

Programme d'enseignement

Génie Electrique

Année universitaire 2020-2021

Ecole polytechnique de l'université de Nantes

25 novembre 2020

Table des matières

I Tableaux des unités d'enseignements	2
Semestre 5 - parcours <i>GE 3</i>	3
Informatique et électronique S5	3
Accueil	3
Humanités S5	3
Bases du GE S5	3
Outils fondamentaux S5	4
Totaux du semestre	4
Semestre 6 - parcours <i>GE 3</i>	5
Humanités S6	5
Automatique S6	5
Conversion d'énergie S6	5
Electronique et Informatique Industrielle S6	5
Totaux du semestre	5
Semestre 7 - parcours <i>GE 4</i>	6
Humanités S7	6
Automatique S7	6
Électronique et Informatique Industrielle S7	6
Conversion d'énergie S7	6
Totaux du semestre	7
Semestre 8 - parcours <i>GE 4</i>	8
Automatique S8	8
Conversion S8	8
Humanités S8	8
Électronique et info indus S8	8
Stage GE4	9
Totaux du semestre	9
Semestre 9 - parcours <i>Option Contrôle Commande</i>	10
Humanités S9	10
Séminaires	10
Dispositifs numériques Temps réel	10
Commande Appliquée et actionneurs	10
Projet transversal S9	10
Rapport d'activité de la spécialité	11
Totaux du semestre	11
Semestre 9 - parcours <i>Option Contrôle Commande - Contrat Pro</i>	12
Séminaires	12
Dispositifs numériques Temps réel	12
Commande Appliquée et actionneurs	12
Rapport d'activité de la spécialité	12
Humanités 9 - Contrat Pro	12
Projet transversal S9 -Contrat Pro	13

Totaux du semestre	13
Semestre 9 - parcours <i>Option Intégration des Systèmes</i>	14
Humanités S9	14
Conception des systèmes	14
Séminaires	14
Installation des systèmes et réseau	14
Projet (IS)	15
Rapport d'activité de la spécialité	15
Totaux du semestre	15
Semestre 9 - parcours <i>Option Intégration des Systèmes - Contrat Pro</i>	16
Conception des systèmes	16
Séminaires	16
Installation des systèmes et réseau	16
Projet (IS)	16
Rapport d'activité de la spécialité	17
Humanités 9 - Contrat Pro	17
Totaux du semestre	17
Semestre 9 - parcours <i>Option Maîtrise de l'énergie</i>	18
Conversion et réseau d'énergie	18
Humanités S9	18
Projet (ME)	18
Séminaires	18
Modélisation et commande des actionneurs électriques	19
Rapport d'activité de la spécialité	19
Totaux du semestre	19
Semestre 9 - parcours <i>Option Maîtrise de l'énergie - Contrat Pro</i>	20
Conversion et réseau d'énergie	20
Séminaires	20
Modélisation et commande des actionneurs électriques	20
Rapport d'activité de la spécialité	20
Humanités 9 - Contrat Pro	20
Projet (ME) - Contrat pro	21
Totaux du semestre	21
Semestre 10 - parcours <i>GE 5</i>	22
Stage PFE	22
Totaux du semestre	22
Semestre 10 - parcours <i>GE5 Contrat Pro</i>	23
Période en entreprise	23
Totaux du semestre	23
II Fiches des matières	24
Accueil Mathématique	25
Algorithmique et programmation	26
Analyse Complexe	27
Analyse Fonctionnelle	28
Analyse Numérique	29
Analyse du travail	31

Analyse fonctionnelle (IS)	33
Anglais Professionnel 3 - s7	34
Auto - Info Indus	35
Automatique avancées et ses applications	36
Automatismes	38
Bureaux d'études en électronique	40
CEM	41
Capteurs et conditionneurs	42
Circuits Electriques	44
Commande de machines (CC)	45
Commande de machines (ME)	46
Communication Industrielle (IS)	48
Communication au travail / Communication interculturelle	49
Communication industrielle (CC)	50
Conception de convertisseurs statiques	51
Conception de machines	52
Contrôle Continu (bis) - s7	54
Contrôle Continu (bis) - s8	55
Conversion d'énergie	56
Dispositifs numériques pour la commande	57
Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes	58
EAO conversion d'énergie	60
EP-EON	61
Eco-conception	63
Education physique et sportive 3	65
Education physique et sportive 4	66
Ensembles convertisseurs-machines	67
Entreprise : Connaissance de l'entreprise	68
Entreprise : Simulation d'entreprise	70
Explorations interculturelles - s8	72
Français Langue Etrangère pour étudiants ingénieurs - s7	73
Français Langue Etrangère pour étudiants ingénieurs - s8	74

Gestion de projet	75
Grammaire et anglais professionnel 1 - s5	77
Grammaire, TOEIC et anglais professionnel 2 - s6	78
Homme : Education physique et sportive 1	79
Homme : Education physique et sportive 2	80
Homme : La relation moi-autre	81
Homme : Savoir-être	83
Informatique Indus (SETR)	85
Informatique S7	86
Informatique industrielle	87
Langue vivante 2 - allemand - s7	88
Langue vivante 2 - allemand - s8	89
Langue vivante 2 - chinois - s7	90
Langue vivante 2 - chinois - s8	91
Langue vivante 2 - espagnol - s7	92
Langue vivante 2 - espagnol - s8	93
Langue vivante 2 - japonais - s7	94
Langue vivante 2 - japonais - s8	95
Logique séquentielle	96
Management de la maintenance	97
Management des personnes	98
Marketing et Intelligence économique	99
Micro 8 bits	101
Modules d'ouverture 2	102
Mécanique et Thermique	103
Méthodologie : Décrypte ! Compétences informationnelles	104
Méthodologie : Gestion de projet 1	106
Négociation	108
Physique des Composants	109
Probabilité et Statistiques	110
Processus aléatoires	111
Production décentralisée : multi-sources	112

Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien	113
Projet Transversal	114
Projet Transversal - Contrat pro	115
Projet Transversal	116
Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel	117
Projet transversal	118
Projet transversal - CP	119
Préparation au Toeic - s7	120
Préparation au Toeic - s8	121
Période en entreprise GE5	122
Rapport d'activité de la spécialité	123
Représentation d'État	124
Risques Electriques	126
Réseau de transport d'électricité	128
Réseau embarqué	129
Santé et sécurité au travail	130
Signaux	131
Simulation de gestion d'entreprise 1	132
Simulation de gestion d'entreprise 2	133
Sociologie de l'innovation	134
Société : Débats socio-économiques	135
Société : Histoire de l'entreprise et épistémologie	137
Stage de fin d'études (PFE)	139
Stage de spécialité GE4	140
Systèmes	141
Systèmes Asservis	142
Systèmes Asservis Échantillonnés	144
Systèmes du GE	146
Séminaire de Retours d'expérience	148
Séminaires	149
Sûreté de fonctionnement	150
Technologie des entraînements électromécaniques	151

Électromagnétisme	153
Électronique analogique 5	154
Électronique analogique 6	155
Électronique analogique 7	156
Électronique analogique 8	158
Électronique de puissance 7	159
Électronique de puissance 8	161
Électronique-Électrotechnique	163
Électrotechnique 6	164
Électrotechnique 7	166
Électrotechnique 8	168
Électrotechnique analytique	170

Première partie

Tableaux des unités d'enseignements

Semestre 5 - parcours *GE 3*

Informatique et électronique S5

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Algorithmique et programmation	5	10.25	24			20	3
• Électronique analogique 5	15	12	8			30	3
• Logique séquentielle	5	7.25	4			8	2
TOTAL	25	29.5	36	0	0	58	

Accueil

Responsable : CARDELLI Michel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Accueil Mathématique		18.75				15	0
• Électronique-Électrotechnique	6.25	2.5	8			20	0
• Logique combinatoire	6.25	6.25	4			10	0
• Accueil Informatique	2.5	3.75					0
TOTAL	15	31.25	12	0	0	45	

Humanités S5

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Grammaire et anglais professionnel 1 - s5		40					3.5
• Homme : Education physique et sportive 1		19.5				2	1.3
• Homme : La relation moi-autre		12.5				6	1.3
• Entreprise : Connaissance de l'entreprise		15				6	1.3
• Société : Histoire de l'entreprise et épistémologie		15				3	1.3
• Méthodologie : Décrypte! Compétences informationnelles		16.5					1.3
TOTAL	0	118.5	0	0	0	17	

Bases du GE S5

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Électromagnétisme	22.5	14.5	8			50	4
• Risques Electriques	8.75	6	4				1.5
• Systèmes	8.75	8				12	1.5
TOTAL	40	28.5	12	0	0	62	

Outils fondamentaux S5

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse Complexe	23.75	22				25	3.5
• Circuits Electriques	10	13	12			18	2.5
• Signaux	6.25	6.75				8	1
TOTAL	40	41.75	12	0	0	51	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	120	249.5	72	0	0	233	30
Total présentiel	441.5						

Semestre 6 - parcours *GE 3*

Humanités S6

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Homme : Education physique et sportive 2		19.5				2	1.3
• Homme : Savoir-être		7.5				7.5	1.3
• Entreprise : Simulation d'entreprise		28					1.3
• Société : Débats socio-économiques		12				12	1.3
• Méthodologie : Gestion de projet 1		8				5	1.3
• Grammaire, TOEIC et anglais professionnel 2 - s6		39	2				3.5
TOTAL	0	114	2	0	0	26.5	

Automatique S6

ECTS : 10

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Automatismes	7.5	6.5	20				2.5
• Probabilité et Statistiques	18.75	19.5				20	2.5
• Systèmes Asservis	21.25	19.5	20			32	5
TOTAL	47.5	45.5	40	0	0	52	

Conversion d'énergie S6

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Électrotechnique 6	16.25	17	16			24.25	4
• Systèmes du GE	6.25	9.75				10	2
TOTAL	22.5	26.75	16	0	0	34.25	

Electronique et Informatique Industrielle S6

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Électronique analogique 6	13.75	9.5	8			35	3
• Micro 8 bits	6.25	5.25	12			13.125	2
• Physique des Composants	7.5	7.25				10	1
TOTAL	27.5	22	20	0	0	58.125	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	97.5	208.25	78	0	0	170.875	30
Total présentiel	383.75						

Semestre 7 - parcours *GE 4*

Humanités S7

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Anglais Professionnel 3 - s7		19	2				2.625
• Education physique et sportive 3		19.5				2	1.5
• Gestion de projet		10.5				10.5	1
• Marketing et Intelligence économique	3	10.5				10.5	1
• Santé et sécurité au travail		10.5				5	1
• Simulation de gestion d'entreprise 1				24		2	2
1 opt { ▷ Contrôle Continu (bis) - s7							0.875
▷ Français Langue Etrangère pour étudiants ingénieurs - s7		18					0.875
▷ Langue vivante 2 - allemand - s7		18					0.875
▷ Langue vivante 2 - chinois - s7		18					0.875
▷ Langue vivante 2 - espagnol - s7		18					0.875
▷ Langue vivante 2 - japonais - s7		18					0.875
▷ Préparation au Toeic - s7		18					0.875
TOTAL	3	88	2	24	0	30	

Automatique S7

ECTS : 5

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Processus aléatoires	12.5	11.5				12	2
• Représentation d'État	17.5	18.25	12			25	3
TOTAL	30	29.75	12	0	0	37	

Électronique et Informatique Industrielle S7

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Électronique analogique 7	20	14.5	8			25	3.5
• Informatique industrielle	7.5	1	8			8.25	1.5
• Informatique S7	8.75		12	16		17	3
TOTAL	36.25	15.5	28	16	0	50.25	

Conversion d'énergie S7

ECTS : 9

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• EAO conversion d'énergie				9		9	2
• Électronique de puissance 7	15	10.75	12			15	2.25
• Électrotechnique 7	16.25	9.5	8			25	2.25
• Mécanique et Thermique	25	23				28	2.5
TOTAL	56.25	43.25	20	9	0	77	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	125.5	176.5	62	49	0	194.25	30
Total présentiel	413						

Semestre 8 - parcours *GE 4*

Automatique S8

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse Numérique	18.75	1.5	20			15	3
• Auto - Info Indus	3.75	2.5		20		12	2
• Systèmes Asservis Échantillonnés	15	14.5	12			21	3
TOTAL	37.5	18.5	32	20	0	48	

Conversion S8

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Électronique de puissance 8	16.25	12	8			12	3
• Électrotechnique 8	18.75	12	16			30	3
• EP-EON	12.5	7.75				20	1.5
TOTAL	47.5	31.75	24	0	0	62	

Humanités S8

ECTS : 7

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Communication au travail / Communication interculturelle	3	10.5				5	1.5
• Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes		10.5				10.5	1
• Education physique et sportive 4		19.5				2	1.5
• Modules d'ouverture 2	10.5					10.5	1
• Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel				13.5		2.5	1.5
• Explorations interculturelles - s8		18					1.75
• Contrôle Continu (bis) - s8							1
1 opt { ▷ Français Langue Etrangère pour étudiants ingénieurs - s8		18					1.75
▷ Langue vivante 2 - allemand - s8		18					1.75
▷ Langue vivante 2 - chinois - s8		18					1.75
▷ Langue vivante 2 - espagnol - s8		18					1.75
▷ Langue vivante 2 - japonais - s8		18					1.75
▷ Préparation au Toeic - s8		18					1.75
TOTAL	13.5	76.5	0	13.5	0	30.5	

Électronique et info indus S8

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Bureaux d'études en électronique				48		48	3
• Électronique analogique 8	10	9	16			20	2
• Informatique Indus (SETR)	6.25	2.75	8			8	1.5
TOTAL	16.25	11.75	24	48	0	76	

Stage GE4

ECTS : 5

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage de spécialité GE4							1
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	114.75	138.5	80	81.5	0	216.5	30
Total présentiel	414.75						

Semestre 9 - parcours *Option Contrôle Commande*

Humanités S9

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Préparation TOEIC - s9							1
• Analyse du travail		12				4	2.25
• Management des personnes		10.5				10.5	1.75
• Négociation		6	4.5			10.5	1.75
• Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien				12		3	1.5
• Simulation de gestion d'entreprise 2	20.5					10	2.25
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	0.5
TOTAL	25	28.5	4.5	12	0	42.5	

Séminaires

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaires	6						0
TOTAL	6	0	0	0	0	0	

Dispositifs numériques Temps réel

ECTS : 7

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Communication industrielle (CC)	8.75	5		16		15	1
• Dispositifs numériques pour la commande	15	1.5				8	2
• Sécurité de fonctionnement	12	1				6	1
TOTAL	35.75	7.5	0	16	0	29	

Commande Appliquée et actionneurs

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Automatique avancées et ses applications	15	1.5	6			12	2
• Capteurs et conditionneurs	10	3.5				7.5	1
• Commande de machines (CC)	17.5	3.75	12			18	2
• Ensembles convertisseurs-machines	17.5	5.25	3.5			14	2
TOTAL	60	14	21.5	0	0	51.5	

Projet transversal S9

ECTS : 11

Responsable : LORON Luc

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse Fonctionnelle	6	3		3		6	1
• Projet transversal				150		100	8
TOTAL	6	3	0	153	0	106	

Rapport d'activité de la spécialité

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport d'activité de la spécialité						30	0
TOTAL	0	0	0	0	0	30	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	132.75	53	26	181	0	259	32
Total présentiel	392.75						

Semestre 9 - parcours *Option Contrôle Commande - Contrat Pro*

Séminaires

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaires	6						0
TOTAL	6	0	0	0	0	0	

Dispositifs numériques Temps réel

ECTS : 7

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Communication industrielle (CC)	8.75	5		16		15	1
• Dispositifs numériques pour la commande	15	1.5				8	2
• Sécurité de fonctionnement	12	1				6	1
TOTAL	35.75	7.5	0	16	0	29	

Commande Appliquée et actionneurs

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Automatique avancées et ses applications	15	1.5	6			12	2
• Capteurs et conditionneurs	10	3.5				7.5	1
• Commande de machines (CC)	17.5	3.75	12			18	2
• Ensembles convertisseurs-machines	17.5	5.25	3.5			14	2
TOTAL	60	14	21.5	0	0	51.5	

Rapport d'activité de la spécialité

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport d'activité de la spécialité						30	0
TOTAL	0	0	0	0	0	30	

Humanités 9 - Contrat Pro

ECTS : 4

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Préparation TOEIC - s9							1
• Analyse du travail		12				4	3.5
• Management des personnes		10.5				10.5	3
• Négociation		6	4.5			10.5	3
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	0.5
TOTAL	4.5	28.5	4.5	0	0	29.5	

Projet transversal S9 -Contrat Pro

ECTS : 11

Responsable : LORON Luc

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse Fonctionnelle	6	3		3		6	1
• Projet transversal - CP				150		100	8
TOTAL	6	3	0	153	0	106	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	112.25	53	26	169	0	246	30
Total présentiel	360.25						

Semestre 9 - parcours *Option* *Intégration des Systèmes*

Humanités S9

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Préparation TOEIC - s9							1
• Analyse du travail		12				4	2.25
• Management des personnes		10.5				10.5	1.75
• Négociation		6	4.5			10.5	1.75
• Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien				12		3	1.5
• Simulation de gestion d'entreprise 2	20.5					10	2.25
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	0.5
TOTAL	25	28.5	4.5	12	0	42.5	

Conception des systèmes

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• CEM	11.25	1				4	1
• Conversion d'énergie			16			20	2
• Eco-conception	9	1				3	1
• Management de la maintenance	9	1				5	1
• Sécurité de fonctionnement	12	1				6	1
• Technologie des entraînements électromécaniques	5	6				5	1
TOTAL	46.25	10	16	0	0	43	

Séminaires

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaires	6						0
TOTAL	6	0	0	0	0	0	

Installation des systèmes et réseau

ECTS : 10

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Capteurs et conditionneurs	10	3.5				7.5	1
• Communication Industrielle (IS)	8.75	5	12			12	2
• Ensembles convertisseurs-machines	17.5	5.25	3.5			14	2
• Production décentralisée : multi-sources	7.5	3				7	1
• Réseau de transport d'électricité	7.5	5				6	1
• Réseau embarqué	9	1				4	1
TOTAL	60.25	22.75	15.5	0	0	50.5	

Projet (IS)

ECTS : 8

Responsable : DELFIEU David

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse fonctionnelle (IS)	6	7				6	1.5
• Projet Transversal				130		60	6
TOTAL	6	7	0	130	0	66	

Rapport d'activité de la spécialité

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport d'activité de la spécialité						30	0
TOTAL	0	0	0	0	0	30	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	143.5	68.25	36	142	0	232	32
Total présentiel	389.75						

Semestre 9 - parcours *Option* *Intégration des Systèmes - Contrat* *Pro*

Conception des systèmes

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• CEM	11.25	1				4	1
• Conversion d'énergie			16			20	2
• Eco-conception	9	1				3	1
• Management de la maintenance	9	1				5	1
• Sécurité de fonctionnement	12	1				6	1
• Technologie des entraînements électro-mécaniques	5	6				5	1
TOTAL	46.25	10	16	0	0	43	

Séminaires

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaires	6						0
TOTAL	6	0	0	0	0	0	

Installation des systèmes et réseau

ECTS : 10

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Capteurs et conditionneurs	10	3.5				7.5	1
• Communication Industrielle (IS)	8.75	5	12			12	2
• Ensembles convertisseurs-machines	17.5	5.25	3.5			14	2
• Production décentralisée : multi-sources	7.5	3				7	1
• Réseau de transport d'électricité	7.5	5				6	1
• Réseau embarqué	9	1				4	1
TOTAL	60.25	22.75	15.5	0	0	50.5	

Projet (IS)

ECTS : 8

Responsable : DELFIEU David

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse fonctionnelle (IS)	6	7				6	1.5
• Projet Transversal				130		60	6
TOTAL	6	7	0	130	0	66	

Rapport d'activité de la spécialité

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport d'activité de la spécialité						30	0
TOTAL	0	0	0	0	0	30	

Humanités 9 - Contrat Pro

ECTS : 4

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Préparation TOEIC - s9							1
• Analyse du travail		12				4	3.5
• Management des personnes		10.5				10.5	3
• Négociation		6	4.5			10.5	3
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	0.5
TOTAL	4.5	28.5	4.5	0	0	29.5	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	123	68.25	36	130	0	219	30
Total présentiel	357.25						

Semestre 9 - parcours *Option Maîtrise de l'énergie*

Conversion et réseau d'énergie

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• CEM	11.25	1				4	1
• Conception de machines	17.5	6.5	12			40	2.5
• Production décentralisée : multi-sources	7.5	3				7	1
• Réseau de transport d'électricité	7.5	5				6	1
TOTAL	43.75	15.5	12	0	0	57	

Humanités S9

ECTS : 6

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Préparation TOEIC - s9							1
• Analyse du travail		12				4	2.25
• Management des personnes		10.5				10.5	1.75
• Négociation		6	4.5			10.5	1.75
• Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien				12		3	1.5
• Simulation de gestion d'entreprise 2	20.5					10	2.25
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	0.5
TOTAL	25	28.5	4.5	12	0	42.5	

Projet (ME)

ECTS : 10

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse Fonctionnelle	6	3		3		6	1
• Projet Transversal				130		80	8
TOTAL	6	3	0	133	0	86	

Séminaires

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaires	6						0
TOTAL	6	0	0	0	0	0	

Modélisation et commande des actionneurs électriques ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Commande de machines (ME)	17.5	5.25	12			18	2.5
• Conception de convertisseurs statiques				20		16	1.5
• Électrotechnique analytique	17.5	5.25				20	2
• Ensembles convertisseurs-machines	17.5	5.25	3.5			14	2
TOTAL	52.5	15.75	15.5	20	0	68	

Rapport d'activité de la spécialité

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport d'activité de la spécialité						30	0
TOTAL	0	0	0	0	0	30	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	133.25	62.75	32	165	0	283.5	32
Total présentiel	393						

Semestre 9 - parcours *Option Maîtrise de l'énergie - Contrat Pro*

Conversion et réseau d'énergie

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• CEM	11.25	1				4	1
• Conception de machines	17.5	6.5	12			40	2.5
• Production décentralisée : multi-sources	7.5	3				7	1
• Réseau de transport d'électricité	7.5	5				6	1
TOTAL	43.75	15.5	12	0	0	57	

Séminaires

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaires	6						0
TOTAL	6	0	0	0	0	0	

Modélisation et commande des actionneurs électriques

ECTS : 8

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Commande de machines (ME)	17.5	5.25	12			18	2.5
• Conception de convertisseurs statiques				20		16	1.5
• Électrotechnique analytique	17.5	5.25				20	2
• Ensembles convertisseurs-machines	17.5	5.25	3.5			14	2
TOTAL	52.5	15.75	15.5	20	0	68	

Rapport d'activité de la spécialité

Responsable : MOREAU Rémy

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport d'activité de la spécialité						30	0
TOTAL	0	0	0	0	0	30	

Humanités 9 - Contrat Pro

ECTS : 4

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Préparation TOEIC - s9							1
• Analyse du travail		12				4	3.5
• Management des personnes		10.5				10.5	3
• Négociation		6	4.5			10.5	3
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	0.5
TOTAL	4.5	28.5	4.5	0	0	29.5	

Projet (ME) - Contrat pro**ECTS : 10**

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse Fonctionnelle	6	3		3		6	1
• Projet Transversal - Contrat pro				140		80	8
TOTAL	6	3	0	143	0	86	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	112.75	62.75	32	163	0	270.5	30
Total présentiel	370.5						

Semestre 10 - parcours *GE 5*

Stage PFE

ECTS : 30

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage de fin d'études (PFE)					17		30
TOTAL	0	0	0	0	17	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	0	0	0	0	17	0	30
Total présentiel							

Semestre 10 - parcours *GE5 Contrat Pro*

Période en entreprise

ECTS : 30

Responsable : AIT-AHMED Mourad

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaire de Retours d'expérience	24						2
• Période en entreprise GE5							28
TOTAL	24	0	0	0	0	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	24	0	0	0	0	0	30
Total présentiel	24						

Deuxième partie

Fiches des matières

Accueil Mathématique

Mathematical Reception

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18.75				15

Plan

Algèbre linéaire

1. Une structure algébrique : l'espace vectoriel
2. Les applications linéaires
3. Opérations sur les matrices
4. Changement de bases et réduction
5. Application aux équations différentielles linéaires

Analyse réelle

1. Dérivation
2. Intégrales simples
3. Intégrales multiples

Objectifs

A l'intention des étudiants issus de formations technologiques, cet enseignement dispensé au début du cursus revient sur les fondamentaux de l'analyse réelle d'une part et de l'algèbre linéaire d'autre part. Cours et travaux dirigés visent donc à renforcer la connaissance et la maîtrise des techniques de calcul.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître et maîtriser la symbolique matricielle et les outils associés	.	.	✓	.	.
• Maîtriser les techniques de calcul de l'analyse réelle	.	.	✓	.	.

Responsable : Michel CARDELLI

Algorithmique et programmation

Computer sciences S5

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	10.25	24			20

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Présentation

Ce cours vise à acquérir les compétences liées à la programmation structurée. Les éléments d'algorithmique et de programmation sont enseignés.

Plan

- 1- rappels sur les objets et actions élémentaires
- 2- Rappel sur les structures de contrôle
- 3- fonctions
- 4- méthodes de tri
- 5- structures de données pour les variables dynamiques
- 6- calcul formel

Objectifs

Maîtriser les mécanismes fondamentaux de la programmation structurée

Références

Sedgewick R., "Algorithmes en langage C - Cours et exercices", Dunod, 2001

Horowitz E., Sahni S., Anderson-Freed S., "L'essentiel des structures de données en C", Dunod, 1993

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir les mécanismes fondamentaux de l'algorithmique, notamment la représentation et la manipulation des données dynamiques	.	.	✓	.	.
• Maîtriser les concepts de la programmation en langage C : variables, structures de contrôle, fonctions	.	.	✓	.	.

Responsable : Salvy BOURGUET

Analyse Complexe

Complex Analysis

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
23.75	22				25

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen 2*
- *Examen 1*

Plan

1. Séries entières et fonctions analytiques
2. Fonctions holomorphes
3. Séries de Fourier
4. Transformation de Fourier
5. Transformation de Laplace

Objectifs

Disposer des concepts et des outils de calcul associés qui relèvent de l'analyse complexe afin d'appréhender aisément l'approche fréquentielle

Références

- Cartan H. : Théorie élémentaire des fonctions analytiques, Hermann 1961
- Combes J. : Suites et séries, Presses Universitaires de France 1982
- Rudin W. : Analyse réelle et complexe, Masson 1966
- Remmert R. : Theory of Complex Functions, Springer 1991
- Needham T. : Visual Complex Analysis : Oxford University Press 1997
- Gasquet C., Witomski P. : Analyse de Fourier et applications, Masson 1990
- Hladik J. : La transformation de Laplace, Masson 1969

Prérequis

Analyse réelle

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Être familiariser à l'approche fréquentielle des signaux et systèmes	.	.	✓	.	.
• Savoir transposer une problématique du domaine temporel au domaine fréquentiel et inversement	.	.	.	✓	.
• Maîtriser les outils de calcul et d'analyse dans le domaine fréquentiel	.	.	✓	.	.

Responsable : Michel CARDELLI

Analyse Fonctionnelle

Functional analysis

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6	3		3		6

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : David DELFIEU

Analyse Numérique

Numerical Analysis

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
18.75	1.5	20			15

Évaluation

2 évaluations :

- *Exam*
- *TP*

Plan

1. Exemples de problèmes relevant de l'analyse numérique matricielle
2. Résolution de systèmes linéaires : méthodes directes
3. Résolution de systèmes linéaires : méthodes itératives
4. Généralités de l'analyse numérique matricielle
5. Quadratures numériques
6. Résolution des équations différentielles ordinaires : méthodes à 1 pas
7. Résolution des équations différentielles ordinaires : méthodes d'Adams
8. Transformée de Fourier discrète et algorithme de la FFT

Objectifs

Le module d'analyse numérique qui associe analyse mathématique et outil informatique a pour but d'initier, à partir d'exemples récurrents du Génie Électrique, au calcul scientifique en allant au-delà de l'interface homme-machine.

Références

- Ciarlet P. G. : Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson 1980
- Crouzeix M., Mignot A. L. : Analyse numérique des équations différentielles, Masson 1984
- Hairer E., Norsett S. P., Wanner G. : Solving Ordinary Differential Equations I, Springer-Verlag 1987
- Gasquet C., Witomski P. Y. Analyse de Fourier et applications, Masson 1990

Prérequis

Posséder les concepts et techniques de calcul propres à l'algèbre linéaire et à la résolution des équations différentielles ordinaires

Maîtriser la programmation en langage C

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les principaux algorithmes de résolution des systèmes linéaires	.	.	✓	.	.
• Connaître les principaux algorithmes de résolution des systèmes différentiels	.	.	✓	.	.
• Être sensibilisé aux problèmes de stabilité numérique (mauvais conditionnements, problèmes raides)	.	✓	.	.	.
• Être sensibilisé à l'efficacité algorithmique	.	.	✓	.	.

Responsable : Michel CARDELLI

Analyse du travail

Work analysis

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	12				4

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

Cinq questions vont être travaillées en profondeur :

- ? Qu'est-ce qu'un travail bien fait ?
- ? Le travail se mesure-t-il ?
- ? A quoi reconnaît-on qu'on travaille ?
- ? Que saisit-on lorsqu'on observe le travail ?
- ? Pour quoi travaille-t-on ?

Chaque question va être traitée de manière approfondie en groupe de 4 à 5 étudiants et donnera lieu, dans un premier temps, à un écrit. Dans un second temps, le travail de réflexion théorique sera complété par une observation sur le terrain et donnera finalement lieu à une présentation-animation orale.

Séance n1 - 1h30 TD

Présentation du module et mise en place
Premier approfondissement de la question

Séance n2 - 1h30 CM

Conférence "Qu'est-ce que le travail ?"

Séance n3 - 3h00 TD

Etat des lieux en sous-groupes

Fertilisation croisée

Production de la réponse ou des réponses à la question posée

Séance n4 - 1h30 TD

Analyse d'une observation faite entre la séance n3 et 4

Préparation de la présentation/animation

Séance n5 - 3h00 TD

Présentations

Débats - Prolongements - Synthèse.

Objectifs

A quelques mois de leur « entrée dans la vie professionnelle », nous souhaitons ici amener les étudiants à se pencher sur le travail : observer « le travail », s'interroger sur ce qu'est le travail, mieux le comprendre et restituer leur compréhension.

Ce faisant, nous allons les interroger :

- ? sur la notion de points de vue en présence,
- ? sur ce qu'on observe vraiment lorsqu'on s'intéresse au travail,
- ? sur le contexte et son incidence sur le travail,
- ? sur notre propre regard sur le travail (réflexivité) et sur ce qu'il engendre.

Références

Cf liste des ressources mises à disposition des étudiants pour répondre aux questions, entre autre :

- J'ai très mal au travail - Christophe Desjours - Octobre 2011 (Interviews Youtube)
- Management Humain, Taskin L. et Dietrich A., De Boeck Supérieur, 2016
- L'évaluation du travail à l'épreuve du réel : critique des fondements de l'évaluation, 1995
- L'acteur et le système, Michel Crozier, Erhard Friedberg, Points (dernière édition 2014)

Prérequis

Etudiants en 5ème année ayant réalisé leurs stages de 3A et 4A ou autres expériences professionnelles ou associatives.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Observer le travail en s'interrogeant sur ses "dimensions" prescrits, réels, vécus	·	✓	·	·	·
• Construire en équipe et exposer une réponse approfondie à une question sur le travail	·	✓	·	·	·

Responsable : Anouk GREVIN

Analyse fonctionnelle (IS)

Functional analysis (IS)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6	7				6

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Projet (coef 1)*

Plan

- Introduction et Notions de Valeur
- Corpus Normatif
- Le groupe de travail
- La démarche d'Analyse Fonctionnelle
- Définitions Essentielles
- Étapes de l'Analyse Fonctionnelle
- Méthode et Outils d'Analyse Fonctionnelle

Objectifs

Présentation la démarche d'Analyse fonctionnelle. Assimiler les apports de la démarche afin de détecter le moment opportun d'une mise en oeuvre. Situer la démarche par rapport à un contexte méthodologique comme le Management de projet ou l'Analyse de la Valeur. Découvrir les outils méthodologiques utilisés pour mettre en oeuvre la démarche.

Références

Référentiel Normatif du domaine AFNOR X50H "Management par La Valeur"

Prérequis

Pas de prérequis particulier. De notion de management de projet principalement.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Détecter les situations opportunes d'une mise en oeuvre d'une démarche AF suivants les apports de celle-ci	.	.	✓	.	.
• Connaître les étapes et le vocabulaire pour être un acteur efficace lors de la participation à une démarche	.	.	✓	.	.
• Capacité à mettre en oeuvre une démarche d'analyse fonctionnelle de façon sommaire	.	✓	.	.	.

Responsable : David DELFIEU

Anglais Professionnel 3 - s7

Professional English 3

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19	2			

Évaluation

3 évaluations :

- *CC*
- *Tutorat*
- *DS*

Présentation

ce module approfondit les bases de la communication professionnelle en anglais en mettant l'accent sur l'expression et la compréhension orales interactives, lors des séances de "simulations de conférences", entièrement gérés par les étudiants autour d'un thème et de plusieurs documents, avec un important travail de préparation pour chaque étudiant chaque semaine.

Plan

1. Choix d'un thème
2. Recherche de documents pour illustrer le thème
3. Recherche de vocabulaire
4. Présentation orale avec support visuel
5. Organisation de débat
6. Quiz de connaissances (civilisation et histoire des pays anglo-saxons)

Auto - Info Indus

Automatic and Computer science

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3.75	2.5		20		12

Évaluation

2 évaluations :

- *Contrôle continu*
- *TP*

Présentation

Cette matière est transversale entre les domaines de l'automatique et de l'informatique industrielle.

Plan

- Introduction et initiation à l'identification des systèmes linéaires
- Méthode d'identification paramétriques de modèles polynomiaux : moindres carrés ordinaires et récursifs
- Implémenter un boucle de commande de l'interface à la MLI
- Etude des éléments de la chaîne de conversion analogique-numérique

Objectifs

Identification et Implémentation sur un micro-contrôleur d'un algorithme de régulation en virgule fixe.

Références

Identification et commande des systèmes, I.D. LANDAU, collection Hermes, 1993.

Prérequis

Automatique, Electronique, Informatique, Informatique Industrielle.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir procéder à l'identification des systèmes linéaires	.	✓	.	.	.
• Savoir utiliser la boîte à outil Malab Ident	.	✓	.	.	.
• Implémentation numérique de régulateur	.	✓	.	.	.

Responsable : Nadia AIT-AHMED

Automatique avancées et ses applications

Advanced control and applications

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	1.5	6			12

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1. Introduction
2. Commande Linéaire Quadratique
Analyse de la stabilité de Lyapunov
Commande optimale
Suivi de consigne et rejet de perturbation
3. Filtrage optimal
Objectif du filtre optimal
Signaux aléatoires et modèles formeurs
Filtre de Kalman
4. Commande Linéaire Quadratique Gaussienne
Objectifs de la commande LQG
Principe de séparation
Problème de robustesse de la commande LQG
Commande LQG/LTR

Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux problèmes de commande multivariable et leur présenter les bases d'une méthodologie basée sur la commande linéaire quadratique optimale. Le filtrage optimal (filtre de Kalman) est introduit de façon duale, avant d'aborder la synthèse de la commande LQG (retour d'état basée sur un reconstruteur optimal) et ses problèmes de robustesse.

Références

De Larminat P. ; Automatique; Hermès, 1995
Borne P., Dauphin-Tanguy G., Richard J.P., Rotella F., Zambettakis I. ; Commande et Optimisation des Processus ; Technip, 1990, Méthodes et Techniques de l'Ingénieur
Alazard D., Cumer C., Apkarian P., Gauvrit M., Ferreres G. ; Robustesse et commande optimale ; Cépadués, 1999

Prérequis

1. Modélisation et commande par retour d'état
2. Processus Aléatoires

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les spécificités de la commande multivariable	✓
• Savoir régler une commande Linéaire Quadratique	.	✓	.	.	.
• Savoir régler un filtre optimal	.	✓	.	.	.
• Connaître la commande LQG	✓
• Savoir régler une commande Linéaire Quadratique avec état observé	.	✓	.	.	.
• Sensibiliser les étudiants aux problèmes de robustesse de la commande LQG (LTR)	✓

Responsable : Mourad AIT-AHMED

Automatismes

Automation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	6.5	20			

Évaluation

2 évaluations :

- *Exam*
- *TP*

Plan

Définition d'un système technique

-Analyse fonctionnelle d'un système : utilisation d'éléments de la méthode APTE (diagramme "bête à cornes", diagramme "pieuvre"), le FAST, et le SADT.

-Structure d'un système automatisé : partie commande, partie opérative, chaînes d'actions (électrique, pneumatique et hydraulique), chaînes d'acquisitions,...

-Etude de la partie commande : structure, langages (ladder, Grafcet, List, Scl, logigrammes), étude des modes de marches et arrêts (GEMMA).

-Etudes des automates industriels : structure, organisation logicielle, cycle automate, temps de réponse, automates SCHNEIDER et SIEMENS.

-Etude la Supervision sur pupitres industriels

Objectifs

Etude de l'automatisation de systèmes techniques utilisant les outils de l'analyse fonctionnelle, la connaissance des chaînes d'action électrique, pneumatique et hydraulique, l'utilisation des automates industriels Siemens et Schneider avec les langages à contacts, grafcet, list, logigrammes,.. La supervision sur pupitre est utilisée lors des séances de projets de travaux pratiques pour compléter la réalisation d'une application,

Références

Bossy J.C " Le GRAFCET" ,Casteilla

Reeb B. " Le développement des grafquets" ,Ellipses

Prérequis

Logique combinatoire

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir appliquer les outils de l'analyse fonctionnelle pour l'étude de systèmes techniques	.	✓	.	.	.
• Connaître la structure d'un système automatisé	.	✓	.	.	.
• Connaître la structure des chaînes d'action électrique(contacteurs, actionneurs), d'action pneumatique(distributeurs, verrins) et la chaîne d'acquisition(capteurs inductifs, capacitifs, photoélectrique,...)	.	✓	.	.	.
• Connaître la structure des automates et l'utilisation industriels : SIEMENS et SCHNEIDER	.	.	✓	.	.
• Programmer les automates avec les langages à contacts, grafset	.	.	✓	.	.

Responsable : Kada DAKHOUCHE

Bureaux d'études en électronique

Design electronic sessions

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			48		48

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Jean-Claude LE CLAIRE

CEM

Electromagnetic compatibility

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	1				4

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

Définitions essentielles en compatibilité électromagnétique
Les sources de perturbations électromagnétiques
Les mécanismes de couplages
Les méthodes et dispositifs de protection des équipements et des réseaux
La Compatibilité électromagnétiques des hauts débits (xDSL et PLC)
Normalisation et Réglementation en CEM

Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM) susceptibles d'être rencontrés dans leur future vie professionnelle.

Il s'agit principalement de leur inculquer les notions essentielles de CEM sans en faire de véritables experts.

L'objectif est de savoir identifier un problème de CEM afin de rechercher et d'approfondir les solutions palliatives à mettre en oeuvre.

Références

Compatibilité électromagnétique : Des concepts de base aux applications
sous la Direction de : Pierre Degauque et Ahmed Zeddani
Collection technique et scientifique des télécommunications
Editions : Hermes Lavoisier

Prérequis

Electricité
Notions d'Electromagnétisme

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les notions essentielles de compatibilité électromagnétique	.	.	✓	.	.
• Comprendre l' origine d'un problème de Compatibilité électromagnétique	.	.	✓	.	.
• Savoir mettre en place les moyens et dispositifs de protection appropriés	.	.	✓	.	.
• Connaître le cadre réglementaire et normatif en compatibilité électromagnétique	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Capteurs et conditionneurs

Sensors and signal conditioning

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	3.5				7.5

Évaluation

2 évaluations :

- *examen Capteurs*
- *ex. conditionneurs*

Plan

1. Introduction
2. Chaînes de mesures
Caractéristiques métrologiques
Conditionneurs de capteurs passifs
Conditionneurs de signaux
Réduction des perturbations électromagnétiques
3. Capteurs
Mesure de grandeurs électriques et magnétiques
Mesure de grandeurs mécaniques
Mesure de température

Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux chaînes de mesure employées en Génie Electrique.

Analyser les problèmes liés à l'amplification et au transport de faibles signaux en présence de mode commun. Présenter les amplificateurs d'instrumentation et d'isolement.

Présenter, comparer et modéliser les capteurs utilisés dans le domaine du génie électrique.

Références

Asch G. ; Les capteurs en instrumentation industrielle ; Dunod, 1998, 5e édition

F. CHAUVET, Filtrage antiparasite dans les circuits électronique, Techniques de l'ingénieur, E 3580, 1999.

T. WILLIAMS, Compatibilité Électromagnétique - de la conception à la modélisation, Publitrone/Eltektor-Paris, mars 1999, ISBN 2-86661-106-3.

ANALOG DEVICES ; Designers Reference Manual ; 1999

Prérequis

Electronique analogique

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les principales caractéristiques métrologiques	✓	·	·	·	·
• Connaître les conditionneurs de capteurs passifs et de signaux	·	✓	·	·	·
• Evaluer la précision des ponts et des amplicateurs analogiques	·	✓	·	·	·
• Connaître et exploiter les principales familles de capteurs utilisés en Génie Electrique	·	·	✓	·	·
• Evaluer les performances d'une mesure de vitesse numérique	·	✓	·	·	·

Responsable : Luc LORON

Circuits Electriques

Electrical circuits

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	13	12			18

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Responsable : Mohamed MACHMOUM

Commande de machines (CC)

Control of electrical machines (CC)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
17.5	3.75	12			18

Évaluation

2 évaluations :

- *examen*
- *TP*

Responsable : Mohamed-Fouad BENKHORIS

Commande de machines (ME)

Control of electrical machines (ME)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
17.5	5.25	12			18

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Plan

1. Introduction
Rappel de principes fondamentaux
Techniques de réglage des correcteurs PI
2. Modélisation de l'onduleur de tension
3. Commande de la machine synchrone
Principe de la commande vectorielle
Machine synchrone à aimants permanents
Machine synchrone à rotor bobiné
4. Commande de la machine asynchrone
Commandes scalaires
Commandes vectorielles
Commande directe de couple

Objectifs

Présenter les principes fondamentaux de la commande des machines triphasées (machines synchrones et asynchrones), afin de savoir exploiter au mieux les variateurs de vitesse modernes

Références

- Bimal K. Bose, "Modern power electronics and AC drives", Prentice-Hall – 2001.
Stephen Chapman, "Electric machinery and power system fundamentals", McGraw-Hill, 2002.
John Chiasson, "Modeling and high performance control of electric machines", John Wiley, 2005.
Bill Drury, "The Control Techniques drives and control handbook ", Institution of Electrical Engineers, 2001.

Prérequis

Electrotechnique analytique
Systèmes asservis linéaires

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir modéliser et régler une boucle de courant et de vitesse	.	.	✓	.	.
• Savoir modéliser et simuler un ensemble convertisseur machine	.	.	✓	.	.
• Connaître le principe de la commande vectorielle de la machine synchrone	.	.	✓	.	.
• Connaître le principe de la commande scalaire de machine asynchrone	.	.	✓	.	.
• Connaître le principe de la commande vectorielle de machine asynchrone	.	.	✓	.	.

Responsable : Mohamed-Fouad BENKHORIS

Communication Industrielle (IS)

Industrial Communication (IS)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	5	12			12

Évaluation

Une évaluation : *TP*

Objectifs

Réseaux d'automates : architectures de réseaux, protocoles de communication Modbus, Jbus, Unitelway. Systèmes de supervision : structure des systèmes de supervision, interfaces de communication, exemples d'application, présentation d'un terminal de supervision et manipulation sur pupitres Siemens et Schneider

Prérequis

Automatismes S6

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• connaître les réseaux, bus industriels et systèmes flexibles par l'étude de cas réels	.	✓	.	.	.
• découvrir la supervision grâce à un logiciel industriel	.	✓	.	.	.

Responsable : Kada DAKHOUCHE

Communication au travail / Communication interculturelle

Communicating on the workplace / Intercultural communication

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3	10.5				5

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

Les séances alterneront des temps de cours, d'exercices pratiques, de mises en situation, de débriefing collectif.

10,5 h de TD seront consacrées à la Communication au travail et 3h en CM à la Communication interculturelle.

Objectifs

Découvrir les différentes facettes de la communication en entreprise.

Apprendre à observer les situations de communication interpersonnelle ou en groupe, à les décrypter et à adapter son propre mode de communication.

Savoir s'exprimer en public.

Présenter les enjeux et les grands principes de la communication interculturelle.

Références

La communication en entreprise, J-P. Lehnisch, PUF, coll. Que sais-je?, 2011

Comment leur dire... La process communication, G. Collignon, Inter-Editions, 2010

Prérequis

Connaissance minimale de l'entreprise.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse de l'interculturalisme	✓

Responsable : Anouk GREVIN

Communication industrielle (CC)

Industrial Communication (CC)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	5		16		15

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Objectifs

Réseaux d'automates : architectures de réseaux, protocoles de communication Modbus, Jbus, Unitelway. Systèmes de supervision : structure des systèmes de supervision, interfaces de communication, exemples d'application, présentation d'un terminal de supervision et manipulation sur pupitres Siemens et Schneider

Prérequis

Automatismes S6

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• connaître les réseaux, bus industriels et systèmes flexibles par l'étude de cas réels	.	✓	.	.	.
• découvrir la supervision grâce à un logiciel industriel	.	✓	.	.	.

Responsable : Kada DAKHOUCHE

Conception de convertisseurs statiques

Power converter design

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			20		16

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Issam SALHI

Conception de machines

Design of electrical machines

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
17.5	6.5	12			40

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Plan

1. Matériaux ferromagnétiques. Aimants permanents : propriétés et modélisation.
2. Eléments de dimensionnement de machines électriques.
3. Réalisation et analyse d'enroulements de machines électriques.
4. Calcul d'inductances de machines électriques.
5. Machines à aimants permanents. Etude et dimensionnement.
6. Projet de pré-dimensionnement d'une machine tournante

Objectifs

1. Caractériser et modéliser des matériaux ferromagnétiques et des aimants
2. Calculer analytiquement et numériquement des inductances de machines électriques
3. Etudier des machines à aimants permanents
4. Concevoir et pré-dimensionner des machines électriques
5. Utiliser des outils de calcul de champs

Références

1. ESSAM S. HAMDI, "Design of small electrical machines", John Wiley & Sons, 1994.
2. SA NASAR, "Handbook of electrical machines", Mc Graw Hill, 1987.
3. G. LACROUX, "Les aimants", tec et doc, 1989
4. M. LIWSCHITZ, L. MARET "Calcul des machines électriques", t I et II, Spes Lausanne, Bordas Paris, 1967
5. S. LOUTZKI, "Calcul pratique des alternateurs et des moteurs asynchrones", Eyrolles, 1969
6. T.J.E. MILLER, "Brushless permanent-magnet and reluctance drives", Oxford, Science publications, 1993.
7. A. BELOT, "Calcul des machines électriques", photocopiés ESE, n 2529, 1976
8. A. REZZOUG, M.E. ZAÏM (sous la direction de) "Machines électriques non conventionnelles", Ed. Hermes Science - Lavoisier, 2011.
9. M.E. ZAÏM, "Machines tournantes. Enroulements, champs tournants", Polycopié non édité. Ecole polytechnique de l'université de Nantes.
10. R. LE DOEUFF, M.E. ZAÏM "Machines électriques tournantes. De la modélisation matricielle à la mise en oeuvre". Hermes-Lavoisier, 2009
11. M.E. ZAÏM, R. LE DOEUFF, M.F. BENKHORIS, M. MACHMOUM "Machines électriques tournantes. Exercices et problèmes corrigés", Ed. Hermes Science - Lavoisier, 2012.
12. L. MOREAU "Modélisation, conception et commande de génératrices à réluctance variable basse vitesse". Thèse de doctorat de l'université de Nantes, décembre 2005.

13. M.I. LAMGHARI? ?Modélisation magnéto-thermique et optimisation de machines rapides. Application à la machine synchrone à réluctance variable”. Thèse de doctorat de l’université de Nantes, octobre 2006.

14. R. MISSOUM? ?Modélisation, conception et optimisation d’un moteur générateur pour coupleur électromagnétique?. Thèse de doctorat de l’université de Nantes, janvier 2008.

Prérequis

- Electrotechnique 6
- Electrotechnique 7
- EAO en ETT
- Electrotechnique 8

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Caractériser et modéliser des matériaux ferromagnétiques et des aimants permanents	.	.	✓	.	.
• Étudier des machines à aimants permanents	.	.	✓	.	.
• Concevoir et dimensionner des machines électriques	.	✓	.	.	.
• Utiliser des outils de calcul de champs	.	✓	.	.	.

Responsable : Mohammed-El-Hadi ZAIM

Contrôle Continu (bis) - s7

Continuous Assessment (bis)

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Contrôle Continu (bis) - s8

Continuous Assessment(bis)

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Conversion d'énergie

Energy conversion

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
		16			20

Évaluation

Une évaluation : *TP*

Responsable : Luc LORON

Dispositifs numériques pour la commande

Components and tools for digital control

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	1.5				8

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1/ Introduction

Besoins industriels typiques, Applications en commande des machines

2/Structure des commandes industrielles

Structures de commande, Correcteurs PID de base et variantes,

Prise en compte des saturations

3/Systèmes numériques de commande

Convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique

Codage des nombres en virgule fixe et en virgule flottante

Discretisation des fonctions de transfert, Choix de la période d'échantillonnage

Algorithmes de régulation PID

Objectifs

Savoir choisir et implanter une architecture de commande numérique adaptée à une application donnée, notamment dans le cadre des applications du Génie Electrique.

Références

T. Hagglund and K. J. Astrom, « PID Controllers : Theory, Design, and Tuning », 2nd ed. : ISA Instrumentation, Systems, and Automation Society, 1995.

Charles L. Phillips, H. Troy Nagle, « Digital Control System Analysis and Design », Prentice Hall, 1995.

J. R. Leigh, « Applied Digital Control : Theory, Design and Implementation ». Second Edition, 2006, Dover publications.

Ioan D. Landau, Gianluca Zito, « Digital Control Systems - Design, Identification and Implementation » 2006, Springer.

Prérequis

Commande des systèmes linéaires

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître et exploiter les principales architectures de contrôle : anticipation, correction, structure cascade,...	.	.	✓	.	.
• Connaître et exploiter les variantes des correcteurs PID	.	.	✓	.	.
• Connaître les principaux éléments d'un système de commande et leur incidence sur les performances du système	.	.	✓	.	.
• Savoir implanter une commande sur une cible numérique	.	.	✓	.	.

Responsable : Nadia AIT-AHMED

Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes

Quality approach and problem solving

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

1 / Origines et formes des démarches qualité :
Qualité produit - qualité système - qualité projet - systèmes de management - normes ISO 9001 -
approche processus - ouverture sur les normes métiers
2 / Principes d'organisation basés sur l'approche processus :
Typologie des processus - Cartographie - Interfaces organisationnelles
3 / Les outils et démarche utiles à l'ingénieur :
QQOQCP - 5M - Logigramme - Méthodes d'analyse et de résolution de problèmes
4 / En quoi un ingénieur est-il concerné par une démarche qualité ?
Les objets de collaboration directe avec un responsable qualité - Les sujets qui concernent directement l'ingénieur

Objectifs

- Ouvrir les étudiants aux enjeux, formes et outils des démarches qualité
- Connaître les outils "classiques" des démarches qualité
- Favoriser les collaborations entre les futurs ingénieurs et les responsables qualité des entreprises qui les embaucheront

Références

"Maîtriser les processus de l'entreprise - Guide opérationnel" - Michel CATTAN, Nathalie IDRISSE, Patrick KNOCKAERT, 3 édition, Editions d'Organisation

"Méthodes et outils pour résoudre un problème" 45 outils pour améliorer la performance de votre organisation - Alain-Michel CHAUVET, 3 édition, DUNOD

Prérequis

- Découverte du monde de l'entreprise au travers d'un stage et/ou d'un projet
- Capacité à se projeter dans le métier d'ingénieur

(cf. Module Découverte des métiers et des entreprises en 3ème année)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓

Responsable : Cédric LAIR

EAO conversion d'énergie

EAO energy conversion

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			9		9

Évaluation

2 évaluations :

- *Projet EAO ETT*
- *Projet EAO EP*

Responsable : Mohamed-Fouad BENKHORIS

EP-EON

Drivers and switching of power transistors

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	7.75				20

Évaluation

Une évaluation : *Exam*

Plan

- 1- Nécessité d'une isolation galvanique pour réduire les courants de mode commun
- 2- Composants pour isolation galvanique et spécifications
- 3- Caractéristiques statiques et dynamiques des transistors de puissance
- 4- Mécanisme de commutation et calcul des pertes
- 5- Circuits d'aide à la commutation : amorçage , blocage ou CALC complet
- 6- Présentation et analyse de circuits de commandes rapprochées
- 7- Onduleur à résonance

Objectifs

Les perturbations électromagnétiques sources de modes communs dans les commandes rapprochées des interrupteurs de puissance et les composants d'isolation galvanique permettant d'y remédier sont présentés. Alors, les caractéristiques des transistors de puissance sont dressées en vue d'étudier les commandes rapprochées, de calculer les pertes et d'analyser en détail le mécanisme et les circuits d'aide à la commutation.

Références

- 1- FERRIEUX J.P., FOREST F., Alimentations à découpage convertisseurs à résonance, Dunod, 3ème édition, 1999, Techniques de l'ingénieur, traité de Génie Electrique, D 3152, D 3164, D 3165, D 3166, D 3167
- 2- Mohan, undeland, Robins ; Power Electronics, converters, applications and design John Wiley and Sons, inc, 1989
- 3- Rachid. M. H ; Power Electronics, circuits, devices and applications ; Prentice hall, 1988.

Prérequis

- Electronique Analogique 5
- Electronique Analogique 6
- Electronique de puissance 7
- Electronique de puissance 8

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les perturbations des convertisseurs de puissance et l'isolation galvanique pour réduire les courants de mode commun	.	✓	.	.	.
• Connaître les composants d'isolation galvanique adaptés aux commandes rapprochées et à leurs alimentations	.	.	✓	.	.
• Analyser les circuits de commande rapprochée	.	.	✓	.	.
• Connaître les caractéristiques statiques et dynamiques des transistors de puissance et savoir calculer les pertes dans ces composants	.	✓	.	.	.
• Maîtriser la commutation à l'amorçage et au blocage des interrupteurs de puissance	.	.	✓	.	.
• Connaître le principe de fonctionnement des onduleurs à résonance	.	✓	.	.	.

Responsable : Mohamed MACHMOUM

Eco-conception

Eco-design

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
9	1				3

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1. Le contexte, les enjeux :
 - contexte politique
 - contexte économique
 - cadre réglementaire et normes
 - illustration : le programme Ecorizon de STX France
2. Définition de l'éco-conception, méthodes et outils d'analyse :
 - impacts d'un produit/service sur l'environnement
 - définition de l'éco-conception
 - méthodes et outils (ACV, contenu énergétique, ESQCV, check-lists)
 - communication environnementale
3. Cas industriel : le navire à passagers
 - principales réglementations maritimes
 - listes noires (Reach, IHM)
 - le projet collaboratif SSD : ACV d'un navire
 - illustration : le navire-concept EOSEAS de STX France

Objectifs

L'objectif de ce module est de donner des premières notions d'éco-conception, qui vise à répondre aux enjeux environnementaux et économiques actuels et futurs des entreprises, au travers notamment de l'exemple de l'industrie navale. Il s'agit de comprendre le contexte, les enjeux et les limites de l'éco-conception pour l'entreprise, les principaux outils et méthodes, et donner envie d'approfondir.

Références

- Le programme Ecorizon® de STX Europe
- "Module de sensibilisation à l'éco-conception", ADEME
- Formation ACV d'EVEA (Evaluation et Accompagnement, conseil en éco-conception)
- Les dossiers thématiques de l'APESA : "L'éco-conception : un contexte réglementaire en forte évolution" - Juillet 2009
- Thèse Marc Janin - ENSAM - 28 avril 2000

Prérequis

Pas de pré-requis spécifique nécessaire, si ce n'est des notions de base sur l'efficacité énergétique.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre le contexte environnemental et économique mondial, imposant aux industriels de s'engager dans une démarche d'éco-conception	✓
• Connaître les notions fondamentales de l'éco-conception, ainsi que les outils et méthodes couramment utilisés	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux et les limites de l'éco-conception dans le domaine de l'industrie navale, et en particulier pour les navires à passagers	✓

Responsable : David DELFIEU

Education physique et sportive 3

Sport 3

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

1. Pratique physique dans plusieurs activités sportives sous forme de cycles de 7 à 10 séances.
2. Découverte/perfectionnement et appropriation des règles de l'APS support.
3. Prise en charge d'un groupe .

Objectifs

Etre capable de Concevoir et Développer des PROJETS EN EQUIPE, être capable de communiquer, d'établir des relations de confiance et d'entraide, apprendre à se connaître et être capable de gérer ses émotions et sa vie physique pour être en bonne santé et résister au stress.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.

Responsable : Jérôme BEZIER

Education physique et sportive 4

Sport 4

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

1. Pratique physique dans plusieurs activités sportives sous forme de cycles de 7 à 10 séances.
2. Découverte/perfectionnement et appropriation des règles de l'APS support.
3. Prise en charge d'un groupe .

Objectifs

Etre capable de Concevoir et Développer des PROJETS EN EQUIPE, être capable de communiquer, d'établir des relations de confiance et d'entraide, apprendre à se connaître et être capable de gérer ses émotions et sa vie physique pour être en bonne santé et résister au stress.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.

Responsable : Jérôme BEZIER

Ensembles convertisseurs-machines

Electrical drives

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
17.5	5.25	3.5			14

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Plan

1. Introduction à l'entraînement à vitesse variable
2. Ensembles convertisseur-machine à courant continu
3. Ensembles convertisseur-machine synchrone
3. Ensembles convertisseur-machine asynchrone

Objectifs

Ce cours se base sur les compétences acquises en conversion d'énergie et en automatique pour étudier une chaîne complète de conversion d'énergie. On montre l'intérêt d'alimenter une machine électrique par un convertisseur statique afin de contrôler son couple et sa vitesse. L'accent sera mis sur l'étude de la qualité du couple et de l'étude de la réversibilité en couple et en vitesse d'un ensemble convertisseur-machine

Références

Jean-Paul Louis "Modélisation des machines électriques en vue de leur commande, concepts généraux." Traité EGEM électronique-génie électrique-micro systèmes. Hermes Lavoisier 2004, ISBN 2-7462-0916-0

Bimal K. Bose, "Modern power electronics and AC drives", Prentice-Hall – 2001.

Prérequis

Conversion d'énergie S7
Conversion d'énergie S8
Automatique S6

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir associer un convertisseur d'électronique de puissance à une machine électrique	.	.	.	✓	.
• Analyser le fonctionnement d'un ensemble convertisseur-machine	.	.	✓	.	.
• Etudier le fonctionnement d'un ensemble convertisseur-machine	.	.	✓	.	.
• Etre capable d'étudier la réversibilité en couple et en vitesse d'un ensemble convertisseur-machine	.	.	.	✓	.
• Proposer un ensemble convertisseur-machine répondant à un cahier de charges	.	.	✓	.	.

Responsable : Mohamed-Fouad BENKHORIS

Entreprise : Connaissance de l'entreprise

Organization : understanding organizations

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	15				6

Évaluation

Une évaluation : *DS + étude de cas*

Présentation

Comprendre l'organisation de l'entreprise et appréhender le positionnement de l'ingénieur par rapport aux différentes fonctions, aux différents métiers, et aux différentes parties prenantes.

Plan

- Organisation de l'entreprise : structure et moyens de coordination, parties prenantes (internes et externes).
- Fonctions de l'entreprise : achats, logistique, production, R&D, marketing, Ressources Humaines, finance/comptabilité
- Pour chaque fonction, seront abordés les enjeux (productivité/flexibilité, qualité, SST,...), l'évolution, les différents métiers et le positionnement de l'ingénieur
- Analyse de la « chaîne de valeur de l'entreprise »

Objectifs

- Connaître les enjeux et les missions des différentes fonctions de l'entreprise
- Mesurer l'importance de la communication inter-fonctions et du système d'information
- Appréhender les enjeux et les contraintes pour l'ingénieur, en relation avec ces différentes fonctions et les différentes parties prenantes

Références

- A. de Baynast, J. Lendrevie, J. Levy - Mercator ; tout le marketing à l'ère digitale ! (Dunod. Dernières éditions)
- F. Canard - Management de la qualité ; vers un management durable (Gualino LExtenso Editions)
- H. Mintzberg - Structure et dynamique des organisations (Éd. d'Organisation)
- M. Crozier - À quoi sert la sociologie des organisations ? (Éd. Seli Arslan)
- S. Robbins, D. DeCenzo, M. Coulter - Management, l'essentiel des concepts et des pratiques (9ème édition) (Ed. Pearson)

Prérequis

Aucun

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique	✓
• Identifier, prendre en compte et contribuer à satisfaire les parties prenantes internes et externes	✓
• Comprendre et s'adapter au fonctionnement de l'entreprise dans ses différentes dimensions et dans ses dynamiques organisationnelles	✓

Responsable : Luc OILI

Entreprise : Simulation d'entreprise

Organization : Business Simulation 1

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	28				

Évaluation

Une évaluation : *Soutenance + CC*

Présentation

Mettre les étudiants en situation de gestion d'entreprise sur une période virtuelle de 5 ans avec prise de décision suivant une stratégie et le calcul d'éléments prévisionnels. Les étudiants doivent ensuite rendre compte de leurs décisions et de leurs résultats auprès des différentes parties prenantes de l'entreprise.

Initier les étudiants au Pilotage d'un système de Processus et au vocabulaire anglais associé.

Plan

Partie 1 - Simulation de gestion (22,5h) :

- Explication du fonctionnement de la simulation et des "règles du jeu"
- Simulation sur 4 demi-journées
- Apports théoriques sur 2 demi-journées
- Oral de restitution

Partie 2 - Système de processus (4h) :

- L'orientation client
- L'approche processus
- Eléments de vocabulaire en anglais
- Simulation de gestion par les processus.

Objectifs

- Connaître certaines notions de gestion (chiffre d'affaires, résultat, trésorerie, soldes intermédiaires de gestion, coût de revient, seuil de rentabilité...) et savoir les calculer de façon prévisionnelle
- Etre capable d'adapter ses décisions suite aux décisions des autres, d'expliquer et de rendre compte des décisions prises auprès des différentes parties prenantes de l'entreprise
- Comprendre les enjeux liés à la Satisfaction client et à l'approche Processus

Prérequis

Aucun

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Identifier un besoin d'information et définir sa méthode de recherche	.	✓	.	.	.
• Évaluer de façon critique l'information obtenue	.	✓	.	.	.
• Identifier, prendre en compte et contribuer à satisfaire les parties prenantes internes et externes	.	✓	.	.	.
• Comprendre et s'adapter au fonctionnement de l'entreprise dans ses différentes dimensions et dans ses dynamiques organisationnelles	.	✓	.	.	.
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	.	✓	.	.	.
• Prendre sa juste place dans une organisation	.	✓	.	.	.
• Interagir avec les différents interlocuteurs d'une organisation	.	✓	.	.	.
• Créer et entretenir une dynamique collective	.	✓	.	.	.

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Explorations interculturelles - s8

Intercultural explorations

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce module est divisé en 2 parties. Tout d'abord une introduction à la civilisation des pays anglophones à travers des quiz et des présentations orales. Par ailleurs, ce module approfondit les bases de la communication professionnelle en anglais en mettant l'accent sur l'expression et la compréhension orales interactives, lors des séances de "simulations de conférences", entièrement gérés par les étudiants autour d'un thème et de plusieurs documents, avec un important travail de préparation pour chaque étudiant chaque semaine.

Plan

1. Choix d'un thème
2. Recherche de documents pour illustrer le thème
3. Recherche de vocabulaire
4. Présentation orale avec support visuel
5. Organisation de débat
6. Quiz de connaissances (civilisation et histoire des pays anglo-saxons)

Français Langue Etrangère pour étudiants ingénieurs - s7

French as a Foreign Language for engineering students

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Français Langue Etrangère pour étudiants ingénieurs - s8

French as a Foreign Language for engineering students

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Gestion de projet

Project management

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

- 1 / Introduction :
Définition projet - Gestion de projet - Caractéristiques d'un projet - Typologies de projet
- 2 / Les parties intéressées :
Instances du projet, Catégories d'acteurs, rôles et frontières - La gouvernance du projet - Missions du chef projet
- 3 / Le cycle de vie d'un projet
Le phasage d'un projet et ses jalons (émergence - montage - mise en oeuvre - bilan)
Pour chaque phase : objectifs, opérations, livrables, outils
- 4 / Méthodes et outils de gestion de projet (avec exercices applicatifs)
Diagramme fonctionnel, de travaux et de responsabilités - Planification du projet et gestion des ressources - Tableau de bord projet - Maîtrise des risques (AMDEC)
- 5 / Communication et accompagnement des changements (Notions)
Plan de communication - Analyse d'impacts et plan d'accompagnement des changements

Objectifs

Apporter les connaissances fondamentales de gestion de projet permettant aux étudiants d'appréhender globalement les différentes typologies de projets, les différents acteurs et instances, la méthodologie de projet (phasage, décisions, méthodes et outils) dans le but de les préparer à prendre la responsabilité d'un projet simple ou bien de collaborer à la réalisation d'un projet plus complexe (stage et/ou projet transversal et/ou projet étudiant).

Références

- Le dictionnaire de management de projet - AFITEP (5e édition), AFNOR ,Paris, impr 2010
La conduite de projet, Hugues Marchat, Editions d'Organisation, Paris, juillet 2008
Le Kit du Chef de projet, Hugues Marchat, Livres outils - Editions d'organisation, Paris, 2010

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître et appliquer les méthodes et outils classiques de gestion de projet, connaître leur contexte d'utilisation, leurs intérêts et limites	.	✓	.	.	.
• Organiser une mission en mode projet : distinguer finalité / objectifs / moyens, structurer l'action, anticiper les risques majeurs, évaluer les résultats.	.	✓	.	.	.
• Identifier les parties intéressées à un projet et comprendre leurs rôles respectifs vis-à-vis d'un projet.	.	✓	.	.	.
• Piloter un projet = connaître les missions d'un chef projet	✓

Responsible : John KINGSTON

Grammaire et anglais professionnel 1 - s5

Grammar and professional English 1

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	40				

Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

Présentation

Ce module comporte une approche de la communication professionnelle par email et par téléphone. Une partie est enfin consacrée à l'expression écrite, notamment pour le CV et la lettre de motivation à visée internationale.

Deux séances d'une heure de tutorat sont prévues pour tous les étudiants, par groupe de niveau de 4 à 6 étudiants, dont l'un sur la communication téléphonique.

Plan

1. Compréhension orale (dialogues & vidéos en anglais américain)
2. Compréhension écrite (extraits de presse, textes divers)
3. Communication téléphonique professionnelle (Expression orale)
4. CV & lettre de motivation (Expression écrite)

Grammaire, TOEIC et anglais professionnel 2 - s6

Grammar, ToEIC and professional English 2

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	39	2			

Évaluation

3 évaluations :

- *CC*
- *Tutorat*
- *ToEIC*

Présentation

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990). Le TOEIC est un examen de compréhension orale et écrite avec quelques éléments de grammaire. De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Le module "Anglais professionnel" propose une introduction aux techniques d'entretiens d'embauche en anglais grâce à divers supports et à des jeux de rôle.

Il comporte également une première approche de la communication professionnelle en anglais, notamment en ce qui concerne la tenue de réunions.

Enfin, deux séances d'une heure de tutorat sont prévues pour tous les étudiants, par groupe de niveau de 4 à 6 étudiants (entretiens d'embauche et tenue de réunion).

Homme : Education physique et sportive 1

Person : Physical education and sport 1

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Former par la pratique EPS un ingénieur, citoyen cultivé, leader responsable autonome, physiquement et socialement éduqué.

Plan

- 1) Développer et améliorer sa SANTE
 - S'engager dans un effort (intensité/durée)
 - Analyser et comprendre les causes et effet de d'une action.
- 2) Mieux se connaître :
 - Découvrir ses ressources et capacités physiques et mentales
 - Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi
 - Concept L'écologie personnelle
- 5 "menus" de 3 disciplines sportives sont proposés aux étudiants.

Objectifs

- Objectif 1 : Développer et mobiliser ses ressources (émotionnelles/ physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite
- Objectif 2 : Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques
- Objectif 3 : Développer sa capacité de leadership, (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat collaboration et de confiance...)
- Objectif 4 : Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

Prérequis

Être disponible (dans son corps et dans sa tête)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Produire et communiquer à partir des résultats d'une recherche	✓
- Trouver l'information pertinente - Compétence informationnelle					
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	✓
• Prendre sa juste place dans une organisation	✓
• Développer ses capacités physiques, psychiques et émotionnelles	✓

Responsable : Jérôme BEZIER

Homme : Education physique et sportive 2

Person : Physical education and sport 2

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

Évaluation

Une évaluation : *DS + CC*

Présentation

Former par la pratique EPS un ingénieur, citoyen cultivé, leader responsable autonome, physiquement et socialement éduqué.

Plan

- 1) Développer et améliorer sa SANTE
 - S'engager dans un effort (intensité/durée)
 - Analyser et comprendre les causes et effet de d'une action.
- 2) Mieux se connaître :
 - Découvrir ses ressources et capacités physiques et mentales
 - Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi
 - Concept L'écologie personnelle
- 5 "menus" de 3 disciplines sportives sont proposés aux étudiants.

Objectifs

- Objectif 1 : Développer et mobiliser ses ressources (émotionnelles/ physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite
- Objectif 2 : Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques
- Objectif 3 : Développer sa capacité de leadership, (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat collaboration et de confiance...)
- Objectif 4 : Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

Prérequis

Être disponible (dans son corps et dans sa tête)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Produire et communiquer à partir des résultats d'une recherche	✓
- Trouver l'information pertinente - Compétence informationnelle					
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	✓
• Prendre sa juste place dans une organisation	✓
• Développer ses capacités physiques, psychiques et émotionnelles	✓

Responsable : Jérôme BEZIER

Homme : La relation moi-autre

Person : my relation to others

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	12.5				6

Évaluation

Une évaluation : *DS + CR*

Présentation

Se positionner de façon ajustée dans la relation interpersonnelle.

Plan

1. Faire un point d'étape sur ma trajectoire (3h00) :
 - > Ateliers en carrousel co-animés HES-Département de spécialité, dans le cadre de la semaine de rentrée.
2. Mieux se connaître (3h00) :
 - > La carte et le territoire
 - > Le mode de fonctionnement d'une personne
 - > L'écologie personnelle
3. Maîtriser les essentiels de la communication interpersonnelle (6h00) :
 - > La communication : une introduction
 - > Les principes d'une communication efficace
 - > Les trois niveaux de langage
 - > Le tri sur soi / sur l'autre
 - > La plainte et la demande
 - > L'émission et la réception d'un feed-back
 - > Quelques spécificités de la communication interculturelle.

Objectifs

- Découvrir des modèles éprouvés et structurants
- Mieux comprendre son mode de fonctionnement
- Rendre compte de son mode de fonctionnement
- Comprendre ce qu'est une situation de communication
- S'approprier les ressorts de base d'une communication bienveillante, responsable et efficace.

Références

Ces contenus empruntent beaucoup de notions de base à des approches comme l'analyse transactionnelle (AT), la communication non-violente (CNV), le life coaching, la programmation neuro-linguistique (PNL).

Pour aller plus loin, on pourra consulter avec profit :

- DE LASSUS René, L'analyse transactionnelle : une méthode révolutionnaire pour bien se connaître et mieux communiquer, Marabout (Savoir pratique n3516), 2013, 288 p., ISBN 2501085493
- DE LASSUS René, La communication efficace par la PNL, Marabout (Bien-être - Psy), 2019, 288 p., ISBN 2501089499
- DE LASSUS René, L'ennéagramme : les 9 types de personnalités, Marabout (Poche Psy n3568), 2019, 288 p., ISBN 2501084950

- DE MONICAULT Frédéric / RAVARD Olivier, 100 questions posées à l'entretien d'embauche, Jeunes Editions (Guides J), 2004 (3e édition), 182 p., ISBN-10 : 2844724221 / ISBN-13 : 978-2844724229
- LEONARD Thomas J., The portable coach, Simon & SCHUSTER, 1999, 336 p., ISBN-10 : 0684850419 / ISBN-13 : 9780684850412
- ROSENBERG Marshall B., Les mots sont des fenêtres (ou bien ce sont des murs) : initiation à la communication non-violente, La Découverte, 2016, 320 p., ISBN 2707188794
- www.16personalities.com
- www.acnv.com

Prérequis

Aucun

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	✓
• Prendre sa juste place dans une organisation	✓
• Interagir avec les différents interlocuteurs d'une organisation	✓
• Développer ses capacités physiques, psychiques et émotionnelles	✓
• Faire vivre ses compétences tout au long de la vie	✓
• Construire un projet professionnel réaliste et cohérent avec ses aspirations personnelles	✓

Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER

Homme : Savoir-être

Person : interpersonal skills

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	7.5				7.5

Évaluation

Une évaluation : *DS + CC*

Présentation

- Préparer le stage de « découverte de l'entreprise » de fin de 3A :
- en repérant les liens possibles entre ses comportements/pratiques et les attendus d'une organisation (entreprise, équipe...);
 - en ajustant ses comportements/pratiques à ces attendus.

Plan

- 1) Regards croisés (3h) :
 - Mieux comprendre et optimiser son mode de fonctionnement
 - Regards croisés sur le rôle de stagiaire
- 2) Préparation du stage (4,5h) :
 - L'observation
 - L'entretien
 - L'expérience

Objectifs

- Mieux comprendre son propre mode de fonctionnement
- Découvrir quelques outils RH utilisés en milieu professionnel
- Acquérir des éléments de langage pour l'explicitier
- Comprendre la notion de point de vue
- Mettre en articulation/dialogue différents points de vue
- Comprendre ce qu'est une observation d'analyse du travail
- Identifier les matériaux à rapporter du stage de fin de 3A

Prérequis

S5 Homme : la relation moi-autre

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre et s'adapter au fonctionnement de l'entreprise dans ses différentes dimensions et dans ses dynamiques organisationnelles	✓
• Identifier et et poser une analyse critique des valeurs, règles et pratiques explicites et implicites de l'entreprise	✓
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	✓
• Prendre sa juste place dans une organisation	✓
• Interagir avec les différents interlocuteurs d'une organisation	✓
• Faire vivre ses compétences tout au long de la vie	✓
• Construire un projet professionnel réaliste et cohérent avec ses aspirations personnelles	✓

Responsable : Anouk GREVIN

Informatique Indus (SETR)

Electronics and Computer Science (RTES)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	2.75	8			8

Évaluation

2 évaluations :

- *Exam*
- *TP*

Présentation

L'objet de ce cours est d'aborder les outils du langage C (sous Linux et une version dérivée de RTAI) permettant de développer des applications multi-threadées.

Plan

- Ordonnancement temps réel
- Processus Unix et thread Posix
- Sémaphores, pipes, ...
- Protocoles de communication avec la cible embarquée : Uboot, FTP, Telnet.

Objectifs

Concevoir des applications multi-tâches sur un système embarqué

Références

La programmation sous Unix - Jean-Marie Rifflet - Ed McGraw-Hill
La communication sous Unix - Jean-Marie Rifflet - Ed McGraw-Hill

Prérequis

Algorithmique et Programmation

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Concevoir une application multi-tâches	✓
• Piloter et communiquer avec un système embarqué	.	✓	.	.	.

Responsable : David DELFIEU

Informatique S7

Computer sciences S7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75		12	16		17

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Objectifs

Première partie du cours : initiation à la programmation orientée objet.

Deuxième partie : bureau d'études informatique. Le travail réalisé fait appel à des techniques ou des langages qui n'ont pas forcément été abordés en cours. L'élève est donc placé en situation réelle d'un projet ingénieur : c'est son autonomie et son esprit d'initiative qui sont déterminants dans la réalisation du travail confié.

Références

Crgistiansen, "Perl en action", O'Reilly
Lerdorf, "PHP précis et concis", O'Reilly
Flanagan, "Javascript précis et concis", O'Reilly
Bradenbauch, "Pratique de MySQL", O'Reilly

Prérequis

Algorithmique et programmation

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Développer l'autonomie pour la recherche d'informations nécessaires à la réalisation du projet	.	✓	.	.	.
• Argumenter et proposer des solutions qui sont discutées avec l'enseignant	.	✓	.	.	.
• Gérer son temps pour atteindre l'objectif	.	.	✓	.	.
• Rédiger un rapport écrit justifiant ses choix et mettant en valeur son travail	.	.	✓	.	.
• Présenter son travail oralement	.	.	✓	.	.

Responsable : Salvy BOURGUET

Informatique industrielle

Electronics and Computer Science

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	1	8			8.25

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Présentation

Design d'une carte processeur 32 bits. Etude de la programmation bas niveau langage bas-niveau et lien avec la partie hardware.

Plan

- Etude du design d'une carte 68000
- Langage assembleur 68000
- Le traitement des exceptions

Objectifs

Etude de l'architecture d'une carte à microprocesseur 68000

Références

"Motorola, M68000 Family Reference Manual, 1990

P JAULENT, Le Microprocesseur 68000 et sa programmation, Eyrolles, 1991"

Prérequis

Cours de micro 8 bits

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Appréhender l'Architecture d'une carte à microprocesseur	.	✓	.	.	.
• Maîtriser la programmation en assembleur 32 bits	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Langue vivante 2 - allemand - s7

Second foreign language - German

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - allemand - s8

Second foreign language - German

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - chinois - s7

Second foreign language - Chinese

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - chinois - s8

Second foreign language - Chinese

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - espagnol - s7

Second foreign language - Spanish

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - espagnol - s8

Second foreign language - Spanish

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - japonais - s7

Second foreign language - Japanese

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Langue vivante 2 - japonais - s8

Second foreign language - Japanese

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

Logique séquentielle

Logic

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	7.25	4			8

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *TP*

Plan

- Les bascules
- Analyse de circuits séquentiel
- Synthèse de séquenceurs

Objectifs

Conception de systèmes Séquentiels

Références

Marcel Gindre et Denix Roux, "Electronique numérique - Logique séquentielle", edisciences, 1994

Prérequis

Logique Combinatoire

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les bascules	.	.	✓	.	.
• Analyser un circuit séquentiel	.	.	.	✓	.
• Synthétiser un séquenceur	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Management de la maintenance

Maintenance management

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
9	1				5

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

Concepts, définitions et panorama des principales méthodes de maintenance.

Présentation de : Maintenabilité (+ exercice), LCC (Life Cycle Cost), SLI (Système de Logistique Intégré) et Gestion des stocks (+ exercice)

Méthode RCM (Reliability Centered Maintenance) - élaboration d'un plan de maintenance préventive : cours et étude de cas.

Objectifs

Apporter aux étudiants les concepts et définitions de la maintenance.

Présenter un panorama des principales méthodes et techniques de maintenance de systèmes industriels.

Montrer l'apport de la Maintenance dans le comportement des équipements et des fonctions du système.

Références

Documents de cours et d'exercices

Rappel des normes en vigueur concernant la Sécurité de Fonctionnement.

Prérequis

Mathématiques de l'ingénieur : calculs de statistique et de probabilité

Connaissance de l'entreprise (service maintenance, exploitation, etc.)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaitre les Concepts, définitions, et les principales méthodes et techniques de maintenance	.	✓	.	.	.
• Faire le lien entre les techniques de maintenance et les notions de sûreté de fonctionnement (lien entre défaillances et tâches de maintenance)	.	✓	.	.	.
• Réaliser un plan de maintenance préventive (RCM) à partir de documents techniques et d'analyse des défaillances (AMDEC)	.	✓	.	.	.

Responsable : David DELFIEU

Management des personnes

Managing people

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

Les séances alterneront des temps de cours, d'exercices pratiques, de mises en situation, de débriefing collectif.

Objectifs

Comprendre le rôle d'un manager et ses paradoxes, les principaux enjeux du management, les comportements individuels et collectifs.

Se préparer à assumer un jour des fonctions d'encadrement d'équipe .

Références

Management, l'essentiel des concepts et des pratiques, S. Robbins, D. DeCenzo, M. Coulter, Ed. Pearson.

Manager, les meilleures pratiques du management, M. Barabel, O. Meier, Dunod.

Management et leadership, C. Dejoux, Dunod, coll. Les topos.

Prérequis

Connaissance minimale de l'entreprise.

Expérience de travail en équipe en contexte professionnel.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Etre capable d'analyser des problématiques humaines et managériales et d'en tirer des pistes pour l'action	.	✓	.	.	.
• Savoir repérer le mode de management adapté à une situation	✓
• Connaître les principaux courants théoriques en management	✓

Responsable : Anouk GREVIN

Marketing et Intelligence économique

Marketing and Business Intelligence

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3	10.5				10.5

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

- 1 - la démarche marketing
Des besoins aux propositions
Place du marketing dans l'entreprise
Evolutions du marketing, création de valeur, TIC, CRM, relationnel, participatif ...
2. Le marketing stratégique
Stratégies d'entreprise, diagnostic stratégique (swot, Porter, cycle de vie, BCG ...)
Stratégies marketing, segmentation, ciblage, positionnement, innovation..
SIM, techniques d'études, étude de marché : demande, offre, environnement
3. Le marketing opérationnel
Marketing Mix, Produit, Distribution, Communication, Prix
4. Conférence de sensibilisation à l'intelligence économique : enjeux et grandes fonctions de l'intelligence économique, protection du patrimoine et méthodologies de la veille.

Objectifs

Présenter la démarche marketing, coeur de l'activité de l'entreprise, qui concerne toutes les fonctions de l'entreprise, en terme de création de valeur et de satisfaction des besoins du client. En présenter les enjeux, les aspects stratégiques et les principaux leviers opérationnels.

Sensibiliser les futurs ingénieurs à l'importance de l'intelligence économique pour l'entreprise et à leur rôle dans ce processus : protection du patrimoine immatériel de l'entreprise, développement de ce patrimoine.

A ce cours s'ajoute une conférence de 3 heures sur l'intelligence économique.

Références

G. Armstrong, P Kotler ; « Principes de Marketing » ; Pearson Education - Mercator ; "Mercator" ; Dunod. Dernières éditions.

Audigier M., Coulon G., Rassat P. : « L'intelligence économique » - Economica

Prérequis

Connaissance générale de l'entreprise et de ses fonctions.
Introduction à l'économie et la gestion.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les objectifs, enjeux et principales fonctions de l'intelligence économique.	✓
• Intégrer le rôle, les enjeux et méthodologies de la démarche marketing dans l'entreprise dans une approche professionnelle.	✓
• Connaître les principales stratégies génériques de l'entreprise lui permettant de construire un avantage concurrentiel durable.	✓
• Connaître les techniques d'études et pouvoir valider une démarche d'étude simple.	✓
• Connaître les principaux leviers opérationnels Produit, Distribution, Communication, Prix, en terme de moyens d'action, enjeux et rôle.	✓

Responsable : Luc OILI

Micro 8 bits

8 bits microprocesseur

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	5.25	12			13.125

Évaluation

2 évaluations :

- *Exam*
- *TP*

Présentation

Cet enseignement est basé sur l'étude d'un micro-contrôleur 8 bits, l'ATmega8, en vue de la commande de moteurs et de maquettes type TTL.

Plan

Convertisseurs Analogiques Numériques
Timers - Modulation de Largeur d'Impulsion
Interruptions
Programmation

Objectifs

Cet enseignement a pour objectif d'amener les étudiants au développement de programmes de commande numérique, notamment par la mise en oeuvre d'interruptions, de timers et de convertisseurs analogiques-numériques.

Références

www.atmel.com

Prérequis

Logique, Algorithmique et Programmation

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Convertisseur analogique-numérique	.	.	✓	.	.
• Les timers	.	.	.	✓	.
• Interruptions materielles	.	.	✓	.	.
• Programmation de contrôleur sur carte micro	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Modules d'ouverture 2

Opening courses 2

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10.5					10.5

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Objectifs

Permettre aux étudiants de choisir parmi un ensemble de modules, un cours de sciences humaines et sociales.

Les modules proposés se caractérisent par la diversité des matières et la diversité des pratiques pédagogiques afin de sensibiliser les étudiants à des domaines différents des matières scientifiques et leur apporter des éléments en termes de culture générale.

Exemple de cours proposés l'année universitaire 2016-2017 : éthique de l'ingénieur, stratégie d'entreprise, initiation à la création d'entreprise, green-it...

Les cours seront présentés en décembre et l'inscription à un cours se fera début janvier.

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Mécanique et Thermique

Mechanics and thermal science

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
25	23				28

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen Mécanique*
- *Examen Thermique*

Responsable : Rémy MOREAU

Méthodologie : Décrypte ! Compétences informationnelles

Methodology : decipher information skills !

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	16.5				

Évaluation

Une évaluation : *DS + CC*

Présentation

S'approprier des repères et outils méthodologiques pour appréhender dans une perspective critique une information et exprimer son point de vue.

Plan

1. Fais ta valise (0h00)
 - Fact sheet : Comment traite-t-on l'info ?
 - CV + lettre de motivation : Exemples et règles
2. Balance ton argutie (3h00)
 - Présentation des méthodologies d'argumentation à l'écrit et à l'oral
3. Bouge ton réseau (3h00)
 - 2 conférences d'1h30 chacune
 - Personnal branding & Créer et faire vivre mon réseau.
4. Mate mon CV (1h30)
 - (Nécessite d'avoir rédigé son CV)
 - Par groupes de 3, chaque groupe analyse les CV d'un autre groupe (0h45) sur la base de règles strictes (annotations normalisées) sur la base des questions suivantes :
 - Perçoit-on la singularité ?
 - Y-a-t-il des atouts/forces ?
 - Y-a-t-il des failles/zones floues ?
 - Avez-vous envie de rencontrer pour en savoir plus ?
 - + 0h45 retour des groupes entre eux
5. Check ton info (6h00)
 - Etude de cas guidée
 - Exercice de reconstitution d'articles de presse
6. Fake tes news (3h00)
 - Quizz informations Vrai/faux (multimédia) et échanges avec le groupe en intégrant les fake news produites.

Objectifs

- Construire et consolider des outils facilitateurs dans la recherche d'emplois
- Comprendre et décrypter les formes usuelles d'information
- Construire et déployer un argumentaire à l'écrit et à l'oral

Références

- François-Bernard Huyghe, Fake News, VA press, « Influence et conflits », 2019

Prérequis

Rédiger a minima une première version de CV

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Identifier un besoin d'information et définir sa méthode de recherche	.	✓	.	.	.
• Évaluer de façon critique l'information obtenue	.	✓	.	.	.
• Produire et communiquer à partir des résultats d'une recherche d'information	.	✓	.	.	.
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	✓
• Prendre sa juste place dans une organisation	✓
• Interagir avec les différents interlocuteurs d'une organisation	✓
• Construire un projet professionnel réaliste et cohérent avec ses aspirations personnelles	.	✓	.	.	.

Responsable : Cédric LAIR

Méthodologie : Gestion de projet 1

Methodology : Project management 1

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	8				5

Évaluation

Une évaluation : *DS*

Présentation

Acquérir les gestes de base de la gestion de projet

Plan

- 1) Valise méthodologique (accès libre)
 - Méthodes et outils de gestion de projet présentées en vidéo et par des fiches
- 2) Introduction (0h45) :
 - Lexique
 - Types de projets
 - Risques, efficacité et pertinence
- 3) Mise en pratique (6h) :
 - La prise de brief
 - Rédaction du cahier des charges
 - Animation de réunion
 - Pilotage factuel et reporting
- 4) Ouverture (0h45) :
 - Gestion de production vs Gestion de projet

Objectifs

- Caractériser les différentes formes de projet
- Connaître les méthodes et outils de la gestion de projet
- Différencier les postures des parties intéressées (MOA, AOA, MOE, utilisateur final, etc.)
- Définir et gérer les moyens alloués à un projet

Références

- HEAGNEY, Joseph. Fundamentals of project management. Amacom, 2016
- BOURGEOIS, Jean-Paul. Gestion de projet. Ed. Techniques Ingénieur, 1997

Prérequis

Consultation préalable de la valise méthodologique

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Évaluer de façon critique l'information obtenue	✓
• Identifier, prendre en compte et contribuer à satisfaire les parties prenantes internes et externes	.	✓	.	.	.
• Développer des relations inclusives, constructives et collaboratives au travail	✓
• Prendre sa juste place dans une organisation	✓
• Initier des projets innovants, entrepreneuriaux et/ou personnels	✓
• Mettre en oeuvre des projets innovants, entrepreneuriaux et/ou personnels	✓

Responsable : John KINGSTON

Négociation

Negotiation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	6	4.5			10.5

Évaluation

Une évaluation : *DS + vidéo*

Plan

- 1 - Argumentation
- 2 - Négociation et gestion de conflits
 - 2.1 - Introduction au système négociation
 - 2.2 - Stratégies de négociation
 - 2.3 - Techniques et tactiques de négociation
 - 2.4 - Grands courants théoriques

Objectifs

Sensibiliser les élèves aux théories, techniques et enjeux du management contemporain en les resituant dans une perspective historique. Leur donner les bases théoriques et pratiques de la négociation avec différents partenaires de l'ingénieur afin de faire avancer des projets, de sortir de situations de blocage ou de gérer des conflits.

Références

Stimec A. ; « La négociation » ; Dunod
Fisher, Ury ; « Comment réussir une négociation » ; Seuil

Prérequis

Connaissance générale de l'entreprise.
Communication interpersonnelle en entreprise

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les théories, stratégies, tactiques et techniques de négociation, en particulier la négociation raisonnée.	.	✓	.	.	.
• Pouvoir analyser et préparer une situation de négociation.	.	✓	.	.	.

Responsable : Jacques MOREAU

Physique des Composants

Physics of semiconductor devices

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	7.25				10

Évaluation

Une évaluation : *Exam*

Plan

- 1-Bases de physique du solide
- 2-Etude de la diode à jonction PN : modélisation en linéaire et en commutation
- 3-Etude des transistors : modélisation fine en linéaire et en commutation

Objectifs

A partir de l'étude simplifiée des semiconducteurs, ce cours a pour but de faire une liaison entre les origines des phénomènes et l'aspect physique pratique utile aux électroniciens (schémas équivalents, modèles Spice). La diode est abordée dans son fonctionnement en linéaire et en commutation. Ces études sont ensuite transposées pour l'analyse du fonctionnement des transistors en général.

Références

- MATHIEU H.- Physique des semiconducteurs et des composants électroniques. Masson, 1991
LEFEBVRE S. & MISEREY F.- Composants à semiconducteurs pour l'électronique de puissance. Lavoisier, 2004
SZE S.M.- Physics of semiconductor devices. John Wiley and sons, 1981

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre le principe de fonctionnement de la diode semiconductrice	✓	·	·	·	·
• Savoir comment déduire les schémas équivalents des composants utilisés en électronique analogique	✓	·	·	·	·
• Savoir déduire le fonctionnement des composants électroniques en linéaire et en commutation	✓	·	·	·	·

Responsable : Rémy MOREAU

Probabilité et Statistiques

Probability and Statistics

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
18.75	19.5				20

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*

Plan

1. Notions fondamentales élémentaires
2. Variables aléatoires
3. Loïs de probabilité particulières
4. Association de variables aléatoires
5. Loïs des grands nombres
6. Statistiques descriptives
7. Échantillonnage, estimation
8. Tests d'hypothèse

Objectifs

Le cours de Probabilité - Statistiques se veut une introduction aux concepts fondamentaux (variables aléatoires, lois de probabilité) et à l'usage que l'on peut en faire au titre de la statistique (estimation, tests d'hypothèse). Il s'inscrit dans une démarche culturelle en préparant au discours non-déterministe que l'on rencontre dans diverses disciplines, des sciences humaines à la cybernétique.

Références

- Ventsel H : Théorie des probabilités, MIR 1973
- Dreesbeke J.-J. : Eléments de Statistique, Université de Bruxelles / Ellipses, 2nd édition 1992
- Fourastié J., Laslier J.-F. : Probabilité et Statistique, Dunod 1987
- Papoulis A. : Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 3rd edition 1991

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir transcrire une problématique non-déterministe issue d'un contexte quelconque dans le langage probabiliste	.	.	✓	.	.
• Savoir estimer et interpréter des paramètres à partir de l'observation sur des populations statistiques	.	.	✓	.	.
• Disposer des fondements de la culture statisticienne	.	.	✓	.	.

Responsable : Michel CARDELLI

Processus aléatoires

Stochastic processes

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	11.5				12

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

Processus aléatoires à valeurs continues :

- Théorie élémentaire de P.A.
- Processus aléatoires stationnaires
- Processus aléatoires remarquables

Processus aléatoires à valeurs discrètes :

- Processus de Poisson
- Chaines de Markov

Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux problèmes de signaux aléatoires (processus aléatoires). Leur donner les outils pour la modélisation de ces processus aléatoires. Voir le comportement des processus aléatoires aux travers des filtres linéaires.

Références

Hélène Ventsel : Théorie des probabilités, Ed. Mir, 1973.

Athanasios Papoulis : Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 3rd edition, 1991.

Alan Ruegg : Processus stochastiques, ED. Presses Polytechniques et universitaires romandes.

Prérequis

1. Probabilité - Statistiques
2. Signaux et Systèmes

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir modéliser les processus aléatoires	.	.	✓	.	.
• Savoir comment se déforment les processus aléatoires stationnaires aux travers des filtres linéaires	.	.	✓	.	.
• Savoir modéliser des processus aléatoires remarquables (bruit blanc, Processus de Wiener, ..)	✓
• Savoir modéliser des processus de Poisson	.	.	✓	.	.
• Savoir modéliser des chaînes de Markov	.	.	✓	.	.

Responsable : Mourad AIT-AHMED

Production décentralisée : multi-sources

Decentralised electricity generation - smart grid

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	3				7

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1. Présenter la proportion actuelle des énergies renouvelables dans le bouquet énergétiques Français et dans le monde.
2. Présenter les éoliennes.
3. Présenter le photovoltaïque.
4. Présenter les Energies maritime.
5. Rappel de l'histoire des réseaux électrique.
6. Décrire les conséquences de l'insertion massive de la production décentralisée sur les réseaux de distribution électrique.
7. Introduire les smartgrid.
8. Présenter l'ouverture de marché électrique à la concurrent et le coût de l'électricité.

Objectifs

Les objectifs visés sont de lever les préjugés sur le secteur de l'énergie, et de les informer sur le fonctionnement des nouvelles technologies de production (éolien, solaire, hydrolien, ...) et leur problématique de raccordement au réseau électrique. Enfin une introduction au Smart grid et à l'évolution des réseaux et du marché de l'énergie sont réalisées.

Références

Sources très diverses (vidéos, sites corporate (RTE, EDF), articles scientifiques, rapports techniques, ...)

Prérequis

Non identifiés précisément

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les moyens de production d'électricité et leurs contraintes techniques	.	✓	.	.	.
• Comprendre le fonctionnement d'une éolienne	.	.	✓	.	.
• Comprendre le fonctionnement d'un panneau solaire	.	.	✓	.	.
• Comprendre les moyens marins de produire de l'énergie	.	✓	.	.	.
• Découvrir le marché de l'énergie électrique et la prix de l'électricité	✓
• Découvrir le concept SmartGrid	✓

Responsable : David DELFIEU

Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien

Professional project 3 : skills passport

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			12		3

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1 / Journée compétences (7,5 h TD)

Parcours au sein de 6 ateliers thématiques (effectifs 12 à 15 étudiants maximum) en lien avec le bilan de compétences et la recherche du premier emploi.

Production d'une note de synthèse sur les compétences-clefs.

2 / Plateforme de simulation d'entretien (3h TD)

Entretiens d'embauche pour stage de fin d'études (format speed dating) avec les entreprises partenaires de Polytech'Nantes

Objectifs

Réaliser un bilan de fin de parcours étudiant pour aider l'étudiant :

- à trouver un stage de fin d'étude au service de son projet professionnel,
- à se présenter face à un futur recruteur avec réalisme quant à ses compétences validées et restant à acquérir.

Références

"Le Carnet de Route universitaire et professionnel" - SUIO de l'Université de Nantes - 2008

Prérequis

Projet professionnel 2 : Expression orale du projet professionnel

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.

Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER

Projet Transversal

Project

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			130		60

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : David DELFIEU

Projet Transversal - Contrat pro

Energy conversion project - Contrat pro

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			140		80

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Projet Transversal

Energy conversion project

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			130		80

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Objectifs

Le principal objectif est de réaliser une acquisition de connaissances transversale à plusieurs matières. Ces projets permettent une mise en application d'acquis théoriques ou au contraire un approfondissement théorique de certaines connaissances.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir mettre en oeuvre une approche système	.	.	✓	.	.
• Maîtriser une approche méthodologique	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel

Professional Project 2 : professional project presentation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			13.5		2.5

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

Format : 4 séances de 3h TD

1 / Portfolio "Exploration du projet professionnel" : mon parcours - Les changements, mes choix - mes motivations

2 / Mon projet professionnel : ce que je vise, le chemin à parcourir, anticiper les étapes (notamment le choix d'option de fin de 4ème année)

3 et 4 / Je me présente, mes compétences, mon projet : simulations et jeux de rôles

Objectifs

Clarifier son projet professionnel et savoir le présenter à l'oral dans différentes circonstances (entretien réseau, entretien d'embauche individuel ou collectif, salon étudiants, CV vidéo,..)

Références

"Le Carnet de Route universitaire et professionnel" - SUIO de l'Université de Nantes - 2008

Prérequis

Projet professionnel 1 : Techniques de recherches de d'emploi (S5)

Découverte des métiers et des entreprises (S6)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Construire et formaliser son propre projet professionnel	.	.	✓	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	✓	.	.	.
• Mettre à jour le CV	.	✓	.	.	.

Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER

Projet transversal

Multidisciplinary project

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			150		100

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : David DELFIEU

Projet transversal - CP

Multidisciplinary project - CP

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			150		100

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : David DELFIEU

Préparation au Toeic - s7

Training for Toeic

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International Communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990) obligatoire pour la validation du diplôme.

Le TOEIC est un examen de compréhension orale et écrite avec quelques éléments de grammaire.

De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Plan

1. Révision de points de grammaire importants pour le TOEIC
2. Compréhension orale
 - ? Dialogues enregistrés en anglais américain
 - ? Vidéos en anglais américain
3. Compréhension écrite
 - ? Extraits de presse
 - ? Textes divers

Préparation au Toeic - s8

Training for Toeic

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

Évaluation

Une évaluation : *CC*

Présentation

Présentation

Ce cours prépare au test du TOEIC ("Test of English for International Communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

C'est un test d'évaluation émanant d'un organisme indépendant centré sur l'anglais en milieu professionnel.

De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Plan

1. Révision de points de grammaire importants pour le TOEIC
2. Compréhension orale
3. Compréhension écrite

Période en entreprise GE5

Period in company

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

Évaluation

Une évaluation : *Note*

Responsable : Jean-Claude LE CLAIRE

Rapport d'activité de la spécialité

Speciality activity report

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
					30

Évaluation

Une évaluation : *Rapport*

Présentation

Le rapport d'activité de la spécialité s'appuie sur l'expérience en stage de 4ème année. D'un volume de vingt-cinq pages en moyenne, c'est un véritable exercice de communication qui décrit l'entreprise et qui rend compte du travail effectué dans la spécialité.

Bien évidemment, l'aspect technique devra être restitué, mais une attention particulière sera portée à l'aspect analyse managériale de l'expérience vécue. Par ailleurs, lorsque le stage se déroule à l'étranger, une analyse des disparités culturelles sera appréciée en complément de l'analyse managériale.

Lorsque les stages se déroulent dans un pays non francophone, le rapport d'activité de la spécialité sera rédigé en anglais.

Ce rapport est évalué par l'encadrant académique qui a suivi l'étudiant pendant le stage de 4ème année.

Responsable : Rémy MOREAU

Représentation d'État

State space control

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
17.5	18.25	12			25

Évaluation

3 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP*

Plan

1. Introduction
2. Rappels de calcul matriciel
3. Représentation d'état
4. Réponse temporelle et stabilité
5. Stabilisation et commande par retour d'état
Commandabilité
Commande monovariante par retour d'état
6. Reconstruction d'état
Observabilité
Observateur d'état
Association de l'observateur et du retour d'état
7. Implantation RST

Objectifs

Introduire la modélisation et la commande des systèmes linéaires par la représentation d'état. Introduire les notions fondamentales de commandabilité et d'observabilité. L'objectif du cours est d'aboutir à une commande en temps continu, par retour d'état reconstruit (à l'aide d'un observateur) implantable sous forme RST.

Références

- Larminat , P., " Automatique : commande des systèmes linéaires", 2e édition, Hermès, 1996
Gille , J.-C., "Systèmes linéaires, équations d'état", 2e éd, Eyrolles, 1990 .
Toscano , R., "Commande et diagnostic des systèmes dynamiques : modélisation, analyse, commande par PID et par retour d'état, diagnostic", Ellipses , 2011.

Prérequis

Modélisation et commande des systèmes linéaires par approche fréquentielle : transformation de Laplace, fonction de transfert, correction PID

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir écrire le modèle d'état d'un système linéaire	.	.	✓	.	.
• Savoir régler une commande par retour d'état par placement de pôles	.	.	✓	.	.
• Savoir construire et régler un observateur d'état	.	.	✓	.	.
• Savoir déterminer une commande RST	.	.	✓	.	.

Responsable : Luc LORON

Risques Electriques

Electrical Risk

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	6	4			

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1) Maîtrise des risques électriques : Analyse des risques électriques, statistiques des accidents électriques, sensibilisation aux risques électriques, Hiérarchisation des responsabilités.

2) Contexte réglementaire : textes réglementaires, normes, code du travail.

3) Formation et habilitation : définitions, domaine d'utilisation, Norme UTE C 18-510

4) Electricité et corps humain : Effet du courant électrique sur le corps humain, Résistance du corps humain, trajet du courant dans l'organisme, Explication physiologique de l'action de l'électricité sur le corps humain : les muscles, le coeur, protection contre les chocs électriques, Conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique.

5) Appareillage électrique : interrupteur, sectionneur, disjoncteur, contacteur, coupe-circuit à fusibles, protection à courant différentiel, Choix des dispositifs de protection : les fusibles, les disjoncteurs. . ., Exemple de synthèse des protections utilisées, Coupure automatique de l'alimentation, Prises de terre, Schémas de Liaison à la Terre

6) Interventions dans le domaine de la basse tension : Dispositions concernant le personnel et le matériel (Interventions de dépannage, Intervention de connexion avec présence de tension, Interventions particulières de remplacement, Manoeuvres, mesures, essais et vérifications).

Objectifs

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux risques électriques : connaître la réglementation en vigueur et les normes correspondantes. L'aspect de la formation permet de délivrer un titre d'habilitation électrique pour intervenir dans les salles de travaux pratiques dans les laboratoires du département de Génie Electrique et dans le laboratoire IREENA lors de projets.

Références

UTE C18-510-1 Juin 2012" Recueil d'instructions de sécurité électrique pour les ouvrages" AFNOR Editions

Prérequis

Connaissance de l'électrocinétique, des calculs de circuits électriques, systèmes triphasés, transformateurs.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Obtenir le titre d'habilitation BR (chargé d'interventions)	.	.	✓	.	.
• Procéder en toute sécurité à des opérations de : dépannage, connexions avec présence de tension, remplacement d'appareillage.	.	.	✓	.	.
• Prendre les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé sous sa responsabilité	.	.	✓	.	.
• Savoir dimensionner l'appareillage de protection : fusibles, disjoncteurs	.	✓	.	.	.

Responsable : Kada DAKHOUCHE

Réseau de transport d'électricité

Electricity transport network

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	5				6

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

- Les éléments constitutifs d'un réseau de transport (les lignes, les postes, les protections, les automates, les technologies)
- La gestion d'un système électrique (accès réseau, gestion des flux, sûreté du réseau, les échanges)
- L'exploitation d'un réseau de transport (La maîtrise des transits, Le réglage de la fréquence, Le réglage de la tension, Les règles de sûreté, Les moyens de conduite, La maintenance, Le dimensionnement)
- Notions économiques

Objectifs

Le système électrique : de multiples composants en interaction permanente sous surveillance.

Références

D. Hoffmann, A. Cayol, Y. Harmand et J.-M. Tesson, Mémento de la sûreté du système électrique, édition 2004, Montrouge, Édition VBD, 2004,

Prérequis

Connaissance des lois électriques de base

Connaissance des matériels électriques (production, transformation,...)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les éléments constitutifs d'un réseau de transport	.	✓	.	.	.
• Connaître la gestion d'un système électrique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'exploitation d'un réseau de transport	.	✓	.	.	.
• Découvrir des notions économiques liée au marché de l'énergie, aux entreprises	✓

Responsable : *Salvy BOURGUET*

Réseau embarqué

Embedded electric network

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
9	1				4

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

- La distribution électrique
- Les problématiques liées au courant et à la tension
- Les perturbations harmoniques

Objectifs

Connaître les spécificités d'un réseau de distribution électrique embarqué et ses problématiques, notamment en matière de pollution harmonique

Prérequis

Cours d'Électrotechnique de 3ème et 4ème année

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les principes de conception d'un réseau de distribution	·	·	✓	·	·
• Savoir gérer les problèmes liés aux réseaux embarqués	·	·	·	✓	·

Responsable : Salvy BOURGUET

Santé et sécurité au travail

Safety Health at Work

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				5

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

Généralités sur les risques professionnels (définition AT/MP/risques/dangers, tarification, coûts directs et indirects, statistiques, acteurs internes et externes)

Cadre réglementaire : loi de 1991 - principes de prévention

Responsabilité pénale et civile : rôles et responsabilités d'un ingénieur en matière de prévention des risques professionnels, délégation de pouvoir

Les différents dangers et leurs sources en entreprise

Evaluation des risques professionnels appliquée à une situation de travail, document unique

Définition et mise en oeuvre de mesures préventives et/ou correctives

Les accidents du travail : mécanismes et analyse

Objectifs

L'objectif de ce cours est de donner aux élèves une connaissance des enjeux de la prévention des risques professionnels en entreprise afin qu'ils puissent intégrer ces éléments à leurs pratiques professionnelles futures.

Références

www.inrs.fr

sites des carsat

www.legifrance.gouv.fr

code permanent hygiène et sécurité

<http://www.travailler-mieux.gouv.fr/>

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses futurs projets	.	✓	.	.	.

Responsable : Cédric LAIR

Signaux

Signals

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	6.75				8

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Responsable : Mohamed MACHMOUM

Simulation de gestion d'entreprise 1

Business Simulation 1

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			24		2

Évaluation

Une évaluation : *Soutenance + CC*

Objectifs

Mettre en pratique de façon simple et ludique les enseignements "HES" dans une approche globale de l'entreprise en intégrant les dimensions économique, commerciale, financière et humaine.

Comprendre les interactions entre ces différentes dimensions.

Comprendre la gestion d'entreprise à partir d'un cas concret et en développant une méthodologie précise.

Prérequis

Comptabilité et économie

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Mettre en application avec méthodologie les notions théoriques de gestion et d'économie appréhendées en 3ème année	.	✓	.	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en intégrant les différentes dimensions de l'entreprise, en équipe et en temps limité	✓

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Simulation de gestion d'entreprise 2

Business Simulation 2

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
20.5					10

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Plan

Gestion d'une entreprise virtuelle en environnement concurrentiel. Prise de décisions, de l'organisation de la production jusqu'à la commercialisation.

Réalisation de travaux spécifiques parallèlement aux décisions de gestion :

- présentation stratégique de l'entreprise
- tableaux de bord
- négociation ...

Objectifs

Synthétiser et mettre en pratique les enseignements "HES" dans une approche globale de l'entreprise en environnement international en intégrant ses différentes dimensions économique, commerciale, financière, humaine et sociétale, dans une perspective de développement durable. Utiliser sur un cas concret outils et méthodes tels que gestion de projet, tableaux de bord, négociation ...

Références

Celles des cours précédents.

Prérequis

Ensemble des cours HES de 3ème et 4ème année, notamment la simulation de gestion de 4ème année.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.

Responsable : Jacques MOREAU

Sociologie de l'innovation

Sociology of innovation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
4.5					4.5

Évaluation

Une évaluation : *CR écrit*

Plan

Innovation (organisation, développement, propriété industrielle, pilotage).

Objectifs

Définir l'innovation. Comprendre l'intégralité du processus d'innovation. Etre capable de mener un projet créatif et innovant.

Références

Créativité et Innovation Tayeb Louafa et Francis-Luc Perret (éditions presse polytechniques et universitaires romandes).

La boîte à outils de l'innovation de Géraldine Benoit-Vervantes (éditions Dunod).

Prérequis

Aucun

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Organiser et mettre en oeuvre un processus d'innovation	✓

Responsable : Dominique PECAUD

Société : Débats socio-économiques

Society : Socio-economic debating

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	12				12

Évaluation

Une évaluation : *DS + exposé débat*

Présentation

Acquérir une culture économique en travaillant sur un exposé, en menant et en participant à des débats argumentés sur des problématiques économiques contemporaines.

Plan

6 débats autour des thèmes suivants :

- Principes fondamentaux de l'économie (prix, offre, demande, marché, courants économiques, bourse, actions, obligations)
- Production, répartition, dépenses, politique budgétaire (PIB, croissance économique, décroissance, redistribution, inégalités, fiscalité, dépenses, déficit public, dette publique)
- Economie internationale et mondialisation (interdépendance, compétitivité, taux de change, risque de change, protectionnisme)
- Création monétaire et politique monétaire (banque centrale, taux directeurs, systèmes monétaires, crypto-monnaies)
- Crises financières et autres crises (sanitaires...) (histoire des crises financières, crise Covid-19)

Objectifs

- Connaître les grands principes fondamentaux de l'économie, les notions économiques de base
- Comprendre des raisonnements économiques simples
- Etre capable d'apporter et de prendre en compte des arguments sur des sujets d'économie qui concernent les étudiants en tant que citoyen et en tant que futurs ingénieurs

Références

- BRAQUET Laurent et MOUREY David, Comprendre les fondamentaux de l'économie, De Boeck, 2015, 475 p., ISBN 978-2-8041-9021-7
- BIASUTTI Jean-Pierre et BRAQUET Laurent, Les débats économiques d'aujourd'hui, Ellipses, 2019, 278p, ISBN 9782340-031210
- DESCAMPS Christian, L'analyse économique en questions, Vuibert, 2005, ISBN 2-71117-7413-9
- SINAÏ Agnès, Penser la décroissance, Sciences Po Les presses, 2018, 210 p, ISBN 9782724613001
- SINAÏ Agnès, Economie de l'après-croissance, Sciences Po Les presses, 2018, ISBN 9782724617559
- PIKETTY Thomas, Capital et idéologie, Seuil, 2019, ISBN 978-2-02-133804-1
- COHEN Daniel, Le monde est clos et le désir infini, Albin Michel, 2015, ISBN 978-2226240293

Prérequis

S5 - Méthodologie

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Identifier un besoin d'information et définir sa méthode de recherche	.	✓	.	.	.
• Évaluer de façon critique l'information obtenue	.	✓	.	.	.
• Produire et communiquer à partir des résultats d'une recherche d'information	.	✓	.	.	.
• Appréhender les enjeux environnementaux	✓
• Prendre en compte les enjeux environnementaux dans les activités de conception	✓
• Appréhender les enjeux de la société	.	✓	.	.	.
• Prendre en compte les besoins de la société dans les activités de conception	✓

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Société : Histoire de l'entreprise et épistémologie

Society : history of organizations and epistemology

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	15				3

Évaluation

Une évaluation : *DS + CR*

Présentation

Acquérir une culture historique liée à l'entreprise et à son parcours dans l'histoire moderne.

Plan

1. Principes fondamentaux de l'économie de marché, de la vie des organisations et des entreprises, notamment en contexte historique tendu (crises, guerres, innovations...) (2h)

2. Mise en perspective historique des grands principes de l'économie de marché, de l'économie planifiée, de l'économie industrielle, de la structuration de l'entreprise et, plus récemment, des bouleversements dus à la numérisation des activités économiques et managériales (3h)

3. Mise en perspective historique des grandes thématiques liées à l'environnement de l'entreprise, notamment les aspects juridiques, comptables, réglementaires, technologiques, sociaux, sociétaux et environnementaux (2.5h)

4. Epistémologie (7.5h) : Fondement du savoir (reproductibilité empirique et acceptation par les pairs), Histoire de l'explosion scientifique en Occident, histoire des mesures et rapport connaissances/outils de mesure.

Objectifs

Connaître les grands principes fondamentaux de l'économie et du management en les replaçant dans un contexte historique récent.

Références

- Henry Mintzberg, 1982, Structure et dynamique des organisations (Éd. D'Organisation)
- Jean-Charles Asselain, 2007, Histoire des entreprises et approches globales. Quelles convergences ? Dans Revue économique 2007/1 (Vol. 58), pages 153 à 172
- Thomas Piketty, 2013, Le Capital au XXIe siècle, Le Seuil, coll. « Les Livres du nouveau monde », 5 septembre 2013, 976 p.
- Marlyse Pouchol, 2006, La pensée de l'économie chez Galbraith, Innovations, (n23), pp 9 à 30.

Prérequis

Aucun

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique	✓
• Comprendre et s'adapter au fonctionnement de l'entreprise dans ses différentes dimensions et dans ses dynamiques organisationnelles	✓
• Capacité à prendre en compte les enjeux et les besoins de la société	✓
• Appréhender les enjeux de la société	✓

Responsable : Marc BIDAN

Stage de fin d'études (PFE)

Training period 3

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
				17	

Évaluation

Une évaluation : *Note*

Plan

Durant ce stage l'étudiant doit exercer les activités de l'ingénieur. L'objectif est de mettre l'élève en situation, au travers d'un sujet de stage dont le contenu technique doit lui permettre de faire la preuve de ses connaissances mais aussi de ses qualités d'ingénieur : esprit d'initiative, créativité, communication. Le sujet doit être approuvé par l'entreprise et l'école. La durée du stage est de 4 à 6 mois. Le stage se déroule entre le début du mois de février et la fin du mois d'août. Pendant la période de stage, l'étudiant rédige un rapport qui est vérifié par son maître de stage avant l'envoi à l'école. Par suite, une soutenance orale est demandée. Elle se déroule à l'école et permet au stagiaire de présenter son travail devant un jury composé de membres de l'entreprise et de l'école. Ces derniers évaluent le travail et le comportement du stagiaire.

Objectifs

Le but de ce stage final est de compléter la formation reçue par l'élève au sein du département Génie Electrique.

Responsable : Jean-Claude LE CLAIRE

Stage de spécialité GE4

Internship 2

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

Évaluation

Une évaluation : *Validation*

Présentation

Le stage de 4ème année est positionné pendant la période d'interruption pédagogique entre la fin du semestre S8 et le début du semestre S9.

Sa durée est de huit semaines minimum.

Il est encadré par un tuteur de stage académique et donne lieu à la rédaction d'un rapport.

Ce stage est un stage de spécialité, il peut être effectué en entreprise ou en laboratoire de recherche, souvent dans des universités partenaires.

Le stage est validé si les quatre conditions suivantes sont remplies :

1-transmettre la convention de stage signée au département de spécialité,

2-fournir un rapport initial d'arrivée dans les 15 jours après le début du stage,

3-saisir une grille d'auto-évaluation des compétences développées au cours du stage (à fournir 8 semaines après le début de votre stage),

4-fournir la grille d'appréciation remplie par le maître de stage avant le jury.

Objectifs

L'objectif du stage de 4ème année est de vivre une expérience professionnelle en participant à une étude, une réalisation ou un projet d'entreprise concret, en relation avec la spécialité.

Il permet donc à l'élève ingénieur :

- d'enrichir sa connaissance du monde professionnel,

- d'explorer un domaine technique et/ou scientifique particulier en lien avec sa spécialité.

Ce stage se déroule fréquemment à l'étranger, ce qui contribue à l'expérience à l'étranger obligatoire. Dans ce cas, le rapport de stage doit être rédigé en anglais (sauf cas des pays francophones).

Responsable : Rémy MOREAU

Systemes

Systems

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	8				12

Evaluation

Une evaluation : *Examen*

Plan

Introduction

1. Fonction de transfert et algebre des diagrammes
2. Systemes lineaires de base : 1er et 2sd ordre
3. Représentation graphiques : diagrammes de Bode et de Nyquist
4. Stabilité des systemes lineaires continus

Objectifs

Transmettre aux élèves la maîtrise des concepts de base concernant les représentations temporelles et fréquentielles des systemes. Au-delà d'une représentation mathématique, réduite au minimum, les élèves sauront appliquer ces notions à différents exemples issus des circuits électriques (Réseaux RLC), systemes mécaniques (masse-ressort), électromécaniques, ainsi que des systemes physiques élémentaires (Hydraulique, thermiques, ..)

Références

- M. Rivoire, J.L Ferrier, J. Groleau, « Cours d'automatique : Signaux et systemes (tome1) », Editions Eyrolles.
- M. Rivoire, J.L Ferrier, J. Groleau, « Cours d'automatique : Régulation, commande analogique (tome2) », Editions Eyrolles.
- Y. Granjon, « Automatique : systemes lineaires, non lineaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état », Edition Dunod.
- J.P Caron, J.P Hautier, P.J Barre, « Systemes automatiques : problèmes corrigés , applications industrielles, tome 3 », ISBN 2-7298-6780-5 , Edition Ellipses.
- C. Sueur, P. Vanheeghe, P. Borne, « Automatique des systemes continus » , Editions TECHNIP.

Prerequis

Cours mathématiques (accueil) : techniques de calcul de l'analyse réelle (Nombres complexes, Equations différentielles)

Cours Signaux et cours Analyse complexe : transformées de Laplace

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modélisation (Fonction de transfert et équation différentielle)	.	.	✓	.	.
• analyse des systemes lineaires par réponses temporelles	.	.	✓	.	.
• analyse des systemes lineaires : réponse fréquentielle	.	.	✓	.	.

Responsable : Nadia AIT-AHMED

Systemes Asservis

Automatic Control

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
21.25	19.5	20			32

Évaluation

3 évaluations :

- *Exam 1*
- *Exam 2*
- *TP*

Plan

- Introduction générale à l'automatique
- Les modèles de base (intégrateur, premier ordre, deuxième ordre, retard)
- Configuration des boucles de régulation, sensibilité, performances
- Stabilité, marges de stabilité
- Synthèse des régulateurs dans le domaine fréquentiel
- Méthodes d'identification de base

Objectifs

A l'issue de cet enseignement, les étudiants doivent avoir acquis la capacité d'effectuer la synthèse des régulateurs P.I.D. traditionnels.

A travers cette technique, il doit leur apparaître que le problème fondamental de la commande consiste à gérer un compromis incontournable entre les performances, la stabilité, la sollicitation des actionneurs, la sensibilité aux bruits et que cette gestion ne se pratique pas seulement à travers la résolution de problèmes mathématiques formels.

Références

- [1] J.C. Gille, P. Decaulne, M. Pélegrin, "Théorie et calcul des asservissements linéaires", Ed : Dunod
- [2] P. De Larminat, "Automatique : Commande des systèmes linéaires", Ed : Hermès
- [3] G. Boisseaud, "Analyse des systèmes asservis linéaires continus", Ed : Imprimerie de l'ENSICA (Toulouse)
- [4] C. Sueur, P. Vanheeghe, P. Borne, "Automatique des systèmes continus : Eléments de cours et exercices résolus", Collection sciences et technologies, Ed : Technip
- [5] R.C. Dorf, "Modern control systems", Sixth Edition, 60701, Ed : Addison Wesley
- [6] T. Kailath, "Linear systems", 07632, Ed : Prentice Hall
- [7] B.C. Kuo, "Automatic control systems", Seventh Edition, Ed : Prentice Hall
- [8] P. De Larminat, Y. Thomas, "Automatique des systèmes linéaires", Ed. Flammarion Sciences
- [9] Ljung, "System Identification, theory for the user", Ed PTR Prentice Hall
- [10] P. De Larminat, "Automatique Appliquée. 2ème édition revue et augmentée", Ed : Hermès

Prérequis

1. Signaux et Systèmes

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir faire l'analyse des systèmes linéaires dans le domaine fréquentielle.	.	.	✓	.	.
• Sensibiliser aux compromis Performances/stabilité	✓
• Acquérir une démarche logique pour l'étude de la commande d'un système dynamique linéaire	.	.	✓	.	.
• Savoir analyser la stabilité des systèmes dynamiques linéaires	.	.	.	✓	.
• Savoir paramétrer des régulateurs PID.	.	.	.	✓	.
• Savoir identifier les systèmes dynamiques linéaires	✓

Responsable : Mourad AIT-AHMED

Systèmes Asservis Échantillonnés

Control of discrete time systems

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	14.5	12			21

Évaluation

3 évaluations :

- *Exam 1*
- *Exam 2*
- *TP*

Plan

- 1- Introduction
- 2- Signaux à temps discrets, transformée en Z
- 3- Systèmes Linéaires Discrets Invariants (SLDI) : définition et modélisation
- 4- Stabilité des systèmes discrets
- 5- Systèmes échantillonnés : conversion continu-discret des équations d'état et des transmittances
- 6- Commande à temps discret : Approximations des régulateurs continus, Transposition des méthodes de commande continues au cas discret : PID, RST, commande modale.
- 7- Méthodes spécifiques au cas discret
- 8- Mise en oeuvre des régulateurs numériques :

Objectifs

Introduire les notions de base relatives aux signaux et systèmes à temps discrets. Transposer aux systèmes échantillonnés les méthodes acquises lors de la commande des systèmes continus et présentation des méthodes spécifiques au cas discret.

Références

DE LARMINAT P. ; Automatique : commande des systèmes linéaires ; Hermès, Décembre 1996
ASTROM K.J., WITTENMARK B. ; Computer controlled systems : theory and design ; Prentice Hall, 1984
VANHEEGHE P., SUEUR C., BORNE P. ; Automatique des systèmes échantillonnés ; TECHNIP, Novembre 2000

Prérequis

Représentations et modélisation des systèmes continus
Synthèse des régulateurs continus : PID, RST

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir les outils mathématiques nécessaires pour l'étude et la commande des systèmes échantillonnés	.	.	✓	.	.
• Acquérir les méthodes de conversion continu-discret des équations d'état et des fonctions de transfert des systèmes linéaires	.	.	✓	.	.
• Discrétiser des régulateurs analogiques : transposition de commande continue au cas discret	.	.	✓	.	.
• Etudier les lois de commande spécifique au cas discret	.	✓	.	.	.
• Résoudre les problèmes de mise en oeuvre de commande numérique	.	✓	.	.	.
• Implémentation des algorithmes des régulateurs (PID,RST, commande par retour d'état) et traiter des problèmes de saturation	.	.	✓	.	.

Responsable : Nadia AIT-AHMED

Systèmes du GE

Electrical systems

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	9.75				10

Évaluation

Une évaluation : *Exam*

Plan

1. Introduction
2. Structure des systèmes Électriques
 - Chaî?ne de conversion d'e?nergie
 - Stockage de l'e?nergie
 - Chaî?ne de traitement de l'information
- 3/ Modélisation des systé?mes dynamiques
 - De?marches de modélisation
 - Proprié?te?s fondamentales
 - Introduction au Bond Graph
- 4/ Commande des systé?mes
 - Problé?me de commande
 - Principes de commande
 - Techniques de synthé?se de la commande

Objectifs

Donner aux étudiants les bases fondamentales leur permettant d'aborder sainement un problème multidisciplinaire

Présenter la structure des principales familles de systèmes relevant du génie Électrique

Références

Wildi T., "Electrical machines, drives, and power systems", Prentice Hall, 2006.

Techniques de l'Ingénieur, section "Systèmes électriques pour énergies renouvelables"

Lavabre M., "Exercices et problèmes de conversion d'énergie . Tome 3 . Véhicules électriques", Casteilla, 2008.

Lavabre M., "Exercices et problèmes de conversion d'énergie . Tome 5 . Énergies renouvelables 1 : aérogénérateurs, gestion et stockage d'énergie", Casteilla, 2010.

Prérequis

Notions électriques et mécaniques de base

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Percevoir la pluri-disciplinarité des systèmes du Génie Electrique	✓	·	·	·	·
• Connaître la structure type d'une chaîne de conversion d'énergie électrique	·	✓	·	·	·
• Comprendre les propriétés fondamentales des systèmes dynamiques (linéarité, causalité. . .)	·	·	✓	·	·
• Connaître les démarches de modélisation usuelles et les grands principes de commande	✓	·	·	·	·

Responsable : Luc LORON

Séminaire de Retours d'expérience

Experience feedback

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
24					

Évaluation

Une évaluation : *Validé / non validé*

Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER

Séminaires

Seminar

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6					

Objectifs

Conférences sur les réseaux embarqués, et sur le pilotage de machines électriques

Responsable : David DELFIEU

Sûreté de fonctionnement

Reliability and safety requirement

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12	1				6

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1. Modélisation de l'entité : définition des paramètres (taux de défaillance, taux de réparation), modélisation et quantification du vieillissement, ainsi que les lois de comportement de Fiabilité et de Disponibilité.
2. Modélisation du système : Arbre de défaillances (système de production continu) et Arbre d'événements (système séquentiel et de secours) - analyse et quantification.

Objectifs

La Sûreté de Fonctionnement est aujourd'hui un outil indispensable pour l'ingénieur afin d'analyser, modéliser, évaluer et quantifier un équipement ainsi qu'un système.

L'objectif est d'amener l'étudiant à conceptualiser un équipement et un système et à en modéliser le non fonctionnement par la prise en compte des défaillances en utilisant les outils fondamentaux de cette discipline.

Références

Documents de cours et d'exercices
rappel des normes en vigueur concernant la Sûreté de Fonctionnement.

Prérequis

Mathématiques de l'ingénieur : calculs de statistique et de probabilité

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les concepts de la Sûreté de Fonctionnement, défaillance et dégradation du composants, et les effets sur les fonctions du système.	.	.	✓	.	.
• Calculer les paramètres d'un équipement à partir du retour d'expérience et les probabilités associées (Fiabilité et Disponibilité)	.	.	✓	.	.
• Utiliser et maîtriser le bon modèle de représentation du système pour en extraire les résultats synthétiques (défaillances critiques) et en calculer les probabilités.	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Technologie des entraînements électromécaniques

Electrical drive technology

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	6				5

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

- Transmission mécanique
- Caractéristiques d'une transmission mécanique
- Mécanismes de conversion rotation-rotation
- Mécanismes de conversion rotation-translation
- Défauts mécaniques
- Détermination de la charge ramenée sur l'arbre moteur
- Choix d'un réducteur
- Choix technologique et Dimensionnement d'un entraînement

Objectifs

Guider les étudiants dans le choix et le dimensionnement d'actionneurs pour les applications industrielles courantes ou performantes (machine-outil, robotique).
Présenter les principales familles de mécanismes de conversion de mouvement, afin de pouvoir évaluer la charge ramenée sur l'arbre moteur.

Références

- Lacroux G. "Les actionneurs électriques pour la robotique et asservissements", Tec&Doc Lavoisier, 1994.
- Bonal J. , "Entraînements électriques à vitesse variable . volume 1 . Rappels d'électrotechnique et de mécanique, les procédés de variation de vitesse", Lavoisier Tec & Doc, 1997.
- Bonal J. , "Utilisation industrielle des moteurs à courant alternatif", Lavoisier Tec & Doc, 2001.
- Techniques de l'Ingénieur : articles de la section "Energies/Convertisseurs et machines électriques/Différents types de machines électriques tournantes"

Prérequis

Principes des machines électriques conventionnelles : machines à courant continu, machine synchrone, machine asynchrones. Notions de bases de la dynamique des systèmes mécaniques.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les points forts et les points faibles des principales familles de machines électriques	.	.	✓	.	.
• Savoir choisir le bon type de machine pour une application donnée	.	.	✓	.	.
• Connaître les différentes familles de transmission mécanique (réducteur et conversion rotation-tranlation)	.	✓	.	.	.
• Savoir évaluer le modèle dynamique la charge mécanique sur l'arbre moteur	.	.	✓	.	.
• Savoir dimensionner la chaîne d'entraînement complète : convertisseur, machine et transmission mécanique	.	.	✓	.	.

Responsable : Luc LORON

Électromagnétisme

Electromagnetism

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
22.5	14.5	8			50

Évaluation

3 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP*

Plan

1. Introduction : Champ de l'électricité
2. Lois et concepts de l'électromagnétisme
3. Milieux diélectriques
4. Milieux magnétiques
5. Circuits magnétiques
6. Circuits magnétiques à aimants permanents
7. Calculs de champs

Objectifs

Les enseignements d'électromagnétisme ont pour but de consolider les connaissances théoriques de physique afin de comprendre les phénomènes rencontrés dans divers domaines du génie électrique et en particulier dans les transformateurs et les convertisseurs électromécaniques.

Références

DURAND E; Electrostatique T1 : Les distributions; Masson, 1997
DURAND E; Electrostatique T2 : Problèmes généraux; Masson, 1966
Fournet G; Electromagnétisme à partir des équations locales; Masson, 1985
PEREZ J, CARLES R, FLECKINGER R; Electromagnétisme, Fondement et applications; Masson, 1997

Prérequis

- Notions en calcul vectoriel et intégral
- Notions en algèbre linéaire et analyse complexe

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir les concepts de base de l'électromagnétisme	.	.	✓	.	.
• Résolution numérique des équations aux dérivées partielles	.	✓	.	.	.
• Maîtriser à partir des lois électromagnétiques le calcul analytique et numérique des caractéristiques électrique des principaux éléments de circuits (inductance, condensateur, résistances)	.	.	✓	.	.

Responsable : Didier TRICHET

Électronique analogique 5

Analog Electronics 5

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	12	8			30

Évaluation

3 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP*

Plan

Enseignement théorique :

- Transistors bipolaires et à Effet de Champ,
- Interfaces numériques-analogiques - Composants optoélectroniques,
- Contre-réaction.

Enseignement pratique :

Cycle 1 :

- Etudes statique et dynamique du transistor bipolaire,
- Etudes statique et dynamique du transistor JFET.

Objectifs

Cet enseignement fondamental du Génie Electrique présente les principes de fonctionnement et les caractéristiques des composants discrets tels que les transistors bipolaires et à effet de champ, les composants logiques et optoélectroniques. Les circuits de base, équipés de diodes, d'étages fondamentaux à transistors et d'interfaces analogiques-numériques, et les circuits à contre-réaction sont étudiés.

Références

M. GIRARD, Composants actifs discrets Tome I, Ediscience, 1990

M. GIRARD, Composants actifs discrets Tome II, Ediscience, 1990

MANNEVILLE - ESQUIEU, Systèmes bouclés de communication et de filtrage, Dunod, 1990

Prérequis

Electronique/Electrotechnique Accueil

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les composants discrets de l'électronique analogique.	.	.	✓	.	.
• Connaître les montages amplificateurs petits signaux à transistors.	.	.	✓	.	.
• Connaître les caractéristiques analogiques des circuits logiques et optoélectroniques.	.	.	✓	.	.
• Connaître les types de contre-réactions et les propriétés.	.	✓	.	.	.

Responsable : Jean-Claude LE CLAIRE

Électronique analogique 6

Analog Electronics 6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
13.75	9.5	8			35

Évaluation

3 évaluations :

- *Exam 1*
- *Exam 2*
- *TP*

Plan

Enseignement théorique :

- Amplificateurs opérationnels,
- Filtrages.

Enseignement pratique :

Cycle 2 :

- Amplificateur à deux étages à composants discrets,
- Amplificateurs opérationnels : fonctions de base.

Objectifs

Cet enseignement fondamental du Génie Electrique présente les amplificateurs opérationnels à contre-réaction en tension et ceux à contre-réaction courant, ainsi que les comparateurs analogiques. Ils sont présentés dans les versions idéalisées, puis réelles. Les montages fondamentaux sont étudiés. La bonne connaissance des caractéristiques de ces amplificateurs opérationnels permet de faire les choix adaptés en fonction des applications.

Références

M. GIRARD, Composants actifs discrets Tome I, Ediscience, 1990

M. GIRARD, Composants actifs discrets Tome II, Ediscience, 1990

MANNEVILLE - ESQUIEU, Systèmes bouclés de communication et de filtrage, Dunod, 1990

Prérequis

Electronique/Electrotechnique Accueil

Electronique Analogique 5

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les montages fondamentaux à amplificateurs opérationnels idéaux.	.	.	✓	.	.
• Connaître les versions réelles des amplificateurs opérationnels.	.	✓	.	.	.
• Connaître les filtres actifs de base à amplificateurs opérationnels idéaux.	.	.	✓	.	.

Responsable : Jean-Claude LE CLAIRE

Électronique analogique 7

Analog electronics 7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
20	14.5	8			25

Évaluation

3 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP*

Plan

1-Enseignement théorique :

- Transposition, modulation, démodulation, AM et FM
- Boucle à verrouillage de phase
- Synthèse des filtres passifs et actifs

2-Enseignement pratique

- Boucle à verrouillage de phase
- Circuits logiques

Objectifs

Connaissant les montages élémentaires et les applications étudiées en S5 et S6, ce cours traite de la synthèse des filtres électriques et de l'étude de fonctions intégrées de l'électronique analogique. Ces fonctions sont présentées sous forme de synoptiques puis sont détaillées en utilisant des montages à transistors ou à amplificateurs opérationnels.

Références

GIRARD M.-Boucle à verrouillage de phase. Mac Graw Hill, 1991

MANNEVILLE F., ESQUIEU J.-Systèmes bouclés linéaires de communication et de filtrage. Dunod, 1990

MORI Y.-Electronique pour le traitement du signal en huit volumes. Lavoisier, 2006

HOROWITZ P., HILL W.-The art of electronics. Cambridge University Press, 1995

Prérequis

Electronique analogique 5 et 6

Physique des composants

Signaux, systèmes et circuits

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les principes de base de la modulation et de la démodulation d'amplitude et de fréquence	.	✓	.	.	.
• Connaître le principe et des applications de la boucle à verrouillage de phase	.	✓	.	.	.
• Savoir comment synthétiser un filtre électrique analogique passif ou actif	.	.	✓	.	.

Responsable : Rémy MOREAU

Électronique analogique 8

Analog electronics 8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	9	16			20

Évaluation

2 évaluations :

- *Exam*
- *TP*

Plan

1-Enseignement théorique :

- Échantillonnage et filtres à capacités commutées
- Convertisseur analogique-numérique et numérique-analogique
- Amplificateurs de puissance

2-Enseignement pratique :

- Filtres à capacités commutées
- Applications des oscillateurs et des multiplieurs
- Chaînes de traitement
- Applications des amplificateurs opérationnels

Objectifs

Connaissant les montages élémentaires et les applications étudiées en S5 et S6, ce cours traite des amplificateurs de puissance ainsi que des fonctions de l'électronique analogique-numérique, telles que l'échantillonnage et les dispositifs de conversion.

Références

GIRARD M.,-Amplificateurs de puissance. Ediscience, 1993
MANNEVILLE F., ESQUIEU J.-Théorie de signal et composants. Dunod, 1990
MORI Y.-Electronique pour le traitement du signal en huit volumes. Lavoisier, 2006
HOROWITZ P., HILL W.-The art of electronics. Cambridge University Press, 1995

Prérequis

Electronique analogique 5 et 6
Physique des composants
Signaux, systèmes et circuits

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les principes électroniques d'acquisition de données analogiques	.	.	✓	.	.
• Connaître les différentes classes de fonctionnement des amplificateurs de puissance	.	.	✓	.	.

Responsable : Rémy MOREAU

Électronique de puissance 7

Power electronics 7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	10.75	12			15

Évaluation

3 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP*

Plan

1. Introduction à l'électronique de puissance
 - 1.1. Caractéristiques des composants semi-conducteurs
 - 1.2. Fonctions de l'électronique de puissance
2. Signaux en électronique de puissance
3. Redresseurs
 - 3.1. Redresseurs monophasés (non commandés et commandés)
 - 3.2. Redresseurs triphasés (non commandés et commandés)
3. Gradateurs
 - 3.1. Gradateurs monophasés
 - 3.2. Gradateurs triphasés

Objectifs

L'objectif du cours est de décrire les fonctions de l'électronique de puissance et de donner les bases théoriques pour l'étude et l'analyse de fonctionnement des convertisseurs statiques d'énergie électrique à base de composants semi-conducteurs. Dans ce premier cours on s'intéresse à l'étude en régime permanent des convertisseurs alimentés par un réseau alternatif : redresseurs et gradateurs

Références

Mohan, Underland, Robins : "Power Electronics, converters, applications and design" John Willey and Sons, inc, 1989

Seguier G., : "les convertisseurs d'électronique de puissance, volume 1 conversion alternatif-continu" Tech doc. Lavoisier

P. Delarue, C. Rombaut, Seguier G. : "les convertisseurs d'électronique de puissance, volume 2 conversion alternatif-alternatif" Tech doc. Lavoisier

Rachid, M.H. "Power Electronics, circuits, devices and applications." Prentice hall 1988, secon edition

Prérequis

Circuits
Analyse

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Analyser le fonctionnement d'un convertisseur statique d'électronique de puissance AC-DC et AC-AC	.	.	✓	.	.
• Etudier un convertisseur statique d'électronique de puissance AC-DC et AC-AC	.	.	.	✓	.
• Dimensionner un convertisseur statique d'électronique de puissance AC-DC et AC-AC	.	.	✓	.	.
• Etudier l'impact du convertisseur d'énergie sur le réseau d'alimentation	✓
• Choisir la topologie d'un convertisseur en fonction de l'application	.	.	✓	.	.
• Proposer et étudier de nouvelles topologies de convertisseurs	✓

Responsable : Mohamed-Fouad BENKHORIS

Électronique de puissance 8

Power electronics 8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16.25	12	8			12

Évaluation

3 évaluations :

- *Exam 1*
- *Exam 2*
- *TP*

Plan

1. Hacheur (dévolteur, survolteur, entrelacés, réversibles)
2. Alimentations à découpage non isolées
3. Alimentations à découpage isolées
4. Onduleurs monophasés
5. Onduleurs triphasés
6. Commutation forcée

Objectifs

Ce cours fait suite au cours d'électronique de puissance 7. Son objectif est l'étude en régime permanent des convertisseurs alimentés par une source d'énergie électrique sous forme continue. On étudie les convertisseurs continu-continu et les convertisseurs continu-alternatif.

Références

Mohan, Underland, Robins : "Power Electronics, converters, applications and design" John Willey and Sons, inc, 1989

Bausière R. Labrique F. G. Segurier G., : "les convertisseurs d'électronique de puissance, volume 3 conversion continu-continu" Tech doc. Lavoisier

Labrique F, Segurier G., Bausière R.. : "les convertisseurs d'électronique de puissance, volume 4 conversion continu-alternatif" Tech doc. Lavoisier

Ferrieux J.P., Forest F., Alimentations à découpage convertisseurs à résonance, Dunod, 3ème édition, 1999, Techniques de l'ingénieur, traité de Génie Electrique, D 3152, D 3164, D 3165, D 3166, D 3167

Rachid. M.H. "Power Electronics, circuits, devices and applications." Prentice hall 1988, secon edition

Prérequis

Circuits
Analyse
Electronique de puissance 7

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Analyser de fonctionnement d'un convertisseur statique d'électronique de puissance DC-DC et DC-AC	.	.	✓	.	.
• Etudier un convertisseurs statique d'électronique de puissance DC-DC et DC-AC	.	.	.	✓	.
• Dimensionner un convertisseur statique DC-DC et DC-AC	.	.	✓	.	.
• Choisir la topologie d'un convertisseur d'un convertisseur en fonction de l'application	.	✓	.	.	.
• Proposer et étudier de nouvelles topologies de convertisseurs	✓
• Proposer une technique de commande d'un convertisseur DC-AC en fonction d'un cahier des charges	.	✓	.	.	.

Responsable : Mohamed-Fouad BENKHORIS

Électronique-Électrotechnique

Electrical engineering basics

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	2.5	8			20

Plan

- 1) Enseignement théorique :
 - Eléments de physique de la matière :
atomes et ions, conduction électrique, structure cristalline, métal, isolant et semi-conducteur.
 - Diodes :
principe de fonctionnement, caractéristiques, modèles, redressements et autres applications.
- 2) Enseignement pratique :
 - Prise en main du matériel du laboratoire d'électronique.
- 3) Mesures électriques : calcul des incertitudes, appareils ferromagnétiques, magnéto-électriques et électrodynamiques.
- 4) Mesure des grandeurs électriques : courant électrique, tension électrique et puissance électrique
- 5) Partie pratique : mesure de résistances, inductances et puissances d'un circuit RL. Utilisations d'oscilloscopes,

Objectifs

Cet enseignement dans sa partie théorique présente les bases fondamentales de physique qui sont nécessaires pour comprendre les modes de fonctionnement des composants électroniques. Cet enseignement dans sa partie pratique permet de prendre en main les appareils de mesure des laboratoires d'électronique et d'électrotechnique en vue de leurs bonnes utilisations pendant les séances de travaux pratiques.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les éléments de base de la physique de la matière	.	.	✓	.	.
• Connaître les caractéristiques des diodes	.	.	✓	.	.
• Savoir calculer les incertitudes dans des mesures	.	.	✓	.	.
• Savoir utiliser les appareils adéquats pour la mesure de valeurs moyennes, efficaces, TRMS	.	.	✓	.	.

Responsable : Jean-Claude LE CLAIRE

Électrotechnique 6

Electrical Engineering 6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16.25	17	16			24.25

Évaluation

4 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP 1*
- *TP 2*

Plan

1. Les concepts fondamentaux de l'électrotechnique
 - systèmes à courant alternatif, puissances, impédance cyclique
2. Organisation de la distribution de l'énergie électrique
 - structure du réseau national : architecture & caractéristiques
3. Introduction aux circuits magnétiques des transformateurs
 - bobines à noyau de fer : construction, rôle des entrefers, comportement, modélisation
4. Utilisation et rôle des transformateurs
 - transformateur monophasé : règle de fonctionnement, modélisation, hypothèse de Kapp, caractéristiques
 - groupement triphasé & transformateur triphasé : rapport de transformation, indice horaire, influence des couplages, fonctionnement en parallèle, transformateurs spéciaux & spécificités par rapport au transformateur conventionnel

Objectifs

- Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité, de l'électromagnétisme et des circuits
- Acquérir une connaissance générale des transformateurs de puissance et de leur fonctionnement
- Comprendre et appliquer les principes généraux de la conversion d'énergie électromécanique.

Références

- B. SAINT-JEAN, *Electrotechnique et machines électriques*, Eyrolles, 1976.
M. IVANES, R. PERRET, *Eléments de Génie Electrique*, Hermès, 1994.
B. HOCHART, *Le transformateur statique - Calcul & Construction*, Les Techniques de l'Ingénieur, D427, pp. : 1-21.
B. HOCHART, *Le transformateur de puissance*, Lavoisier, Tech. & Doc., 1998.
R.P. BOUCHARD, G. OLIVIER, *Electrotechnique*, Presses internationales Polytechnique (Montréal), 1999, 2ème édition.

Prérequis

Electrognamétisme, Circuits électriques

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre le rôle général d'un transformateur de puissance dans un réseau d'énergie électrique	·	✓	·	·	·
• Maîtriser les principes de base de fonctionnement, à vide et en charge, du transformateur de distribution	·	·	✓	·	·
• Connaître et savoir calculer ses caractéristiques électriques (chute de tension, tension secondaire de charge, rendement ...)	·	·	·	✓	·
• Etre capable de modéliser un transformateur en régime permanent à des fins de simulation et de dimensionnement	·	·	·	✓	·
• Connaître les caractéristiques de base d'un transformateur triphasé (couplages, rapport de transformation apparent, indice horaire, ...)	·	·	✓	·	·
• Comprendre le rôle des couplages d'un transformateur triphasé en régime de fonctionnement déséquilibré	·	✓	·	·	·

Responsable : Laurence MIEGEVILLE

Électrotechnique 7

Modélisation of electrical machines 7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16.25	9.5	8			25

Évaluation

3 évaluations :

- *Examen 1*
- *Examen 2*
- *TP*

Plan

1. Conversion électromagnétique de l'énergie
2. Bobinages des machines électriques
3. Champs harmoniques
4. Machines à courant continu
5. Essais des machines à courant continu

Objectifs

On étudie d'abord la conversion continue de l'énergie électromécanique ; ce qui permet d'introduire les différentes structures de machines classiques. On présente ensuite les enroulements utilisés dans ces machines (à courants continus et alternatifs) ainsi que les champs tournants harmoniques. On étudie enfin les machines à courant continu.

Références

1. F. Labrique, H. Buyse, ?Electromécanique - Convertisseurs d'énergie et actionneurs ?, Dunod, 2001.
2. B. Saint-Jean, ?Electrotechnique et machines électriques ? Eyrolles
3. R.P. Bouchard, G. Olivier, ?Electrotechnique ?, Presses Internationales Polytechniques.
4. Notelet, Séguier, ?Electrotechnique industrielle ?, Tec et Doc Lavoisier.
5. M. Jufer ?Electromécanique ?, Dunod, 1983.
6. G. Pierron ?Introduction au traitement de l'énergie électrique ? Ecole des mines de Paris, Les Presses, 2003
7. P. Barret ?Machines électriques, théorie et mise en oeuvre ?, Ellipses, 2002
8. R. Le Doeuff, M. E. Zaïm ?Machines électriques tournantes. De la modélisation matricielle à la mise en oeuvre ?. Ed. Hermes - Lavoisier, 2009.
9. M.E. Zaïm, R. Le Doeuff, M.F. Benkhoris, M. Machmoum ?Machines électriques tournantes. Exercices et problèmes corrigés ?, Ed. Hermes Science - Lavoisier, 2012.

Prérequis

Electrotechnique 6

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Étudier la conversion d'énergie dans les machines électriques	.	.	✓	.	.
• Étudier les machines à courant continu	.	.	✓	.	.
• Concevoir des bobinages et étudier les champs harmoniques	.	✓	.	.	.

Responsable : Mohammed-El-Hadi ZAIM

Électrotechnique 8

Modélisation of electrical machines 8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
18.75	12	16			30

Évaluation

3 évaluations :

- *Exam 1*
- *Exam 2*
- *TP*

Plan

1. Conversion d'énergie dans les machines à courant alternatif
2. Machines synchrones. Modèles en régime linéaire et en saturé. Fonctionnements alternateur et moteur.
3. Machines asynchrones. Modélisation et schémas équivalents.
4. Machines asynchrones en régimes déséquilibrés.
5. Actionneurs spéciaux et machines de petite puissance
6. Travaux pratiques : Machines synchrones et asynchrones

Objectifs

Il s'agit d'étudier les machines synchrones, asynchrones et des machines spéciales à partir d'une approche théorique générale de la conversion d'énergie électromécanique. On établit ensuite les principes de leur mise en oeuvre actuelle au sein d'ensembles convertisseurs-machines

Références

1. F. Labrique, H. Buyse, ?Electromécanique - Convertisseurs d'énergie et actionneurs ?, Dunod, 2001.
2. B. Saint-Jean, ?Electrotechnique et machines électriques ? Eyrolles
3. R.P. Bouchard, G. Olivier, ?Electrotechnique ?, Presses Internationales Polytechniques.
4. Notelet, Séguier, ?Electrotechnique industrielle ?, Tec et Doc Lavoisier.
5. M. Jufer ?Electromécanique ?, Dunod, 1983.
6. G. Pierron ?Introduction au traitement de l'énergie électrique ? Ecole des mines de Paris, Les Presses, 2003
7. P. Barret ?Machines électriques, théorie et mise en oeuvre ?, Ellipses, 2002
8. R. Le Doeuff, M. E. Zaïm ?Machines électriques tournantes. De la modélisation matricielle à la mise en oeuvre ?. Ed. Hermes - Lavoisier, 2009.
9. M.E. Zaïm, R. Le Doeuff, M.F. Benkhoris, M. Machmoum ?Machines électriques tournantes. Exercices et problèmes corrigés ?, Ed. Hermes Science - Lavoisier, 2012.
10. D. Namane-Sator ?Machines à courant alternatif ?. Ed. Ellipse, 2009

Prérequis

Electrotechnique 6
Electrotechnique 7
EAO en ETT

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Etudier le conversion d'énergie dans les machines à courant alternatif	.	.	✓	.	.
• Etudier les machines synchrones	.	.	✓	.	.
• Etudier les machines asynchrones	.	.	✓	.	.
• Etudier des machines spéciales	.	✓	.	.	.

Responsable : Mohammed-El-Hadi ZAIM

Électrotechnique analytique

Dynamic modelling of electrical machines

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
17.5	5.25				20

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

1. Transformations des systèmes polyphasés
Intérêt des transformations, diagonalisation
Correspondance triphasé-diphasé
Transformations de Concordia, Park, machine diphasée équivalente
2. Modélisation dynamique des machines synchrones (saillantes ou lisses)
Structures et principes de fonctionnement
Mise en équation sous forme matricielle
Modèle de Park, Expression du couple
Régime permanent, Diagramme de Blondel
3. Modélisation dynamique des machines asynchrones
Structures et principes de fonctionnement
Mise en équation sous forme matricielle
Modèle de Park, choix du référentiel, Expression du couple
Régime permanent et schémas équivalents
Equations d'état des machines asynchrones en vue de la commande

Objectifs

Etablir les modèles dynamiques des machines électriques alternatives en vue de la commande et de l'étude des régimes transitoires ou permanents.

Références

Lesenne. J, Notelet. F et Segnier. G ; Introduction à l'Electrotechnique approfondie;; techniques et documentation 1981

Chatelain. J ; Introduction à l'Electrotechnique approfondie; Traité d'Electricité et d'Electronique, Editions Dunod, 1983, Tome I et Tome II

Vas. J ; Electrical machines and drives, a space vector theory approach; Clarendon Press, Oxford 1992

Say. M. G. ; Alternating current machines ; Longman, Scientific and technical, 1983, 5ème édition

Prérequis

Cours de base machines électriques tournantes en régime permanent : principes, structures, équations de base, schémas équivalents et diagramme vectoriel.

Calcul matriciel (diagonalisation, ...)

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre l'intérêt des transformations de Concordia et de Park	.	.	✓	.	.
• Appliquer ces transformations à la modélisation dynamique des machines synchrones à pôles saillants ou lisses	.	.	✓	.	.
• Appliquer ces transformations à la modélisation dynamique des machines asynchrones	.	.	✓	.	.
• Étendre le concept à d'autres machines ou ensembles convertisseurs-machines	.	✓	.	.	.
• Saisir les interactions entre la modélisation, la conception et la commande de machines	.	✓	.	.	.

Responsable : Mohamed MACHMOUM