1		2			
5	UE Transversales 2	UET	<i>Anglais 2</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Homme 2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	UE Optionnelles 2	UEO		63					5		6		
Total				378					30		36		

LA EEA - Semestre 3

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 3	UEF	<i>Analyse Numérique</i>	10.5	10.5	0	0	1.5	5	2	6		x
			<i>Probabilités et statistiques 1</i>	10.5	10.5	0	0	2.5		2		x	
			<i>Atelier de Math. 3</i>	0	0	21	0	1		2			x
2	Electronique	UEF	<i>Fonctions électroniques</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Mesures et instrumentation</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier d'Electronique</i>	0	0	21	0	1		2			x
3	EEP	UEF	<i>Electrotechnique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Electronique de Puissance 1</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de EEP</i>	0	0	21	0	1		2			x
4	Signaux et Systèmes	UEF	<i>Signaux et Systèmes Continus</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Signaux et Systèmes Discrets</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Signaux et Systèmes</i>	0	0	21	0	1		2			x
5	UE Transversales 3	UET	<i>Anglais 3</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 1</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	UE Optionnelles 3	UEO		63					5		6		
Total									30		36		

LA EEA - Semestre 4

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Micro-informatique	UEF	<i>Microprocesseurs et microcontrôleurs</i>	10.5	0	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Programmation en Assembleur</i>	10.5	0	21	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Micro-informatique</i>	0	0	21	0	1		2			
2	Traitement du signal	UEF	<i>Traitement analogique du signal</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Traitement numérique du signal</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Traitement de Signal</i>	0	0	21	0	1		2		x	
3	Automatique	UEF	<i>Asservissement et régulation continus</i>	10.5	10.5	0	0	2.5	5	2	6		x
			<i>Asservissement discrets</i>	10.5	10.5	0	0	1.5		2		x	
			<i>Atelier d'Automatique</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	U.E. Travaux personnalisés	UEF	<i>Travaux personnalisés</i>	63					5		6	x	
5	U.E. Transversales 4	UET	<i>Anglais 4</i>	21				2	5	2	5	5	2
			<i>Tech.Com Français 2</i>	21				1		1		2	
			<i>Culture d'entreprises 2</i>	21				2		2		2	
6	U.E. Optionnelles 4	UEO		63					5		6		
Total				378					30		36		

LA EEA - Semestre 5

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Systèmes électriques	UEF	<i>Commande des machines</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Schémas électriques</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Systèmes électriques</i>	0	0	21	0	1		2			
2	Electronique industrielle	UEF	<i>Compatibilité électromagnétique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Electronique de puissance 2</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier d'Electronique industrielle</i>	0	0	21	0	1		2		x	
3	UE Transversales 5	UEF	<i>Anglais 5</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com Français 3</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 3</i>	21	0	0	0	2		2		x	
4	UE Optionnelles 5	UEO		63					5		6		
5	UE Optionnelles 6	UEO		63					5		6		
6	UE Optionnelles 7	UEO		63					5		6		
Total				378					30		36		

LA EEA - Semestre 6

N°	Unité D'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
25	Activité pratique de fin d'Etudes	UEF	Activité pratique de fin d'Etudes				X		30			Soutenance	
TOTAL									30				

II- Contenus des programmes de la Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)

LA EEA - Semestre 1

Analyse 1 (LA, S1, Mathématiques 1) (C : 21H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

Contenu : Fonctions numériques d'une variable réelle, Théorème des accroissements finis, formules de Taylor, Développements limités et Applications, Intégration dans \mathbb{R} , Equations différentielles linéaires du 1^{er} et 2^{ème} ordre, Généralités sur les fonctions à plusieurs variables, Intégrales doubles, Intégrales triples et Intégrales curvilignes, Exemples et applications.

Algèbre 1 (LA, S1, Mathématiques 1) (C : 21H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

Contenu : Nombres complexes, Polynômes à coefficients réels ou complexes : $\mathbb{R}[X]$, $\mathbb{C}[X]$, Fractions rationnelles et décomposition en éléments simples dans $\mathbb{R}(X)$, $\mathbb{C}(X)$, Notions d'espaces vectoriels et d'espaces normés, Applications linéaires, Espaces Euclidiens (cas de \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3).

Electrostatique & Magnétostatique (LA, COMMUN, S1, PHYSIQUE 1)

(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits

Pré-requis : Programme du bac

Objectifs : Assimiler les notions importantes de l'électrostatique et de la magnétostatique : champ, potentiel, énergie, ...

Contenu : Charge électrique et loi de Coulomb, Distributions de charge, Champ électrique, Symétrie, Potentiel électrostatique, Energie potentielle, Théorème de Gauss, Conducteur, Condensateur, Dipôle électrostatique. Distributions de courant, Symétrie et antisymétrie, Champ magnétique, Loi de Biot et Savart pour des circuits filiformes, Flux de B , Circulation de B , Théorème d'ampère, Exemples de calcul du champ magnétique, Dipôle magnétique.

Introduction à la thermodynamique (LA, COMMUN, S1, PHYSIQUE 1)

(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits

Pré-requis : Programme du bac

Objectifs : Il s'agit d'acquérir et d'assimiler les notions élémentaires de la thermodynamique

Contenu : Modèle du gaz parfait, Définition cinétique de la pression et de la température, Equation d'état, Energie interne d'un gaz parfait, présentation qualitative des gaz réels, Eléments de statique des fluides, Bilan d'énergie, Transformations réversibles et irréversibles, Principes de la thermodynamique, Energie interne, Enthalpie, Entropie.

**Atelier de physique 1 (LA, COMMUN, S1, PHYSIQUE 1)
(TP : 21), 1 crédit**

Description : Mesure de la chaleur massique, Changement de phase, Lignes de champ et surfaces équipotentielles (simulation), ...

Algorithmique et programmation (LA/LF, SC. APP. TECH., S1, Informatique 1) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Apprendre les bases de l'algorithmique indépendamment de tout langage de programmation. Ecrire des programmes dans l'optique de pouvoir réutiliser les différents sous-programmes qui les composent pour résoudre d'autres problèmes.

Contenu : Notions de programmation structurée : Analyse descendante, Structures algorithmiques, Types de données simples et structurées, Organisation des données : traitement de file, actions paramétrées. Initiation au C : Schémas de traduction des structures algorithmiques, Sous-programmes, fichiers en-tête, Flux d'entrée /sortie

Architecture des ordinateurs (LA/LF, SC. APP. TECH., S1, Informatique 1) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Donner de solides notions de base sur l'architecture des ordinateurs (processeur, mémoire, entrées/sorties et unités de stockage).

Contenu : Histoire de l'ordinateur, Principe de fonctionnement, Représentation des informations, Mémoires (hiérarchie des mémoires, mémoire centrale, mémoire cache, mémoires auxiliaires...). Unité centrale de traitement (architecture, unité de commande, jeux d'instructions, registres CPU...), Entrées-Sorties (nouvelles architectures des ports, imprimantes, terminaux interactifs, architectures et procédures d'E/S, système d'interruption...).

Atelier Informatique 1 (LA/LF, SC. APP. TECH., S1, Informatique 1) (TP : 21H) 1 crédit

Objectifs : Programmation de structures itératives (boucle « Tant que », boucle « Répéter », boucle « Pour »...), Recherche dans un tableau, Programmation de méthodes de tri.

Circuits électriques : (LA, EEA, S1, EEA1) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Programme du Bac

Objectifs : Acquérir les notions de base qui permettent l'étude des circuits électriques.

Contenu : Lois de Kirchhoff. Les théorèmes généraux. Régimes transitoires. Etude des circuits RLC. Régime sinusoïdal. Notation complexe. Relations énergétiques. Filtres passifs. Notions de circuits électriques monophasé et triphasé. Couplage magnétique (cas du transformateur). Exemples et applications.

Systèmes logiques combinatoires : (LA, EEA, S1, EEA1) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Programme du Bac

Objectifs : Acquérir les notions de base qui permettent l'étude des systèmes logiques.

Contenu : Systèmes de numération, algèbre de Boole, Fonctions logiques, Circuits logiques.

Atelier de EEA1 : (LA, EEA, S1, EEA1) (TP : 21H) 1 crédit

Objectifs : Permet aux étudiants de réaliser des montages des circuits électriques et systèmes logiques.

LA EEA - Semestre 2

Electronique analogique et numérique : (LA, EEA, S2, EEA2) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : EEA1.

Objectifs : Acquérir les notions de base en électronique analogique, numérique.

Contenu : Notions sur les jonctions PN. Diodes à semi-conducteur et ses applications : écrêteurs, circuits d'alignement, détecteur de crête, redresseurs. Transistor bipolaire. Transistor à effet de champ. Amplificateur opérationnel, applications. Technologie des circuits intégrés (familles, caractéristiques, temps de commutation ...).

Logique séquentielle : (LA, EEA, S2, EEA2) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : EEA1.

Objectifs : Acquérir les notions de base en logique séquentielle.

Contenu : Bascules, Registres, Compteurs, Mémoires.

Atelier de EEA2 : (LA, EEA, S2, EEA2) (TP : 21H) 1 crédit

Objectifs : Permet aux étudiants la réalisation des montages des circuits électroniques analogique et numérique.

LA EEA - Semestre 3

Analyse numérique : (LA, EEA, S3, Mathématiques 3) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Mathématiques 1 et Mathématiques 2.

Objectifs : L'objectif est d'habituer les étudiants à l'utilisation scientifique des ordinateurs et des logiciels de mathématiques appliquées.

Contenu : Principe du calcul sur ordinateur (Algorithmique élémentaire, analyse de la convergence d'une suite, d'une série). Recherche des zéros d'une fonction (méthode du point fixe, méthode de Newton). Interpolation et lissage de fonctions (Interpolation de Lagrange, Interpolation de Hermite, Méthodes des moindres carrés). Intégration numérique. Dérivation numérique (Méthode des différences finies). Outils élémentaires de la CAO (Calculs des longueurs de courbe et des surfaces dans IR³, recherche d'intersection entre surfaces).

Probabilités et statistiques 1: (LA, EEA, S3, Mathématiques 3) (C : 10.5H, TD : 10.5H) , 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permet à l'étudiant de synthétiser l'information contenue dans une masse de données.

Contenu : *Probabilités* : Notions de base pour le calcul de probabilités. Introduction. Événements, probabilité, Rappel de dénombrement. Probabilités conditionnelles. Indépendance, Événements indépendants dans leur ensemble. Variables et couples de variables aléatoires discrètes. Loi de probabilité et fonction de répartition. Moments d'une variable aléatoire réelle. Notion d'indépendance de variables aléatoires. Couples de variables aléatoires réelles (Loi jointe. Moments, covariance, corrélation. Lois marginales). Modèles probabilistes discrets (Loi uniforme. Loi de Bernoulli. Loi binomiale. Loi de Poisson). Variables aléatoires à densité. Fonction de répartition. Notion d'indépendance de variables aléatoires. Modèles probabilistes à densités (Loi uniforme. Loi exponentielle. Loi Gamma. Loi normale ou gaussienne). Théorèmes limites. Convergence en probabilité. Convergence en loi

Statistiques : Vocabulaire, Tableaux de données. Représentations graphiques. Paramètres d'une série simple (Extrema, étendue, Moyenne, Variance et écart-type). Représentations et paramètres d'une série double et régression linéaire (Classification, Régression, Regression multivariée ou non linéaire. Pré-traitement, transformation logarithmique)

Atelier de Math 3: (LA, EEA, S3, Mathématiques 3) (TP : 21H) , 1 crédit

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif est de manipuler les ordinateurs en vue d'utiliser des logiciels de mathématiques appliquées.

Fonctions électroniques : (LA, EEA, S3, Electronique) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Cours Circuits électriques : S1, Electronique analogique et numérique: S2.

Objectifs : Explorer les diverses applications en électronique analogique.

Contenu : Etude de la réaction et de la contre-réaction, application aux amplificateurs (à composants discret et ampli-Op), Amplificateur de puissance, Filtres actifs, Oscillateurs quasi-sinusoidaux, Oscillateur commandé en tension, Boucle à verrouillage de phase (PLL), régulation de tension et régulation de courant.

Circuits en commutation (Trigger de Schmitt, Multivibrateurs,...). Les circuits spéciaux (NE555, filtre à capacités commutées...), les synthétiseurs numériques de fréquence ; les convertisseurs Analogique/Numérique et Numérique/Analogique, Chaîne d'acquisition de données

Mesures et instrumentation : (LA, EEA, S3, Electronique) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Savoir décrire les méthodes de mesures des paramètres météorologiques et définir les capteurs appropriés

Contenu : Les grandeurs physiques. Mesure des grandeurs physiques. Description qualitative des capteurs et des actionneurs. Types et niveaux standards des signaux de sortie et d'entrée. La transmission des signaux. Contrôle et régulation des procédés industriels. Symboles et représentations graphiques. Sécurité dans l'instrumentation et l'automatisme. Interprétation du cahier des charges.

Atelier d'Electronique : (LA, EEA, S3, Electronique) (TP : 21H) 1 crédit

Pré-requis : Cours Fonctions Électroniques : S3.

Objectifs : Mettre en évidence et appliquer les notions vues dans le cours Fonctions électroniques.

Contenu : Amplificateur opérationnel réel. Montages à base d'amplificateurs opérationnels. Montage intégrateur et dérivateur. Montages de filtres actifs. Montages oscillateurs. L'amplificateur opérationnel en commutation. Trigger de Schmitt. Multivibrateurs monostables, astables et bistables.

Electrotechnique (LA, EEA, S3, EEP) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : EEA 1, circuits électriques.

Objectifs : Comprendre le principe de fonctionnement des machines électriques.

Contenu : Champs magnétiques tournants. Enroulement tournant parcouru par un courant continu. Enroulement monophasé fixe parcouru par un courant sinusoïdal. Enroulement triphasé fixe (description, champ magnétique tournant, propriétés, enroulement triphasé multipolaire). Constitution et principe de fonctionnement de la machine à courant continu, de la machine asynchrone, de la machine synchrone

Electronique de Puissance 1: (LA, EEA, S3, EEP) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Circuits électriques.

Objectifs : Connaître le fonctionnement des structures de base des convertisseurs statiques.

Contenu : Interrupteurs électroniques de puissance : diode, thyristor, Transistors. . _Etude des principales structures de conversion en considérant les sources et les interrupteurs comme idéaux: Hacheur dévolteur, survolteur (conduction continue), Redresseur monophasé à thyristors (conduction continue), Onduleur monophasé et onduleur triphasé type 180°, Gradateur monophasé. Etude des grandeurs caractéristiques (valeurs moyennes, efficaces) et des formes d'onde en régime permanent. Exemples d'applications

Atelier de EEP (LA, EEA, S3, EEP) (TP : 21H) 1 crédit

Objectifs : Permettre aux étudiants la manipulation des machines électriques et des convertisseurs statiques ainsi que leur association.

Signaux et Systèmes Continus (LA, EEA, S3, Signaux et Systèmes) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré- requis :

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'être en mesure d'identifier les différents types de systèmes et signaux rencontrés, de distinguer entre eux, d'être familier avec les principaux outils mathématiques utilisés pour leur analyse dans le domaine continu.

Contenu : Représentation d'un signal et d'un système. Systèmes continus. Entrées, sorties, état d'un système. Systèmes linéaires. Analyse des signaux: série de Fourier; transformée de Fourier; énergie d'un signal; fonction densité spectrale; Réponse temporelle et fréquentielle d'un système linéaire. Fonction de transfert. Convolution . Conditions de stabilité d'un système.

Signaux et Systèmes Discrets (LA, EEA, S3, Signaux et Systèmes) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré- requis :

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'être en mesure d'identifier les différents types de systèmes et signaux rencontrés, de distinguer entre eux, d'être familier avec les principaux outils mathématiques utilisés pour leur analyse dans le domaine discret.

Contenu : Entrées, sorties, état d'un système discret. Signaux échantillonnés; transformée de Fourier rapide; théorème d'échantillonnage. Réponse temporelle et fréquentielle d'un système linéaire. Fonction de transfert échantillonnée. Convolution. Application à la modulation et à l'échantillonnage. Transformée Z. Conditions de stabilité d'un système.

Atelier de Signaux et Systèmes (LA, EEA, S3, Signaux et Systèmes) (TP : 21H) 1 crédit

Pré- requis :

Objectifs : Utilisation de logiciels de simulations pour la réalisation des systèmes de traitement des signaux

Contenu :

LA EEA - Semestre 4

Microprocesseurs et microcontrôleurs (LA, EEA, S4, Micro-Informatique) (C : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :. Cours architecture, S1

Objectifs : Permet aux étudiants d'acquérir les notions de base sur les architectures des systèmes à base de microprocesseur et microcontrôleur. Ce cours s'intéresse aux aspects hardware. Le micro devrait être vu de l'extérieur : types de signaux (données, adresses, accès en lecture/écriture, états, interruptions, initialisation, ...).L'étude des cycles de lecture/écriture (mode synchrone, asynchrone) permet d'interfacer le micro avec les mémoires et les interfaces

Contenu : *Les Microprocesseurs* : Introduction aux microprocesseurs, Structure générale d'un système à microprocesseur, Les Bus, Les Mémoires, Les ports d'entrée/sortie et circuits spécialisés, Les principaux circuits d'interface, Architecture d'une interface, Gestion d'une interface d'E/S, Techniques d'interfaçage, Les bus d'extension.

Les Microcontrôleurs, Définition générale, Familles de microcontrôleurs, Famille INTEL, Famille MOTOROLA, Famille SIEMENS, Famille INTEL (MCS51)

Programmation en Assembleur (LA, EEA, S4, Micro- Informatique) (C : 10.5H, TP : 21H) 2 crédits

Pré-requis :. Cours architecture, S1

Objectifs : Permet aux étudiants d'aborder les différents aspects de la programmation en assembleur (jeu d'instruction, compilation, assemblage et simulation). Le cours s'intéresse surtout aux modes d'adressage, la présentation des instructions par famille (calcul arithmétiques, transfert de données, opération logiques, branchement conditionnel et inconditionnel,...). Les travaux pratiques mettront en oeuvre l'exploitation du jeu d'instructions sur plusieurs applications

Contenu : Le microprocesseur 8 bits 6809, Programmation en différents modes d'adressage, Jeu d'instruction, Branchement et Sous Programme, Branchement, Sous Programme, Interface Adaptateur pour Périphériques "PIA", Les interruptions matérielles, Les interruptions logicielles.

Atelier de Micro-Informatique (LA, EEA, S4, Micro- Informatique) (TP : 21H) 1 crédit

Pré-requis : Cours Microprocesseur et Microcontrôleur, Cours Programmation en assembleur : S3

Objectifs : permettre à l'étudiant de mettre en oeuvre les acquis du cours et travaux pratique. Différentes formes de miniprojets sont possibles : Hard+Soft au Soft uniquement.

Contenu : Exemples : montre électronique, acquisitions de données et contrôle, Les programmes doivent être écrit en assembleur. Le miniprojet est sanctionné par un rapport et validation de résultats (exposé+questions).

Traitement analogique de signal (LA, EEA, S4, Traitement du signal) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Math 1, S1 ; et Math 2, S2

Objectifs : Ce module permet d'introduire les outils de caractérisation et de traitement des signaux déterministes ou aléatoires

Contenu : Introduction à la théorie de signal. Notions mathématiques pour le traitement de signal. Convolution. Série de Fourier. La transformée de Fourier. Applications: Caractérisation d'un signal, spectre, Multiplexage fréquentiel FDM, Multiplexage temporel TDM, Commutation spatiale et temporelle

Traitement numérique de signal (LA, EEA, S4, Traitement du signal) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Math 1, S1 ; et Math 2, S2

Objectifs : Ce module permet d'introduire les outils de caractérisation et de traitement des signaux déterministes ou aléatoires

Contenu : : Aspects généraux du traitement numérique du signal, Signaux aléatoires discrets, Statistiques, Signaux stationnaires, Signaux ergodiques, Corrélation, Auto corrélation, Estimation des densités spectrales de puissance, Introduction à l'analyse des signaux non stationnaires (temps, fréquence, temps échelle...), Filtrage numérique (spécification des performances, filtres à réponse impulsionnelle finie et infinie (RIF et RII).

Atelier de traitement de signal (LA, EEA, S4, Traitement du signal) (TP : 215H) 1 crédit

Pré-requis :

Objectifs : Utilisation de logiciels de simulations pour la réalisation des systèmes de traitement des signaux dans le domaine

Contenu :

Asservissement et régulation continus (LA, EEA, S4, Automatique) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis : Mathématique 1 et 2

Objectifs :

Contenu : Transformation de Laplace- Réponse Temporelle des Systèmes Linéaires- Réponse Fréquentielle ou Harmonique des Systèmes Linéaires- Représentations des fonctions de transfert- Amélioration des performances - Correcteurs PI, PD, PID, PIR, spécifique- Systèmes Bouclés -Réponses d'un asservissement

Asservissement discrets (LA, EEA, S4, Automatique) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 1.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Conduite de processus discontinue- Echantillonnage et quantification- Boucle de réglage-Réglage pseudo-continu-Systèmes échantillonnées : Fonction de transfert et pôles, Réponse harmonique, Réponse indicielle/ Stabilité : Définition, Critères/ Régulateurs Discrets /Dimensionnement

Atelier d'Automatique (LA, EEA, S4, Automatique) (TP : 21H) 1 crédit

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Application des méthodes de synthèse de régulateurs pour le contrôle de processus réels spécifiques (par CAO et à partir de maquettes expérimentales) - Etude des fonctionnements en boucle fermée

LA EEA - Semestre 5

Commande des machines (LA, EEA, S5, Systèmes Electriques) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré- requis : Electronique de Puissance 1

Objectifs : Comprendre le fonctionnement des machines électriques à vitesse variable-

Contenu : Eléments constitutifs d'un entraînement électrique à vitesse variable. *Commande de la machine à courant continu* : Procédés de variation de la vitesse pour la machine à courant continu et convertisseurs statiques associés- stratégies de commande en vitesse et en couple. *Commande de la machine asynchrone* : Principe de la variation de vitesse et convertisseurs statiques associés – Démarrage à fréquence fixe (soft starter) - variation de vitesse à fréquence variable (contrôle scalaire)

Schémas Electriques (LA, EEA, S5, Systèmes Electriques) (C : 10.5H, TD :10.5H) 2 crédits

Pré- requis : Circuits électriques

Objectifs : Initiation au langage du schéma électrique. Connaître les symboles, liaisons, repères, interprétations et décoder des schémas de commande et de puissance. Analyse de solutions technologiques réelles, recherche des caractéristiques de composants et utilisation des normes, des fiches techniques et des catalogues.

Contenu : Symbolisation des composants électriques : Principe-normalisation- Principaux symboles/Composants des circuits de moteurs -Sectionneurs /Contacts /Boutons-poussoirs monobloc et à accrochage/Sélecteurs –Interrupteurs /Relais : Fixation du relais -Relais temporisés -Échelle de réglage des temporisateurs -Temporisateur pneumatique - Temporisateur électronique -Autres caractéristiques des relais temporisés / Contacteurs :Contact auxiliaire -Lampes témoins -Colonne lumineuse /Eléments de protection :Fusibles , Disjoncteurs ,Relais de protection thermique , Compensation en température/ Types de schémas électriques : fonctionnel unifilaire, des connexions

Atelier de Systèmes électriques (LA, EEA, S5, Systèmes Electriques) (TP :21H) 1 crédit

Pré- requis : Systèmes électriques

Objectifs : Etablir et lire des schémas électriques de circuits comprenant des éléments de protection, des moteurs, des automates industriels et des variateurs industriels. Etudier le fonctionnement de l'ensemble

Contenu : Réaliser des montages électriques comprenant les composants électriques de protection avec des moteurs électriques alimentés par des variateurs industriels. Programmer ces variateurs et exploiter le fonctionnement de l'association variateur –machine électrique. Réaliser le schéma électrique

Compatibilité électromagnétique (LA, EEA, S5, Electronique industrielle) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré- requis : Electromagnétisme

Objectifs :

Contenu : Sources de perturbations électromagnétiques (Foudre, harmoniques,), couplages électromagnétiques (type de couplage, modèles de couplages), normes CEM (différentes normes,) matériel de mesures en CEM, (en conduit et en rayonnée, en émission

et en immunité) solutions et remèdes CEM (filtrage, blindage, choix de câbles, structure des armoires électriques....,

Electronique de puissance 2 (LA, EEA, S5, Electronique industrielle) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Electronique de puissance 1

Objectifs : Bien comprendre les structures de base de l'électronique de puissance et leurs commandes en se rapprochant des cas réels : les sources d'entrée et de sortie ne sont plus considérées comme idéales, mais imparfaites.

Contenu : Hacheurs élévateurs/Abaisseurs (Les sources d'entrées/sorties ne sont plus idéales mais imparfaites) : influence de la fréquence de hachage, de l'inductance, du rapport cyclique. Onduleur triphasé : notion de modulation de largeurs d'impulsions (MLI), réversibilités de fonctionnement. Redresseurs triphasés P3, PD3 (charge fortement inductive)

Atelier d'Electronique d'industrielle (LA, EEA, S5, Electronique industrielle) (TP : 21H) 1 crédit

Pré-requis : Electronique de puissance 2 et commande de machines électriques

Objectifs :

Contenu : Etude des structures de l'électronique de puissance et de leur commande. Formes d'ondes au niveau du convertisseur statique- Régimes transitoires dans l'association Electronique de puissance –Machines électriques (démarrage, freinage, variation de charge)

Licence Fondamentale en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)

I- Programmes de la Licence Fondamentale en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)

LF EEA

Université :	Etablissement :	Licence	Appliquée	X
			Fondamentale	
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologies		Mention	EEA	

LF EEA - Semestre 1

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 1	UEF	<i>Analyse 1</i>	21	21	0	0	3	6	4	8		x
			<i>Algèbre 1</i>	21	21	0	0	3		4		x	
2	Physique 1	UEF	<i>Électrostatique & Magnétostatique</i>	31.5	10.5	0	0	3,5	7	4	8		x
			<i>Introduction à la thermodynamique</i>	10.5	10.5	0	0	2		4		x	
			<i>Atelier de Physique 1</i>	0	0	21	0	1,5		2		x	
3	Informatique 1	UEF	<i>Algorithmique et programmation</i>	21	10.5	0	0	3	5	3	6		x
			<i>Architecture</i>	10.5	0	0	0	1		1		x	
			<i>Atelier d'informatique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	EEA 1	UEF	<i>Circuits électriques</i>	21	10.5	0	0	2	6	3	8		x
			<i>Systèmes logiques combinatoires</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
			<i>Atelier de EEA 1</i>	0	0	21	0	2		2		x	
5	UE Transversales 1	UET	<i>Anglais 1</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
Total				378				30	36				

LF EEA - Semestre 2

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 2	UEF	<i>Analyse 2</i>	21	21	0	0	3	6	4	8		x
			<i>Algèbre 2</i>	21	21	0	0	3		4		x	
2	Physique 2	UEF	<i>Électromagnétisme & Optique</i>	21	10.5	0	0	2,5	7	3	8		x
			<i>Mécanique générale</i>	21	10.5	0	0	2,5		3		x	
			<i>Atelier de Physique 2</i>	0	0	21	0	2		2		x	
3	Informatique 2	UEF	<i>Système d'exploitation</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Bases de données</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier d'informatique 2</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	EEA 2	UEF	<i>Électronique analogique</i>	21	10.5	0	0	2	6	3	8		x
			<i>Logique séquentielle</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
			<i>Atelier de EEA 2</i>	0	0	21	0	2		2		x	
5	UE Transversales 2	UET	<i>Anglais 2</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
Total				378					30		36		

LF EEA - Semestre 3

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 3	UEF	<i>Statistique et probabilité</i>	21	10.5	0	0	2.5	5	3	6		x
			<i>Recherche opérationnelle</i>	21	10.5	0	0	2.5		3			x
2	Electrotechnique 1	UEF	<i>Machines électrique 1</i>	21	10.5	0	0	2	6	3	8		x
			<i>Electronique de puissance 1</i>	21	10.5	0	0	2		3			x
			<i>Atelier</i>	0	0	21	0	2		2		x	
3	Fonctions Electroniques	UEF	<i>Fonctions analogiques</i>	21	10.5	0	0	2.5	7	3	8		x
			<i>Fonctions numériques</i>	21	10.5	0	0	2.5		3			x
			<i>Atelier</i>	0	0	21	0	2		2		x	
4	Signaux et Systèmes	UEF	<i>Signaux et Systèmes continus</i>	21	10.5	0	0	2.5	7	3	8		x
			<i>Signaux et Systèmes discrets</i>	21	10.5	0	0	2.5		3			x
			<i>Atelier</i>	0	0	21	0	2		2		x	
5	UE Transversale 3	UET	<i>Anglais 3</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 1</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
Total				378				30	36				

LF EEA - Semestre 4

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématique appliquée	UEF	<i>Analyse numérique</i>	21	10.5	0	0	2.5	5	3	6		x
			<i>Outils numériques (Mapple, Matlab)</i>	10.5	0	21	0	2.5		3		x	
2	Automatique et Traitement du signal 1	UEF	<i>Asservissements continus</i>	21	10.5	0	0	2.5	7	3	8		x
			<i>Traitement analogique du signal</i>	21	10.5	0	0	2.5		3		x	
			<i>Atelier d'Automatique et Traitement de Signal</i>	0	0	21	0	2		2		x	
3	Microinformatique	UEF	<i>Microprocesseur et Microcontrôleur</i>	21	0	0	0	2	6	2	8		x
			<i>Programmation en assembleur</i>	10.5	10.5	21	0	3		3		x	
			<i>Atelier de Micro-informatique</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	UE Transversales 4	UET	<i>Anglais 4</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 2</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
5	UE Optionnelles 1	UEO		84					7		8		
Total				378					30		36		

LF EEA - Semestre 5

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Automatique et Traitement du Signal 2	UEF	<i>Asservissements discrets</i>	21	10.5	0	0	2	6	3	8		x
			<i>Traitement numérique du signal</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
				0	0	21	0	2		2		x	
			<i>Atelier de réseaux</i>										
2	Electrotechnique 2	UEF	<i>Machines électrique 2</i>	21	10.5	0	0	2.5	7	3	8		x
			<i>Electronique de puissance 2</i>	21	10.5	0	0	2.5		3		x	
			<i>Atelier</i>	0	0	21	0	2		2		x	
3	UE Transversales 5	UET	<i>Anglais 5</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 3</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 3</i>	21	0	0	0	2		2		x	
4	UE Optionnelles 2	UEO		84					7		8		
5	UE Optionnelles 3	UEO		63					5		6		
Total				378					30		36		

LF EEA - Semestre 6

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Electrotechnique 3	UEF	<i>Commande des machines</i>	21	10.5	0	0	2	6	3	8		x
			<i>Production de l'énergie électrique</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
			<i>Atelier d'Electrotechnique 3</i>	0	0	21	0	2		2		x	
2	Projet Tutoré	UEF		84					6		8	x	
3	UE Optionnelles 4	UEO		84					6		8		
4	UE Optionnelles 5	UEO		63					6		6		
5	UE Optionnelles 6	UEO		63					6		6		
Total				378					30		36		

II- Contenu des programmes de la Licence Appliquée en Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA)

LF EEA - Semestre 1

Analyse 1 (LF, S1, Mathématiques 1) (C : 21H, TD : 21H) 3.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

Contenu : Fonctions numériques d'une variable réelle, Théorème des accroissements finis, formules de Taylor, Développements limités et Applications, Intégration dans \mathbb{R} , Equations différentielles linéaires du 1^{er} et 2^{ème} ordre, Généralités sur les fonctions à plusieurs variables, Intégrales doubles, Intégrales triples et Intégrales curvilignes, Exemples et applications.

Algèbre 1 (LF, S1, Mathématiques 1) (C : 21H, TD : 21H) 3.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

Contenu : Nombres complexes, Polynômes à coefficients réels ou complexes : $\mathbb{R}[X]$, $\mathbb{C}[X]$, Fractions rationnelles et décomposition en éléments simples dans $\mathbb{R}(X)$, $\mathbb{C}(X)$, Notions d'espaces vectoriels et d'espaces normés, Applications linéaires, Espaces Euclidiens (cas de \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3).

Electrostatique & Magnétostatique (LF, COMMUN, S1, PHYSIQUE 1) (C : 21, TD : 10.5) 2.5 crédits

Pré-requis : Programme du bac

Objectifs : Assimiler les notions importantes de l'électrostatique et de la magnétostatique : champ, potentiel, énergie, ...

Contenu : Charge électrique et loi de Coulomb, Distributions de charge, Champ électrique, Symétrie, Potentiel électrostatique, Energie potentielle, Théorème de Gauss, Conducteur, Condensateur, Dipôle électrostatique. Distributions de courant, Symétrie et antisymétrie, Champ magnétique, Loi de Biot et Savart pour des circuits filiformes, Flux de B , Circulation de B , Théorème d'ampère, Exemples de calcul du champ magnétique, Dipôle magnétique.

Introduction à la thermodynamique (LF, COMMUN, S1, PHYSIQUE 1) (C : 21, TD : 10.5) 2.5 crédits

Pré-requis : Programme du bac

Objectifs : Il s'agit d'acquérir et d'assimiler les notions élémentaires de la thermodynamique

Contenu : Modèle du gaz parfait, Définition cinétique de la pression et de la température, Equation d'état, Energie interne d'un gaz parfait, présentation qualitative des gaz réels, Eléments de statique des fluides, Bilan d'énergie,

Atelier de physique 1 (LF, COMMUN, S1, PHYSIQUE 1)

(TP : 21), 2 crédit

Description : Mesure de la chaleur massique, Changement de phase, Lignes de champ et surfaces équipotentielles (simulation),

Algorithmique et programmation (LF, S1, Informatique 1) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Apprendre les bases de l'algorithmique indépendamment de tout langage de programmation. Ecrire des programmes dans l'optique de pouvoir réutiliser les différents sous-programmes qui les composent pour résoudre d'autres problèmes.

Contenu : Notions de programmation structurée : Analyse descendante, Structures algorithmiques, Types de données simples et structurées, Organisation des données : traitement de file, actions paramétrées. Initiation au C : Schémas de traduction des structures algorithmiques, Sous-programmes, fichiers en-tête, Flux d'entrée /sortie

Architecture des ordinateurs (LF, S1, Informatique 1) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Donner de solides notions de base sur l'architecture des ordinateurs (processeur, mémoire, entrées/sorties et unités de stockage).

Contenu : Histoire de l'ordinateur, Principe de fonctionnement, Représentation des informations, Mémoires (hiérarchie des mémoires, mémoire centrale, mémoire cache, mémoires auxiliaires...). Unité centrale de traitement (architecture, unité de commande, jeux d'instructions, registres CPU...), Entrées-Sorties (nouvelles architectures des ports, imprimantes, terminaux interactifs, architectures et procédures d'E/S, système d'interruption...).

Atelier Informatique 1 (LF, S1, Informatique 1) (TP : 21H) 1 crédit

Objectifs : Programmation de structures itératives (boucle « Tant que », boucle « Répéter », boucle « Pour »...), Recherche dans un tableau, Programmation de méthodes de tri.

Circuits électriques : (LF, EEA, S1, EEA1) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Acquérir et maîtriser les notions de base qui permettent l'étude des circuits électriques.

Contenu : Lois de Kirchhoff. Les théorèmes généraux. Régimes transitoires. Etude des circuits RLC. Régime sinusoïdal. Notation complexe. Relations énergétiques. Filtres passifs. Notions de circuits électriques monophasé et triphasé. Couplage magnétique (cas du transformateur). Exemples et applications.

Systèmes logiques combinatoires : (LF, EEA, S1, EEA1) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Acquérir et maîtriser les notions de base qui permettent l'étude des systèmes logiques.
Contenu : Systèmes de numération, algèbre de Boole, Fonctions logiques, Circuits logiques.

Atelier de EEA1 : (LF, EEA, S1, EEA1) (TP : 21H) 2 crédits

Objectifs : Permet aux étudiants de réaliser des montages des circuits électriques et systèmes logiques.

LF EEA - Semestre 2

Analyse 2 (LF, S2, Mathématiques 2) (C : 21H, TD : 21H) 3.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les outils mathématiques indispensables à la formation scientifique et technique et apprendre à les utiliser.

Contenu : Suites numériques (Définitions, limites, opérations sur les suites convergentes,...), Séries numériques (définitions, exemples, critères de convergences, séries numériques classiques,...), Séries entières et développement d'une fonction en série entière, Série de Fourier et développement d'une fonction en série de Fourier, Application du développement d'une fonction en série à la résolution des équations différentielles.

Algèbre 2 : (LF, S2, Mathématiques 2) (C : 21H, TD : 21H) 3.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les outils mathématiques indispensables à la formation scientifique et technique et apprendre à les utiliser.

Contenu : Matrices et calculs matriciels, Formes linéaires et déterminants, Réduction des matrices (Changement de bases, valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation, triangularisation), Résolution des systèmes linéaires (Méthode des pivots, Application de la réduction des matrices), Résolution des systèmes différentiels linéaires.

Electromagnétisme & Optique (LF, S2, Physique 2) (C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

Objectifs : Décrire une onde électromagnétique, à l'aide des équations de Maxwell, dans différents milieux. Décrire la lumière en utilisant le modèle l'optique géométrique.

Pré-requis : Physique 1

Contenu : Equations de Maxwell, Propagation d'une onde électromagnétique dans le vide, Ondes planes dans les milieux LHI, Energie Electromagnétique, Rayonnement du dipôle oscillant, Le spectre de l'électromagnétisme, Réflexion et réfraction, Electromagnétisme dans la matière, Diffusion de la lumière, Introduction à l'optique non linéaire.

Approximation de l'optique géométrique, rayon lumineux, Réflexion et réfraction, objet et image, Miroirs sphériques, Lentilles minces.

Mécanique générale (LF, S2, Physique 2) (C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

Objectifs : acquérir les notions élémentaires de la mécanique : référentiel, PFD, Energie

...

Pré-requis : programmes du baccalauréat et Mathématique 1

Contenu : Espace et temps, Mouvement rectiligne, Mouvement circulaire, Changement de référentiel, Lois de composition des vitesses et des accélérations, Référentiels galiléens, Lois de Newton, Principe d'inertie, Principe fondamentale de la dynamique, principe des actions réciproques, Théorème du moment cinétique, Théorème de l'énergie cinétique, Champ de force conservative, Energie potentielle, Energie mécanique.

Atelier de physique 2 (LF, S2, Physique 2)(TP : 21), 2 crédit

Description : Echographie, Spectroscopie à prisme, Technique de projection des images réelles, Microscope, Mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique, Effet Hall, ...

Systèmes d'exploitation (LF, S2, Informatique 2) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Informatique 1.

Objectifs : Comprendre les concepts de base des systèmes d'exploitation. Aborder la programmation système en utilisant les appels système des noyaux DOS/Unix. Comprendre les notions fondamentales des réseaux informatiques.

Contenu : Notions fondamentales des systèmes d'exploitation : Notions de base sur l'architecture matérielle des calculateurs. Notion de processus, gestion des interruptions, appels systèmes. Problèmes de concurrence et de synchronisation. Gestion des entrées/sorties, gestion mémoire, gestion de fichiers, gestion des processus. Exemples dans Unix, Windows/NT, Mac/Os, ...

Bases de données (LF, S2, Informatique 2) (C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Informatique 1.

Objectifs : Modéliser un système d'information. Concevoir un schéma de base de données relationnel ; comprendre les concepts d'un SGBD; utiliser un SGBD en client/serveur.

Contenu : Modèles de données : entité/association, relationnel. Algèbre relationnelle. Conception de schémas et normalisation. Langage de manipulation : SQL. Etude de cas d'accès client/serveur.

Atelier Informatique 2 (LF, S2, Informatique 2) (TP : 21H) 1 crédit

Objectifs : Description d'une base de données. Création d'un modèle relationnel et manipulation d'une base de données (étude de cas).

Electronique analogique : (LF, EEA, S2, EEA2) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : EEA1.

Objectifs : Acquérir et maîtriser les notions de base en électronique analogique, numérique.

Contenu : Notions sur les jonctions PN. Diodes à semi-conducteur et ses applications : écrêteurs, circuits d'alignement, détecteur de crête, redresseurs. Transistor bipolaire. Transistor à effet de champ. Amplificateur opérationnel, applications. Technologie des circuits intégrés (familles, caractéristiques, temps de commutation ...).

Logique séquentielle : (LF, EEA, S2, EEA2) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : EEA1.

Objectifs : Acquérir et maîtriser les notions de base en logique séquentielle.

Contenu : Bascules, Registres, Compteurs, Mémoires.

Atelier de EEA2 : (LF, EEA, S2, EEA2) (TP : 21H) 2 crédits

Objectifs : Permet aux étudiants la réalisation des montages des circuits électroniques analogique et numérique.

LF EEA - Semestre 3

Probabilités et statistiques 1: (LF, EEA, S3, Mathématiques 3) (C : 21H, TD : 10.5H) , 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permet à l'étudiant de synthétiser l'information contenue dans une masse de données.

Contenu : Probabilités : Notions de base pour le calcul de probabilités. Introduction. Événements, probabilité, Rappel de dénombrement. Probabilités conditionnelles. Indépendance, Événements indépendants dans leur ensemble. Variables et couples de variables aléatoires discrètes. Loi de probabilité et fonction de répartition. Moments d'une variable aléatoire réelle. Notion d'indépendance de variables aléatoires. Couples de variables aléatoires réelles (Loi jointe. Moments, covariance, corrélation. Lois marginales). Modèles probabilistes discrets (Loi uniforme. Loi de Bernoulli. Loi binomiale. Loi de Poisson). Variables aléatoires à densité. Fonction de répartition. Notion d'indépendance de variables aléatoires. Modèles probabilistes à densités (Loi uniforme. Loi exponentielle. Loi Gamma. Loi normale ou gaussienne). Théorèmes limites. Convergence en probabilité. Convergence en loi

Statistiques : Vocabulaire, Tableaux de données. Représentations graphiques. Paramètres d'une série simple (Extrema, étendue, Moyenne, Variance et écart-type). Représentations et paramètres d'une série double et régression linéaire (Classification, Régression, Régression multivariée ou non linéaire. Pré-traitement, transformation logarithmique)

Recherche opérationnelle 1: (LF, EEA, S3, Mathématiques 3) (C : 21H, TD : 10.5H) , 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : [Eléments d'algèbre linéaire](#), [Formulation d'un programme linéaire \(PL\)](#), [Résolution graphique du programme linéaire \(PL\)](#), [La Méthode de Simplexe](#), [Dualité et analyse de sensibilité](#)

Probabilités et statistiques 1: (LA, EEA, S3, Mathématiques 3) (C : 10.5H, TD : 10.5H) , 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permet à l'étudiant de synthétiser l'information contenue dans une masse de données.

Contenu : Probabilités : Notions de base pour le calcul de probabilités. Introduction. Événements, probabilité, Rappel de dénombrement. Probabilités conditionnelles. Indépendance, Événements indépendants dans leur ensemble. Variables et couples de variables aléatoires discrètes. Loi de probabilité et fonction de répartition. Moments d'une variable aléatoire réelle. Notion d'indépendance de variables aléatoires. Couples de variables aléatoires réelles (Loi jointe. Moments, covariance, corrélation. Lois marginales). Modèles probabilistes discrets (Loi uniforme. Loi de Bernoulli. Loi binomiale. Loi de Poisson). Variables aléatoires à densité. Fonction de répartition. Notion d'indépendance de variables aléatoires. Modèles probabilistes à densités (Loi uniforme. Loi exponentielle. Loi Gamma. Loi normale ou gaussienne). Théorèmes limites. Convergence en probabilité. Convergence en loi

Statistiques : Vocabulaire, Tableaux de données. Représentations graphiques. Paramètres d'une série simple (Extrema, étendue, Moyenne, Variance et écart-type). Représentations et paramètres d'une série double et régression linéaire (Classification, Régression, Régression multivariée ou non linéaire. Pré-traitement, transformation logarithmique)

Machines électriques 1 (LF, EEA, S3, Electrotechnique 1) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :. Circuits électriques

Objectifs :.

Contenu : **Electrotechnique fondamentale** : Systèmes monophasés-Systèmes triphasés : couplage - puissances et facteur de puissance- compensation de l'énergie réactive- Systèmes triphasés non équilibrés en régime sinusoïdal- composantes symétriques d'un système triphasé déséquilibré.

Machines à courant continu : Constitution et principe de fonctionnement- Principe, enroulement d'induit, excitation et répartition de champs dans l'entrefer, fém. induite- Fonctionnement en charge : réaction magnétique d'induit, effets et compensation- Phénomènes de commutation, effets et remède- Equations de fonctionnement, couple électromagnétique- Fonctionnement en génératrice- Modes d'excitations et caractéristiques- Fonctionnement en moteur

Transformateurs : bobines à noyaux de fer monophasé et triphasé - Transformateur monophasé (équations, diagramme vectoriel, schéma équivalent, tension et impédance de cc, chute de tension, bilan énergétique) - Transformateur triphasé : description- fonctionnement en régime équilibré (à vide, en charge, couplage du primaire et du secondaire)- fonctionnement en régime déséquilibré -notations industrielles et indice horaire- couplage en parallèle de deux transformateurs- Transformateurs spéciaux- autotransformateurs monophasés- transformateurs de mesures

Electronique de Puissance 1: (LF, EEA, S3, Electrotechnique 1) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :. Circuits électriques

Objectifs :.

Contenu : **Interrupteurs électroniques de puissance** : Introduction à l'électronique de puissance - Les interrupteurs utilisés en électronique de puissance : diode – Thyristor - Triac - Transistor BJT – Transistor MOSFET - GTO

Convertisseurs de type AC/DC : Etude des montages redresseurs à diodes monophasés : étude des tensions – étude des courants – facteur de puissance -Etude des montages redresseurs commandés monophasés : étude des tensions – étude des courants – facteur de puissance - Montages mixtes monophasés : symétrique et asymétriques- Montages redresseurs polyphasés à diodes : étude des tensions – étude des courants – facteur de puissance - Montages redresseurs polyphasés commandés : étude des tensions – étude des courants – facteur de puissance _ cas particulier du fonctionnement en onduleur assisté- Application des montages redresseurs

Gradateur monophasé. Principe de fonctionnement. Etude des grandeurs caractéristiques (valeurs moyennes, efficaces) et des formes d'onde en régime permanent. Exemples d'applications

Les convertisseurs de type DC/DC (ou hacheurs)- Principe des hacheurs- Hacheur dévolteur, survolteur- Hacheur réversibles Application des hacheurs-

Atelier : (LF, EEA, S3, , Fonctions Electroniques) (TP : 21 H) 2 crédits

Pré-requis :.

Objectifs :. Permettre aux étudiants de réaliser quelques applications en électronique : Amplification, filtrage, oscillateur, chaîne d'acquisition

Contenu :.

Fonctions analogiques : (LF, EEA, S3, Fonctions Electroniques) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis : Cours Circuits électriques : S1, Electronique analogique: S2.

Objectifs : Explorer les diverses applications en électronique analogique.

Contenu : Etude de la réaction et de la contre-réaction, application aux amplificateurs (à composants discret et ampli-Op), Amplificateur de puissance, Filtres actifs, Oscillateurs quasi-sinusoidaux, Oscillateur commandé en tension, Boucle à verrouillage de phase (PLL), régulation de tension et régulation de courant.

Fonctions numériques: (LF, EEA, S3, Fonctions Electroniques) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis : Cours Circuits électriques : S1, Electronique analogique et numérique: S2.

Objectifs : Explorer les diverses applications en électronique numérique.

Contenu : Circuits en commutation (Trigger de Schmitt, Multivibrateurs,..). Les circuits spéciaux (NE555, filtre à capacités commutées...), les synthétiseurs numériques de fréquence ; les convertisseurs Analogique/Numérique et Numérique/Analogique, Chaîne d'acquisition de données.

Atelier : (LF, EEA, S3, , Fonctions Electroniques) (TP : 21H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permettre aux étudiants de réaliser quelques applications en électronique : Amplification, filtrage, oscillateur, chaine d'acquisition

Signaux et Systèmes Continus (LF, EEA, S3, Signaux et Systèmes) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Mathématiques L1.

Objectifs : Donner aux étudiants les outils fondamentaux du traitement des signaux.

Contenu : Classification des signaux (continus, discrets, à durée finie, à énergie finie, périodiques), Représentation fréquentielle (Série de Fourier, Transformée de Fourier, propriétés spectrales). Système continu, Propriétés, Systèmes décrits par les équations différentielles, Réponse impulsionnelle, Produit de convolution, Fonction de transfert, Réponse en fréquence,...

Signaux et Systèmes Discrets (LF, EEA, S3, Signaux et Systèmes) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Mathématiques L1.

Objectifs : Donner aux étudiants les outils fondamentaux qui permettent d'analyser et de synthétiser les systèmes discrets.

Contenu : Echantillonnage, Théorème de l'échantillonnage, Signal discret et classification, Transformée en Z et propriétés, Transformée de Fourier Discrète, FFT, Système discret, propriétés, Equations aux différences, Réponse impulsionnelle, Produit de convolution, Fonction de transfert, Réponse en fréquence,

Atelier (LF, EEA, S3, Signaux et Systèmes) (TP : 21 H) 1 crédit

Pré-requis :

Objectifs : Utilisation de logiciels de simulations pour l'analyse et la synthèse de systèmes discrets.

LF EEA - Semestre 4

Analyse numérique (LF, EEA, S4, Mathématique appliquée) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis : Mathématiques 1 et Mathématiques 2.

Objectifs : L'objectif est d'habituer les étudiants à l'utilisation scientifique des ordinateurs et des logiciels de mathématiques appliquées.

Contenu : Principe du calcul sur ordinateur (Algorithmique élémentaire, analyse de la convergence d'une suite, d'une série). Recherche des zéros d'une fonction (méthode du point fixe, méthode de Newton). Interpolation et lissage de fonctions (Interpolation de Lagrange, Interpolation de Hermite, Méthodes des moindres carrés). Intégration numérique. Dérivation numérique (Méthode des différences finies). Outils élémentaires de la CAO (Calculs des longueurs de courbe et des surfaces dans IR³, recherche d'intersection entre surfaces).

Outils numériques (LF, EEA, S4, Mathématique appliquée) (C : 10.5H, TD : 21H) 2.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Systèmes d'équations linéaires et inversions de Matrices. Polynômes et interpolation polynomiale. Intégration numérique des fonctions. Résolution numérique des équations différentielles et des équations aux dérivées partielles
Utilisation de logiciels spécialisés : MATLAB, MAPPLE, etc.

Asservissements continus (LF, EEA, S4, Automatique et Traitement du signal 1) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis : Mathématique 1 et 2

Objectifs :

Contenu : Transformation de Laplace- Réponse Temporelle des Systèmes Linéaires- Réponse Fréquentielle ou Harmonique des Systèmes Linéaires- Représentations des fonctions de transfert- Amélioration des performances - Correcteurs PI, PD, PID, PIR, spécifique- Systèmes Bouclés -Réponses d'un asservissement

Traitement analogique du signal (LF, EEA, S3, S4, Automatique et Traitement du signal 1) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis : Signaux et systèmes, Mathématiques

Objectifs : Acquérir les connaissances de base en traitement analogique du signal

Contenu : Rappel sur les signaux déterministes et leurs représentations, Les signaux aléatoires et leurs représentations, Statistiques, Signaux stationnaires, Signaux ergodiques, Corrélation, Auto corrélation, Densité spectrale de puissance. Filtrage des signaux aléatoires, Techniques de synthèse des filtres.

Atelier d'Automatique et Traitement de signal (LF, EEA, S4, Automatique et Traitement du signal 1) (TP : 21 H) 2 crédits

Pré-requis : Signaux et systèmes, Mathématiques

Objectifs : Acquérir les connaissances de base en traitement numérique du signal

Contenu : Aspects généraux du traitement numérique du signal, Signaux aléatoires discrets, Statistiques, Signaux stationnaires, Signaux ergodiques, Corrélation, Auto corrélation, Estimation des densités spectrales de puissance, Introduction à l'analyse des signaux non stationnaires (temps, fréquence, temps échelle...), Filtrage numérique (spécification des performances, filtres à réponse impulsionnelle finie et infinie (RIF et RII).

Microprocesseur et Microcontrôleur (LF, EEA, S4, Micro informatique) (C : 21H) 3 crédits

Pré-requis : Informatique 1 (Algorithmique et programmation, Architecture), Electronique, Signaux et Systèmes

Objectifs : Permet aux étudiants d'acquérir les notions de base sur les architectures des systèmes à base de microprocesseur et microcontrôleur.

Contenu : Les Microprocesseurs : Introduction aux microprocesseurs, Structure générale d'un système à microprocesseur, Les Bus, Les Mémoires, Les ports d'entrée/sortie et circuits spécialisés, Les principaux circuits d'interface, Architecture d'une interface, Gestion d'une interface d'E/S, Techniques d'interfaçage, Les bus d'extension. Les Microcontrôleurs, Définition générale, Familles de microcontrôleurs, Famille INTEL, Famille MOTOROLA, Famille SIEMENS, Famille INTEL (MCS51).

Programmation en assembleur (LF, EEA, S4, Micro informatique) (C : 10.5H, TD : 10.5H, TP : 21H) 3 crédits

Pré-requis : Informatique 1 (Algorithmique et programmation, Architecture), Electronique, Signaux et Systèmes

Objectifs : Maitriser les bases de programmation en assembleur et Acquérir les langages d'édition, de débogage, de simulation et de compilation.

Contenu : Base du langage assembleur, Opérations sur les bits, Notions de sous programmes, Tableaux, Interruptions, Virgule flottante, structures et C++, jeux d'instructions (exp : 8086)...

Atelier de Micro informatique (LF, EEA, S4, Micro informatique) (TP : 21H) 1 crédit

Pré-requis :

Objectifs : Permettre aux étudiants de réaliser quelques applications de communication entre ports (pilotage des périphériques extérieurs)...

LF EEA - Semestre 5

Asservissements discrets (LF, EEA, S5, Automatique et Traitement du signal 2) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Conduite de processus discontinue- Echantillonnage et quantification- Boucle de réglage-Réglage pseudo-continu-Systèmes échantillonnées : Fonction de transfert et pôles, Réponse harmonique, Réponse indicielle/ Stabilité : Définition, Critères/ Régulateurs Discrets /Dimensionnement

Traitement numérique du signal (LF, EEA, S5, Automatique et Traitement du signal 2) (C : 21 H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis : Signaux et systèmes, Mathématiques

Objectifs : Acquérir les connaissances de base en traitement numérique du signal

Contenu : Aspects généraux du traitement numérique du signal, Signaux aléatoires discrets, Statistiques, Signaux stationnaires, Signaux ergodiques, Corrélation, Auto corrélation, Estimation des densités spectrales de puissance, Introduction à l'analyse des signaux non stationnaires (temps, fréquence, temps échelle...), Filtrage numérique (spécification des performances, filtres à réponse impulsionnelle finie et infinie (RIF et RII).

Atelier de réseaux (LF, EEA, S5, Automatique et Traitement du signal 2) (TP : 21 H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs : Permettre aux étudiants de réaliser quelques applications d'automatique et de traitement de signal et de l'analyser à l'aide de logiciels de CAO

Machines électriques 2 (LF, EEA, S5, Electrotechnique 2) (C : 21H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : **Champs magnétiques tournants**- enroulement tournant parcouru par un courant continu- enroulement monophasé fixe parcouru par un courant sinusoïdal- enroulement triphasé fixe (description, champ magnétique tournant, propriétés, enroulement triphasé multipolaire).

Alternateurs : principe, constitution, fém.- principe de fonctionnement (machines bipolaires, machines multipolaires)- description des alternateurs industriels (à pôles lisses, à pôles saillants)- fém à vide (introduction du flux utile par pole, facteur de bobinage, facteur de forme, caractéristique à vide)- enroulement d'induit (à bobines séparées, à bobines enchevêtrées)- Alternateurs autonomes : Machines synchrones couplées à un réseau-

Machine asynchrone : constitution ; principe de fonctionnement- Moteur et génératrice asynchrone : théorie simplifiée- Marche industrielle des machines asynchrones

Electronique de Puissance 2: (LF, EEA, S5, Electrotechnique 2) (C : 21H, TD : 10.5H) 2.5 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Les convertisseurs de type DC/AC (ou onduleurs) : Principe des onduleurs autonomes- Onduleurs monophasés de tension : commande symétrique – commande décalée, formes d’onde - Onduleurs triphasés : Commande 180°. Formes d’onde des grandeurs caractéristiques et étude harmonique- Stratégies MLI - Onduleurs de courant- Onduleurs à résonance

Atelier : (LF, EEA, S5, Electrotechnique 2) (TP : 21 H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Etude et analyse du fonctionnement et des formes d’onde des convertisseurs statiques du type DC/AC et des stratégies de commande MLI par CAO et à partir de bancs expérimentaux (analyse en régime statique et en régime dynamique)

LF EEA - Semestre 6

Commande des Machines (LF, EEA, S6, Electrotechnique 3) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : Entraînement électrique à vitesse variable : Intérêt et éléments constitutifs. Exemples industriels -

Commande de la machine à courant continu (MCC): Modélisation de la MCC en vue de la commande- Procédés de variation de la vitesse - - Synthèse d'une régulation cascade couple-vitesse. -

Commande de la machine asynchrone (MAS) - Modélisation de la MAS en régime permanent -Variation de vitesse à fréquence fixe : Association machine asynchrone – gradateur / Cascade hyposynchrone- Variation de la vitesse à fréquence variable avec alimentation en tension : commandes scalaire v/f

Modélisation de la MAS en vue de la commande et de l'observation : Modèle de Park- Observation et estimation des grandeurs non mesurables. –contrôle vectoriel- Contrôle direct de couple

Commande de la machine synchrone (MS)

Principe de la variation de vitesse de la MS (modèle statique): Fonctionnement à couple maximal, à facteur de puissance unitaire. Modélisation de la machine synchrone vue de la commande et de l'observation –

Commandes scalaire avec auto-pilotage angulaire - Contrôle Vectoriel- Contrôle direct de Couple - Commande en position

Production de l'énergie électrique : (LF, EEA, S6, Electrotechnique 2) (C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : .Appel de puissance d'un réseau, emplacement des centrales, types de centrales, commande de la puissance et de la fréquence, Centrale hydraulique- centrale thermique – organisation d'une centrale thermique (turbines, condenseurs, refroidissement, alternateur), alternateurs (circuits d'excitation, alternateur en charge, couplage des alternateurs, puissance active débitée, réactance transitoire, commande de la puissance débitée).

Transport de l'énergie électrique : organisation d'un réseau de transport d'énergie, tensions normalisées, types de lignes, circuit équivalent d'une ligne, impédances de lignes, puissance transportée, transport très haute tension, impédance caractéristiques.

Distribution de l'énergie électrique: poste de transformation, disjoncteurs, sectionneurs, parafoudre, réactances d'artères, protection des réseaux, distribution BT, installation à l'intérieur des bâtiments, mise à la terre des installations électriques

Atelier d'Electrotechnique : (LF, EEA, S6, Electrotechnique 3) (TP : 21 H) 2 crédits

Pré-requis :

Objectifs :

Contenu : _Etude et analyse du fonctionnement des associations machines à courant alternatif- convertisseurs statiques par CAO et à partir de bancs expérimentaux (analyse en régime statique et en régime dynamique, du fonctionnement en boucle ouverte et en boucle fermée)