

Programme d'enseignement
Contrôle Commande des Systèmes
Électriques

Année universitaire 2023-2024

Ecole polytechnique de Nantes Université

13 novembre 2023

Table des matières

I Tableaux des unités d'enseignements	2
Semestre 5 - parcours <i>CCSE 3</i>	3
Projet transversal S5	3
Informatique et informatique industrielle	3
Architecture des systèmes	3
Humanité S5	3
Entreprise S5	4
Totaux du semestre	4
Semestre 6 - parcours <i>CCSE 3</i>	5
Humanités S6	5
Entreprise S6	5
Projet transversal S6	5
Commande des systèmes linéaires	5
Fonctions technologiques	6
Totaux du semestre	6
Semestre 7 - parcours <i>CCSE4</i>	7
Automatismes et réseaux de communication	7
Réseaux d'énergie	7
Entreprise S7	7
Projet transversal S7	7
Humanités S7	8
Totaux du semestre	8
Semestre 8 - parcours <i>CCSE4</i>	9
Entreprise S8	9
Projet transversal S8	9
Contrôle des machines	9
Technologie des entraînements	9
Humanités S8	10
Totaux du semestre	10
Semestre 9 - parcours <i>CCSE5</i>	11
Humanité S9	11
Entreprise S9	11
Projet transversal S9	11
Commande Industrielle	11
Energie renouvelables et systèmes multisources	12
Totaux du semestre	12
Semestre 10 - parcours <i>CCSE5</i>	13
Humanité S10	13
Entreprise S10	13
Culture Industrielle	13
Sûreté et bases de données	13
Totaux du semestre	13

II	Fiches des matières	14
	Algorithmique	15
	Analyse de la pratique S5	16
	Analyse de la pratique S6	17
	Analyse de la pratique S8	18
	Analyse fonctionnelle	19
	Architecture et protection des réseaux d'énergie	20
	Architectures de contrôle-commande	21
	Asservissement des systèmes linéaires	22
	Automates programmables industriels	23
	Bus de terrain et protocoles de communication	24
	Capteurs	25
	Chaîne de conversion de l'énergie	26
	Circuits électriques	27
	Compétences scientifiques et technique S6	28
	Compétences scientifiques et techniques S5	29
	Compétences scientifiques et techniques S7	30
	Compétences scientifiques et techniques S8	31
	Compétences scientifiques et techniques S9	32
	Contrôle des chaînes de conversion en courant continu	33
	Contrôle des chaînes de conversion triphasées	35
	Cyber-sécurité	36
	Dimensionnement des entraînements	37
	Droit des affaires et intelligence économique (FISA)	39
	Economie (FISA)	40
	Economie d'entreprise (FISA)	41
	Electronique analogique et conditionneurs	42
	Electronique de puissance	43
	Electrotechnique fondamentale	44
	Energies renouvelables	45
	Enjeux de société et entreprise S6	46
	Enjeux de sociétés et entreprises S8	48

Exploitation des bases de données	50
Gestion et vie de projet S6	51
Gestion et vie du projet S5	52
Gestion et vie du projet S7	53
Gestion et vie du projet S8	54
Gestion et vie du projet S9	55
Gestion projets et affaires - négociation - industrie (FISA)	56
Habilitation et schéma électrique	57
Informatique industrielle avancée (FPGA, VHDL, OS TR)	58
Interopérabilité et interfaçage des systèmes de commande	59
Introduction à l'éco-conception	60
La vie en entreprise 1 FISA - s7	61
La vie en entreprise 2 FISA - s8	62
Langage C	63
Logique combinatoire et séquentielle	64
Mathématiques S6	65
Mathématiques S8	66
Micro-informatique	67
Modélisation, identification et simulation	68
Mécanique et cinématique de base	69
Normes et réglementations	70
Outils linguistiques (Toeic) et anglais professionnel FISA - S5	72
Outils linguistiques (Toeic) et prise de parole en public FISA - s6	73
Outils numériques	74
PSI S7	75
Principes généraux de thermique	77
Projet de Fin d'Etude S10	78
Projet de Séjour à l'International S5	79
Projet de Séjour à l'International S6	81
Propriété industrielle	83
Préparation intensive au Toeic FISA - s7	84
Qualité Sécurité Environnement (FISA)	85

Révisions Mathématiques	86
Sciences Sociales Appliquées au Travail S10	87
Sciences Sociales Appliquées au Travail S5	88
Sciences Sociales Appliquées au Travail S6	89
Sciences Sociales Appliquées au Travail S8	90
Sciences Sociales Appliquées au Travail S9	91
Sciences sociales appliquées au Travail S7	92
Simulation de gestion d'entreprise + Fresque de la biodiversité (FISA)	93
Soutenance avant-projet S08	94
Supervision	95
Systèmes de stockage de l'énergie électrique	96
Systèmes multisources	98
Systèmes échantillonnés et représentation d'état	99
Variateurs de vitesse industriels	100
Veille technologique et innovation	101

Première partie

Tableaux des unités d'enseignements

Semestre 5 - parcours *CCSE 3*

Projet transversal S5

ECTS : 5

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences scientifiques et techniques S5				35			1
• Gestion et vie du projet S5				35			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Informatique et informatique industrielle

ECTS : 7

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Algorithmique	7.25	8.75	4				1
• Automates programmables industriels	6.25	7.75	8				2
• Langage C	7.25	8.75	8				1
• Logique combinatoire et séquentielle	5.25	6.75	8				1
TOTAL	26	32	28	0	0	0	

Architecture des systèmes

ECTS : 6

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse fonctionnelle	3.5	4.5					1
• Chaîne de conversion de l'énergie	7.5	8.5					2
• Circuits électriques	6.5	9.5	4				2
• Micro-informatique	5.25	6.75	12				1
• Révisions Mathématiques	6.5	7.5					1
TOTAL	29.25	36.75	16	0	0	0	

Humanité S5

ECTS : 4

Responsable : KINGSTON John

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de la pratique S5		2					0
• Enjeux de Sociétés et Entreprises S5		4					0
• Projet de Séjour à l'International S5		8					0.2
• Sciences Sociales Appliquées au Travail S5		28					0.5
• Outils linguistiques (Toeic) et anglais professionnel FISA - S5		22.5				10	0.15
• Economie (FISA)		20					0.15
TOTAL	0	84.5	0	0	0	10	

Entreprise S5

ECTS : 8

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences Entreprise							0
• Rapport alternance S05							0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	55.25	153.25	44	70	0	10	30
Total présentiel	322.5						

Semestre 6 - parcours *CCSE 3*

Humanités S6

ECTS : 4

Responsable : KINGSTON John

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de la pratique S6		4					0
• Enjeux de société et entreprise S6		16					0.25
• Projet de Séjour à l'International S6		8					0
• Sciences Sociales Appliquées au Travail S6		21					0.25
• Outils linguistiques (Toeic) et prise de parole en public FISA - s6		22.5				10	0.25
• Simulation de gestion d'entreprise + Fresque de la biodiversité (FISA)		35					0.25
TOTAL	0	106.5	0	0	0	10	

Entreprise S6

ECTS : 10

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences entreprise							0
• Rapport alternance S06							0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

Projet transversal S6

ECTS : 5

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences scientifiques et technique S6				35			1
• Gestion et vie de projet S6				35			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Commande des systèmes linéaires

ECTS : 6

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Asservissement des systèmes linéaires	9	11	12				3
• Mathématiques S6	11	11					2
• Modélisation, identification et simulation	4.5	5.5	8				2
• Outils numériques	3	3	4				1
TOTAL	27.5	30.5	24	0	0	0	

Fonctions technologiques

ECTS : 5

Responsable : BARAKAT Abdallah

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Capteurs	4	4					1
• Electronique analogique et conditionneurs	9	9	8				2
• Habilitation et schéma électrique	7.5	8.5	8				2
• Mécanique et cinématique de base	5.25	6.75					1
TOTAL	25.75	28.25	16	0	0	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	53.25	165.25	40	70	0	10	30
Total présentiel	328.5						

Semestre 7 - parcours *CCSE4*

Automatismes et réseaux de communication

ECTS : 3

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Architectures de contrôle-commande	14	14					3
• Bus de terrain et protocoles de communication	3.5	4.5	12				2
• Supervision	6	6					1
TOTAL	23.5	24.5	12	0	0	0	

Réseaux d'énergie

ECTS : 6

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Architecture et protection des réseaux d'énergie	19	21					2
• Electrotechnique fondamentale	22	22	12				2
• Systèmes de stockage de l'énergie électrique	10	10	4				1
TOTAL	51	53	16	0	0	0	

Entreprise S7

ECTS : 12

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences Entreprise							0
• Rapport alternance S07		2					0
TOTAL	0	2	0	0	0	0	

Projet transversal S7

ECTS : 5

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences scientifiques et techniques S7				38			1
• Gestion et vie du projet S7				32			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Humanités S7

ECTS : 4

Responsable : KINGSTON John

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de la pratique S7		2					0
• Enjeux de Sociétés et Entreprises S7		8					0
• PSI S7		4					0.15
• Sciences sociales appliquées au Travail S7		28					0.35
• La vie en entreprise 1 FISA - s7		15				16	0.125
• Préparation intensive au Toeic FISA - s7		15					0.125
• Economie d'entreprise (FISA)		16					0.25
TOTAL	0	88	0	0	0	16	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	74.5	167.5	28	70	0	16	30
Total présentiel	340						

Semestre 8 - parcours *CCSE4*

Entreprise S8

ECTS : 12

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Soutenance avant-projet S08		1					0
• Compétences entreprise							0
• Rapport alternance S08		4					0
TOTAL	0	5	0	0	0	0	

Projet transversal S8

ECTS : 5

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences scientifiques et techniques S8				40			1
• Gestion et vie du projet S8				30			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Contrôle des machines

ECTS : 5

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Contrôle des chaînes de conversion en courant continu	8.5	8.5	8				2
• Contrôle des chaînes de conversion tri-phasées	13.25	14.75	8				2
• Génération automatique de code	1	1					0
• Mathématiques S8	11	13					2
TOTAL	33.75	37.25	16	0	0	0	

Technologie des entraînements

ECTS : 4

Responsable : SAIM Abdelhakim

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Dimensionnement des entraînements	5.5	6.5					1
• Electronique de puissance	12	12	8				2
• Principes généraux de thermique	5.25	6.75	4				1
• Variateurs de vitesse industriels			12				1
TOTAL	22.75	25.25	24	0	0	0	

Humanités S8

ECTS : 4

Responsable : KINGSTON John

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de la pratique S8		4					0
• Enjeux de sociétés et entreprises S8		12					0.4
• Sciences Sociales Appliquées au Travail S8		21					0.35
• La vie en entreprise 2 FISA - s8		15				8	0.25
TOTAL	0	52	0	0	0	8	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	56.5	119.5	40	70	0	8	30
Total présentiel	286						

Semestre 9 - parcours *CCSE5*

Humanité S9

ECTS : 4

Responsable : KINGSTON John

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Sciences Sociales Appliquées au Travail S9		28					0.3
• Gestion projets et affaires - négociation - industrie (FISA)		36					0.4
• Qualité Sécurité Environnement (FISA)		20					0.3
TOTAL	0	84	0	0	0	0	

Entreprise S9

ECTS : 12

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Rapport alternance S09		4					0
• Compétences Entreprise							0
TOTAL	0	4	0	0	0	0	

Projet transversal S9

ECTS : 5

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Compétences scientifiques et techniques S9				45			1
• Gestion et vie du projet S9				30			1
TOTAL	0	0	0	75	0	0	

Commande Industrielle

ECTS : 6

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Informatique industrielle avancée (FPGA, VHDL, OS TR)	15	15	20				4
• Interopérabilité et interfaçage des systèmes de commande	8	8	4				2
• Systèmes échantillonnés et représentation d'état	16	16	16				4
TOTAL	39	39	40	0	0	0	

Energie renouvelables et systèmes multisources

ECTS : 3

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Energies renouvelables	7	8					1
• Supervision	6	6					1
• Systèmes multisources	7.5	7.5					1
• Veille technologique et innovation	3	3	4				1
TOTAL	23.5	24.5	4	0	0	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	62.5	151.5	44	75	0	0	30
Total présentiel	333						

Semestre 10 - parcours *CCSE5*

Humanité S10

ECTS : 3

Responsable : KINGSTON John

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Sciences Sociales Appliquées au Travail S10		28					0.8
• Droit des affaires et intelligence économique (FISA)		21					0.2
TOTAL	0	49	0	0	0	0	

Entreprise S10

ECTS : 21

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de Fin d'Etude S10		10					1
TOTAL	0	10	0	0	0	0	

Culture Industrielle

ECTS : 3

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Introduction à l'éco-conception	5	5					1
• Normes et réglementations	15	15					2
• Propriété industrielle	5	5					1
TOTAL	25	25	0	0	0	0	

Sûreté et bases de données

ECTS : 3

Responsable : ZIANE Djamel

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Cyber-sécurité	15	15					3
• Exploitation des bases de données	6	6	8				2
TOTAL	21	21	8	0	0	0	

Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	46	105	8	0	0	0	30
Total présentiel	159						

Deuxième partie

Fiches des matières

Algorithmique

Algorithmics

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.25	8.75	4			

Évaluation

2 évaluations :

- *Contrôle écrit*
- *Évaluation TP*

Présentation

Le cours est scindé en deux parties. La première partie présente l'essentiel du cours d'algorithmique, à savoir, le langage algorithmique qui couvre toutes les instructions de base constituant un algorithme, les structures conditionnelles et itératives, les tableaux à une et à deux dimensions et enfin les fonctions et procédures. La deuxième partie est consacrée aux travaux pratiques. Ces derniers englobent l'ensemble des exercices traités, en séance de TP, par les étudiants.

Plan

- Chapitre 01 : Notions de base en informatique
- Chapitre 02 : Systèmes de codage
- Chapitre 03 : Notions d'Algorithme : les variables
- Chapitre 04 : Structures conditionnelles et itératives
- Chapitre 05 : Les Tableaux
- Chapitre 06 : Les fonctions et les procédures

Prérequis

Mathématiques

Responsable : Djamel ZIANE

Analyse de la pratique S5

Analyse de la pratique S5

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	2				

Plan

Exemple de thème traité : «L'intégration de l'apprenti en entreprise»

- l'utilisation des outils de l'information et de la communication ;
- la formation à l'école ;
- la formation entre pairs ;
- l'appropriation du dispositif de formation ;

Rôle de l'animateur :

- introduire et conclure les séances ;
- faire participer les participants et les aider à débattre ;
- aider à l'analyse des pratiques en apprentissage ;
- Identifier les situations critiques ;
- aider les apprentis à trouver des solutions ;
- remonter les informations à l'ITIL.

Exemple de déroulement d'une séance :

- annonce de l'objectif de séance : identifier les bonnes pratiques de l'intégration de l'apprenti en entreprise ;
 - en sous-groupes, les apprentis échangent sur leur parcours d'intégration dans leurs entreprises d'accueil ; ils en dégagent les points forts et les points faibles ;
 - restitution en plénière en vue d'identifier les actions favorables à l'intégration en entreprise ;
 - discussion en plénière sur les différentes situations vécues par les apprentis ;
 - identification des plans d'actions à mettre en oeuvre le cas échéant ;
 - conclusion de la séance ;
 - choix de la thématique pour la prochaine séance.

Objectifs

Permettre aux apprentis de passer d'une position «d'étudiant» à une position de «professionnel», grâce à :

- une réflexion sur leurs modes et méthodologies d'apprentissage ;
- une identification des pratiques efficaces ;
- un échange entre pairs ;
- une mise en lien des deux lieux de formation que sont l'école et l'entreprise d'accueil.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Analyse de la pratique S6

Practice analysis S6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	4				

Plan

Exemple de thème traité : «L'intégration de l'apprenti en entreprise»

- l'utilisation des outils de l'information et de la communication ;
- la formation à l'école ;
- la formation entre pairs ;
- l'appropriation du dispositif de formation ;

Rôle de l'animateur :

- introduire et conclure les séances ;
- faire participer les participants et les aider à débattre ;
- aider à l'analyse des pratiques en apprentissage ;
- Identifier les situations critiques ;
- aider les apprentis à trouver des solutions ;
- remonter les informations à l'ITIL.

Exemple de déroulement d'une séance :

- annonce de l'objectif de séance : identifier les bonnes pratiques de l'intégration de l'apprenti en entreprise ;
 - en sous-groupes, les apprentis échangent sur leur parcours d'intégration dans leurs entreprises d'accueil ; ils en dégagent les points forts et les points faibles ;
 - restitution en plénière en vue d'identifier les actions favorables à l'intégration en entreprise ;
 - discussion en plénière sur les différentes situations vécues par les apprentis ;
 - identification des plans d'actions à mettre en oeuvre le cas échéant ;
 - conclusion de la séance ;
 - choix de la thématique pour la prochaine séance.

Objectifs

Permettre aux apprentis de passer d'une position «d'étudiant» à une position de «professionnel», grâce à :

- une réflexion sur leurs modes et méthodologies d'apprentissage ;
- une identification des pratiques efficaces ;
- un échange entre pairs ;
- une mise en lien des deux lieux de formation que sont l'école et l'entreprise d'accueil.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Analyse de la pratique S8

Practice analysis S8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	4				

Plan

Exemple de thème traité : «L'intégration de l'apprenti en entreprise»

- l'utilisation des outils de l'information et de la communication ;
- la formation à l'école ;
- la formation entre pairs ;
- l'appropriation du dispositif de formation ;

Rôle de l'animateur :

- introduire et conclure les séances ;
- faire participer les participants et les aider à débattre ;
- aider à l'analyse des pratiques en apprentissage ;
- Identifier les situations critiques ;
- aider les apprentis à trouver des solutions ;
- remonter les informations à l'ITIL.

Exemple de déroulement d'une séance :

- annonce de l'objectif de séance : identifier les bonnes pratiques de l'intégration de l'apprenti en entreprise ;
 - en sous-groupes, les apprentis échangent sur leur parcours d'intégration dans leurs entreprises d'accueil ; ils en dégagent les points forts et les points faibles ;
 - restitution en plénière en vue d'identifier les actions favorables à l'intégration en entreprise ;
 - discussion en plénière sur les différentes situations vécues par les apprentis ;
 - identification des plans d'actions à mettre en oeuvre le cas échéant ;
 - conclusion de la séance ;
 - choix de la thématique pour la prochaine séance.

Objectifs

Permettre aux apprentis de passer d'une position «d'étudiant» à une position de «professionnel», grâce à :

- une réflexion sur leurs modes et méthodologies d'apprentissage ;
- une identification des pratiques efficaces ;
- un échange entre pairs ;
- une mise en lien des deux lieux de formation que sont l'école et l'entreprise d'accueil.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Analyse fonctionnelle

Functional design

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3.5	4.5				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Plan

Principales étapes dans la conception d'un produit / réalisation d'un projet
Outils d'analyse des besoins (Méthodes « QQQQCCP », Bête à cornes, etc.)
Méthodes et outils pour l'analyse fonctionnelle externe
Méthodes et outils pour l'analyse fonctionnelle interne

Objectifs

L'objectif de cet EC est de former les apprentis sur les méthodes et les outils nécessaires pour analyser les besoins et réaliser des cahiers des charges fonctionnels. En plus, l'apprenti sera capable de réaliser des solutions aux fonctions à assurer par le produit à développer.

Références

Tassinari Robert et Martre Henri , "Pratique de l'analyse fonctionnelle", Paris : Dunod , DL 2006
Bernard-Bouissières Jacques, "Expression du besoin et cahier des charges fonctionnel : élaboration et rédaction", Paris : AFNOR , DL 2008

Prérequis

Pas de Pré-requis

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Appliquer les méthodes d'analyse du besoin	.	.	✓	.	.
• Réaliser l'analyse fonctionnelle externe pour obtenir un CdC	.	.	✓	.	.
• Appliquer la méthode FAST pour définir différentes solutions	.	✓	.	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Architecture et protection des réseaux d'énergie

Architecture and protection of power networks

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
19	21				

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Examen*
- *Dossier*

Responsable : Abdallah BARAKAT

Architectures de contrôle-commande

Control-command architecture

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
14	14				

Évaluation

3 évaluations :

- *Dossier*
- *Examen*
- *Évaluation TP*

Responsable : Abdelhakim SAIM

Asservissement des systèmes linéaires

Linear system control

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
9	11	12			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Plan

Étude temporelle et fréquentielle d'un système du premier ordre
Étude temporelle et fréquentielle d'un système du second ordre
Analyse de la stabilité/rapidité et précision des systèmes en BO et en BF
Synthèse des régulateurs

Objectifs

L'objectif est

- 1) comprendre le comportement temporel et fréquentiel des systèmes du premier et second ordre
- 2) étudier la stabilité et les performances des systèmes en boucle ouverte et en boucle fermée
- 3) synthétiser des régulateurs (P, PI ou PID) qui permettent de respecter un cahier des charges

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)

Prérequis

Mathématiques, Modélisation, Outils Numériques

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Tracer et analyser la réponse temporelle et fréquentielle d'un système du premier ordre	.	.	✓	.	.
• Analyser la réponse temporelle et fréquentielle des systèmes du second ordre	.	.	✓	.	.
• Analyser la stabilité des systèmes en BO et en BF	.	.	✓	.	.
• Evaluer les marges de stabilité, précision et rapidité dans les systèmes asservis	.	✓	.	.	.
• Synthétiser un régulateur P, PI ou PID qui répond à un cahier des charges	.	✓	.	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Automates programmables industriels

Programmable controller

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	7.75	8			

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation TP*
- *Contrôle écrit*

Présentation

Le volume horaire de la matière est de 22 heures répartie en 14 heures de cours et travaux dirigé et 8 heures de travaux pratiques. Ajouter à ces enseignement, le projet du semestre 7 est basé essentiellement sur l'automatisme. Les étudiants mettrons en oeuvre leurs acquis en projet.

Plan

- Chapitre 01 : Introduction aux systèmes automatisés
- Chapitre 02 : Automates Programmables Industriels
- Chapitre 03 : Langages de programmation : Le Ladder, GRAFCET et ST
- Chapitre 04 : Applications

Objectifs

Étude des systèmes automatisés, apprendre à exploiter et créer un cahier des charges d'automatisme. Modéliser le système d'automatisation en passant par l'analyse fonctionnel, l'étudiant pourra choisir un automate adapté au problème et saura le câbler et le programmer.

Prérequis

- Connaissances de base en électronique numérique;
- Algorithmique;
- Logique combinatoire et séquentielle;
- La base de programmation informatique;
- Les bases du réseau informatique

Responsable : Djamel ZIANE

Bus de terrain et protocoles de communication

Bus de terrain et protocoles de communication

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3.5	4.5	12			

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation TP*
- *Contrôle écrit*

Présentation

Le cours consiste à étudier la notion de bus de terrain en passant par les différentes topologies existantes du réseau et les méthodes d'accès à ce dernier à savoir la méthode maître/esclave, passage par jeton et serveur/client. Un autre volet sera consacré aux protocoles utilisés dans l'industrie comme l'AS-i, RS-485, Profibus, Modbus, Profinet, TCP/IP...etc.

Plan

- ? Chapitre 01 : Bus de terrain : définition, objectifs, contraintes et classification
- ? Chapitre 02 : La pyramide du CIM
- ? Chapitre 03 : Topologies des réseaux
- ? Chapitre 04 : Méthodes d'accès aux bus
- ? Chapitre 05 : La normalisation et le modèle OSI
- ? Chapitre 06 : Transmission série asynchrone
- ? Chapitre 07 : Le protocole AS-interface
- ? Chapitre 08 : Adressage IP et protocole TCP/IP

Objectifs

Les objectifs tracés dans ce cours sont multiples, les plus importants sont :

- Être capable de mettre en oeuvre une topologie de réseau
- Construction d'une trame de transmission
- Communication de deux/plusieurs machines avec un protocole donné

Prérequis

- ? Informatique de base
- ? Automatisation
- ? Mathématiques
- ? Algorithmique

Responsable : Djamel ZIANE

Capteurs

Sensors

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
4	4				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Plan

Introduction

Chaînes de mesures (Caractéristiques métrologique, Conditionneurs de capteurs passifs)

Capteurs de mesure des courants, position, vitesse et température

Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux caractéristiques et spécifications de capteurs employés en Génie Electrique. Etudier la structure et spécifications de capteurs de courant, position, vitesse et température

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, Publitronec/Eltektor-Paris, mars 1999, ISBN 2-86661-106-3.

ANALOG DEVICES ; Designers Reference Manual ; 1999

Prérequis

Électronique analogique

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les principales caractéristiques métrologiques	.	✓	.	.	.
• Exploiter les principales familles de capteurs utilisés en Génie Electrique	.	✓	.	.	.
• Evaluer les performances d'une mesure de vitesse numérique	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Chaîne de conversion de l'énergie

Energy conversion and electrical drives

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	8.5				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Plan

- Alimentation des réseaux (composants et architectures)
- Générateur synchrone en mode isolé et interconnecté
- Calcul du courant de défaut
- Composants et effet couronne dans le réseau de transport
- Relais de protection
- Protection du générateur synchrones, transformateurs, etc.

Objectifs

L'objectif est de ce cours est familiariser les apprentis avec les sources de production et les installations de transport associées pour fournir de l'énergie électrique. D'autre part, ce cours permet de développer des compétences dans le calcul de court-circuit dans les réseaux ainsi que la protection des composants majeurs comme les générateurs et les transformateurs.

Références

- [1] Y.G. Paithanker, S.R. Bhide "Fundamentals of Power System Protection", PHI Learning, 2011.
- [2] J. D. GLOVER, M. S. SARMA, T. J. OVERBYE "Power System Analysis and Design", Nelson Engineering, 2011.
- [3] Techniques de l'ingénieur. Unité : RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Prérequis

Circuits électriques, Chaîne de conversion d'énergie

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Identifier et décrire les systèmes et composants électriques dans une centrale électrique	·	✓	·	·	·
• Décrire le comportement d'un générateur synchrone en mode isolé et en mode interconnecté	·	·	✓	·	·
• Calculer le courant de court-circuit dans un réseaux électrique	·	·	✓	·	·
• Connaître les relais de protection et paramétrer des relais dans un réseau de distribution radial	·	·	✓	·	·
• Analyser les protections utilisées dans un générateur synchrone, transformateur, etc.	·	✓	·	·	·

Responsable : Abdallah BARAKAT

Circuits électriques

Electrical circuits

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.5	9.5	4			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Plan

Introduction sur les éléments des circuits électriques (circuit DC et AC)
Lois de Kirchhoff, Thevenin, Norton, Superposition, Millman, etc.
Phaseur en complexe, Fresnel
Puissance instantanée et complexe, puissance active, réactive, apparente

Objectifs

Cet EC permet aux apprentis d'analyser et comprendre le fonctionnement des circuits électriques (AC et DC) en appliquant des méthodes et techniques d'analyse permettant de calculer des tensions/courants/puissances dans les circuits.

Références

- [1] O. Mohand, "Circuits électriques : méthodes d'analyse et applications", Montréal : Presses internationales Polytechnique , DL 2008
[2] James W. Nilsson and Susan A. Riedel, Electric Circuits, 9th Edition., Pearson Prentice Hall, 2011

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Déterminer les courants/tensions/puissances dans un circuit DC	.	.	✓	.	.
• Construire le circuit équivalent d'un circuit AC en domaine fréquentiel	.	.	✓	.	.
• Déterminer les courants/tensions/puissances/Phases dans un circuit AC	.	.	✓	.	.
• Tracer et analyser les phaseurs	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Compétences scientifiques et technique S6

Scientific and technical skills S6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			35		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdallah BARAKAT

Compétences scientifiques et techniques S5

Scientific and technical skills S5

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			35		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdallah BARAKAT

Compétences scientifiques et techniques S7

Scientific and technical skills S7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			38		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdelhakim SAIM

Compétences scientifiques et techniques S8

Scientific and technical skills S8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			40		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdelhakim SAIM

Compétences scientifiques et techniques S9

Scientific and technical skills S9

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			45		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Djamel ZIANE

Contrôle des chaînes de conversion en courant continu

Structure and control of DC drives

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.5	8.5	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Evaluation*

Présentation

Le cours a pour objectif de familiariser les étudiants avec les principes de base du contrôle et de la commande des moteurs à courant continu, en particulier les techniques de commande de vitesse et de position. Les sujets couverts comprennent les modèles de moteurs à courant continu, les différentes méthodes de commande, y compris la commande en boucle ouverte et fermée, les systèmes de régulation de la vitesse, les algorithmes de commande de position

Plan

1. Définition et caractéristiques des machines à courant continu
2. Modélisation des machines électriques
Équations électromécaniques des machines à courant continu
Équations électriques de la machine à courant continu
Schémas équivalents de la machine à courant continu
3. Commande en boucle fermée
Principe de la commande en boucle fermée
Capteurs de mesure de courant et de vitesse
Structure de la boucle de régulation
Effet des perturbations sur la boucle de régulation
4. Régulation de courant
Objectifs de la régulation de courant
Méthodes de régulation de courant
5. Régulation de vitesse
Objectifs de la régulation de vitesse
Commande de vitesse à partir de la régulation de courant
6. Calcul de correcteur PI
? Principe de la régulation PI
? Calcul des coefficients de la régulation PI

Objectifs

1. Comprendre le fonctionnement des machines à courant continu et les principes de base de leur commande
2. Connaître les différentes méthodes de contrôle de vitesse des machines à courant continu
3. Savoir concevoir des systèmes de commande de machines à courant continu pour répondre à des exigences de performances spécifiques
4. Être capable d'analyser et de résoudre des problèmes de contrôle et de commande de machines à courant continu

Prérequis

Une compréhension des principes de base de l'électricité et du magnétisme, des circuits électriques, des machines électriques, électroniques de puissance et des systèmes de contrôle.

Une connaissance des équations de base de la théorie des circuits électriques, et de la théorie de la commande.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Contrôle des chaînes de conversion triphasées

Structure and control of AC drives

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
13.25	14.75	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Contrôle écrit*
- *Evaluation TP*

Présentation

Les machines électriques sont les éléments essentiels et indispensables dans le monde de l'industrie et sont omniprésentes dans notre quotidien. A cet effet ce cours présente les différents types de machines électriques, leurs modélisations et les méthodes de contrôle.

Plan

- Chapitre 01 : Introduction aux machines électriques
- Chapitre 02 : Principes fondamentaux
- Chapitre 03 : Machines synchrones : types, principe de fonctionnement et modélisation
- Chapitre 04 : Commande vectorielle de la machine synchrone
- Chapitre 05 : Machines asynchrones : types, principe de fonctionnement et modélisation
- Chapitre 06 : Commande scalaire et vectorielle de la machine asynchrone

Objectifs

Grâce à ce cours l'étudiant sera capable :

- De modéliser une machine synchrone ou asynchrone dans le repère naturel et dans d'autres repères comme (d,q) ou (alpha, beta),
- De mettre en place une commande scalaire ou vectorielle
- Développer des correcteurs pour la boucle de courant et la boucle de vitesse

Prérequis

- ? Électrotechnique fondamentale
- ? Mathématiques
- ? Électronique de puissance
- ? Asservissement et régulation

Responsable : Djamel ZIANE

Cyber-sécurité

Cyber-sécurité

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	15				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Responsable : Djamel ZIANE

Dimensionnement des entraînements

Sizing of drives

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5.5	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 ETUDIANTS 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, A N

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 A VITESSE VARIABLE . VOLUME 1 . RAPPELS D'ÉLECTROTECHNIQUE ET DE

MÉCANIQUE, LES PROCÉDES DE VARIATION DE VITESSE", LAVOISIER TEC & DOC, 1997.

BONAL J. , "UTILISATION INDUSTRIELLE DES MOTEURS A COURANT ALTERNATIF", LAVOISIER TEC & DOC, 2001.

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR : ARTICLES DE LA SECTION "ÉNERGIES/CONVERTISSEURS ET MACHINES ÉLEC-

TRIFIQUES/DIFFÉRENTS TYPES DE MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES"

Prérequis

PRINCIPES DES MACHINES ÉLECTRIQUES CONVENTIONNELLES : MACHINES A 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 : Abdelhakim SAIM

Droit des affaires et intelligence économique (FISA)

Business law and economic intelligence

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	21				

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Responsable : Gwenael THOREL

Economie (FISA)

Economy

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	20				

Évaluation

Une évaluation : *Devoir sur table*

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Economie d'entreprise (FISA)

Business economy

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	16				

Évaluation

Une évaluation : *Devoir sur table*

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Electronique analogique et conditionneurs

Analog electronic and signal conditioning

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
9	9	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Responsable : Abdelhakim SAIM

Electronique de puissance

Power electronics

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12	12	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Présentation

L'objectif du cours est de décrire les principales fonctions des convertisseurs de l'électronique de puissance et de donner les bases théoriques pour l'étude et l'analyse du fonctionnement des convertisseurs statiques de type AC/DC, DC/DC, DC/AC.

Plan

- 1 - Introduction à l'électronique de puissance
Fonctions de base et terminologie des convertisseurs statiques
Caractéristiques externes des composants interrupteurs
Constitution et application des convertisseurs statiques
- 2 - Convertisseurs AC/DC - Redresseurs
Redressement non-commandé
Redressement commandé
- 3 - Convertisseurs DC/DC - Hacheurs
Hacheurs directs non isolés (Buck, Boost, Buck-Boost)
Hacheur indirect à accumulation d'énergie (SEPIC et ?uk)*
- 4 - Convertisseurs DC/AC - Onduleurs
Onduleurs monophasés - 1 ou 2 bras
Onduleurs triphasés - 3 bras

Responsable : Abdelhakim SAIM

Electrotechnique fondamentale

Basics of electrical engineering

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
22	22	12			

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluations TP*
- *Contrôles écrits*

Présentation

La matière repose sur deux grands axes à savoir le premier concerne le réseau alternatif monophasé et triphasés dans les installations électriques industrielles et dans la distribution électrique. Un deuxième volet porte sur l'électromagnétisme en partant d'une bobine à noyau de fer puis le transformateur monophasé et terminer par le transformateur triphasé.

Plan

- Chapitre préliminaire : Rappels
- Chapitre 1 : Courant alternatif
- Chapitre 2 : Réseaux triphasés équilibrés
- Chapitre 3 : Les circuits magnétiques en électrotechnique
- Chapitre 4 : Bobine à noyau de fer
- Chapitre 5 : Transformateur monophasé
- Chapitre 6 : Transformateur Triphasé

Objectifs

- Maîtriser la notion d'impédance pour des montages de dipôles variés
- Savoir faire des bilans de puissances pour les installations monophasées et triphasées
- Modéliser les bancs de capacités pour relever le facteur de puissance
- Connaître les principes de l'électromagnétisme
- Modélisation et conception des transformateurs monophasés
- Modélisation et conception des transformateurs monophasés

Prérequis

- Électricité générale
- Mathématiques : les nombres complexes
- Dipôles électriques

Responsable : Djamel ZIANE

Energies renouvelables

Renewable energies

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7	8				

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Plan

Introduction sur les énergies renouvelables (statistiques, PV, éoliennes, etc.)
Régulation de la fréquence dans une centrale hydraulique
Modélisation et commande des PV

Objectifs

Sources d'énergies renouvelables : mix énergétique dans le monde et en France, statistiques, Introduction sur les PV, éoliennes, etc.

Participation des centrales hydrauliques et PV dans la régulation de la fréquence du réseau

Références

[1] Techniques de l'ingénieur, Alimentation des réseaux (d4008, d4005, etc.)

Prérequis

Modélisation, Asservissement, outils

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser et commander une centrale hydraulique pour participer au réglage primaire de la fréquence	.	.	✓	.	.
• Modéliser et commander une centrale PV (participation au réglage primaire)	.	✓	.	.	.
• Décrire les différentes sources d'énergies renouvelables	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Enjeux de société et entreprise S6

Social issues and businesses S6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	16				

Évaluation

Une évaluation : *Dossier*

Présentation

Le module « Enjeux de société et entreprises » vise à aborder des méthodologies d'analyse via la réalisation d'une étude collective (en groupe de 4 ou 5 apprentis, sur les deux premières années) qui traite des problématiques en lien avec leur secteur d'activité et notamment autour des dimensions souvent occultées en entreprise et/ou qui n'ont pas le temps d'être travaillées dans la formation. A titre d'exemple, les études peuvent porter sur la place des femmes dans le secteur informatique ou industriel, les représentations du bois sur le marché du bâtiment, le discours médiatique autour de l'« IA », du rapport « homme-machine » dans l'industrie, les croyances et les pratiques professionnelles en termes de sécurité des données numériques. La mutualisation des contextes d'entreprises et des expériences des élèves doit permettre le partage, la confrontation et une certaine montée en généralité des résultats.

Plan

1 créneau « lancement » : présentation du module, présentation du dispositif d'enquête, constitution des équipes de travail et choix du sujet de l'étude, élaboration d'un plan d'action.

Entre deux séances : Travail individuel et collectif (production et partage de données, travail collectif sur la consolidation du choix du sujet, la construction de la problématique et des hypothèses de travail).

1 créneau « point d'étape encadré » : suivi de l'avancement de chaque projet, conseils individualisés à propos du sujet, de la méthodologie, des premières pistes soulevées, conseils sur la suite des travaux.

Entre deux séances : Travail individuel et collectif (production et partage de données, travail collectif sur la construction de la problématique et des hypothèses de travail).

1 créneau « point d'étape encadré » : suivi de l'avancement de chaque projet, conseils individualisés à propos de la méthodologie et des primo-analyses, conseils sur la suite des travaux.

Entre deux séances : préparation de la soutenance intermédiaire.

2 créneaux « restitution intermédiaire » : restitution devant la promo de l'avancement des travaux (problématique, démarche, corpus de données) et formulation des hypothèses à creuser en A2. Evaluation qualitative par l'intervenant. (Livrable matériel : support de présentation de la soutenance).

Objectifs

L'ingénieur contribue à apporter des réponses à des questions aux objectifs divers et parfois multiples en mobilisant des technologies de plus en plus complexes et sophistiquées. La compréhension des enjeux de société et en particulier ceux qui construisent l'environnement des entreprises est par conséquent une compétence essentielle pour le futur ingénieur. Au delà de leurs compétences technologiques, les futurs ingénieurs doivent être capables de construire une démarche scientifique d'analyse des phénomènes sociaux qui structurent les entreprises.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Mobiliser les ressources des sciences sociales	.	.	✓	.	.
• Pratiquer une démarche scientifique d'analyse du fonctionnement et des évolutions des entreprises : questionnement, recueil et analyse de données	.	.	✓	.	.
• Travail en équipe sur un temps long et gestion de l'autonomie dans la formation	.	.	✓	.	.
• Prendre en compte les enjeux de société	.	.	✓	.	.
• Prendre en compte les enjeux professionnels	.	.	✓	.	.
• Travailler de manière pluridisciplinaire	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Enjeux de sociétés et entreprises S8

ESE S8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	12				

Évaluation

Une évaluation : *Présentation*

Présentation

Le module « Enjeux de société et entreprises » vise à aborder des méthodologies d'analyse via la réalisation d'une étude collective (en groupe de 4 ou 5 apprentis, sur les deux premières années) qui traite des problématiques en lien avec leur secteur d'activité et notamment autour des dimensions souvent occultées en entreprise et/ou qui n'ont pas le temps d'être travaillées dans la formation. A titre d'exemple, les études peuvent porter sur la place des femmes dans le secteur informatique ou industriel, les représentations du bois sur le marché du bâtiment, le discours médiatique autour de l'« IA », du rapport « homme-machine » dans l'industrie, les croyances et les pratiques professionnelles en termes de sécurité des données numériques. La mutualisation des contextes d'entreprises et des expériences des élèves doit permettre le partage, la confrontation et une certaine montée en généralité des résultats.

Plan

1 créneau « lancement de la 2ème étape » : retour sur les réalisations de 1ère année et rappel des objectifs de 2ème année, séance sur les méthodologies d'enquête et l'analyse de données.

Entre deux séances : Travail individuel et collectif (production et partage de données, travail collectif sur l'organisation et l'analyse des données).

1 créneau « point d'étape encadré » : suivi de l'avancement de chaque projet, conseil individualisé à propos de la méthodologie et l'analyse de données, suite des travaux.

Entre deux séances : Travail individuel et collectif (production et partage de données, travail collectif sur l'organisation et l'analyse des données).

1 créneau « point d'étape encadré » : retour sur les données recueillies et leur exploitation. Soutien à la présentation finale.

Entre deux séances : préparation de la soutenance finale

2 créneaux « restitution finale » : restitution devant la promotion de l'étude (problématique et hypothèses, démarche, corpus de données, résultats, apports et limites). Evaluation qualitative par l'intervenant. (Livrable matériel : support de présentation de la soutenance).

Objectifs

L'ingénieur contribue à apporter des réponses à des questions aux objectifs divers et parfois multiples en mobilisant des technologies de plus en plus complexes et sophistiquées. La compréhension des enjeux de société et en particulier ceux qui construisent l'environnement des entreprises est par conséquent une compétence essentielle pour le futur ingénieur. Au delà de leurs compétences technologiques, les futurs ingénieurs doivent être capables de construire une démarche scientifique d'analyse des phénomènes sociaux qui structurent les entreprises.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Mobiliser les ressources des sciences sociales	.	.	✓	.	.
• Pratiquer une démarche scientifique d'analyse du fonctionnement et des évolutions des entreprises : questionnement, recueil et analyse de données	.	.	✓	.	.
• Travail en équipe sur un temps long et gestion de l'autonomie dans la formation	.	.	✓	.	.
• Prendre en compte les enjeux de société	.	.	✓	.	.
• Prendre en compte les enjeux professionnels	.	.	✓	.	.
• Travailler de manière pluridisciplinaire	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Exploitation des bases de données

Exploitation des bases de données

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6	6	8			

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Présentation

Cours d'introduction aux bases de données relationnelles
LES NOTIONS ABORDEES DANS CE MODULE SONT :
CONCEPTS FONDAMENTAUX EN BASE DE DONNEES
CONCEPTION DE BASE DE DONNEES : MODELE ENTITE-ASSOCIATION
MODELE RELATIONEL
DEFITION ET MANIPULATION DE DONNESS EN SQL

Plan

CM 5 SEANCES
SEANCE 1 ET 2
Préambule : pourquoi utilisé une base de données
Conception de base de donnés : modèles entités associations (E-A)
Modèle rationnel et traduction à partir du modèle E-A
Séance 3
Début de la partie SQL
Langage de définition de données, langage de manipulation de données
Création/suppression/remplissage de tables
Select....From...where...order by
Séance 4
Jointures externes
Fonctions d'agrégations
Count(), AVG(), MIN (), MAX(), SUM()
Regroupement
Group By.... Having ...
Séance 5
Operateurs ensembliste
Intersect, Union, Except
Requêtes imbriquées
4 Séries de TP à faire avec SQL développeur sur plusieurs séances
MCD, MLD, création des tables, suppression des tables, mise à jour des tables
SQL basique, SQL avancé.

Objectifs

- Connaître et mettre en oeuvre les principes d'un SGBD ;
- Maîtriser l'administration des données et utiliser le MCD, le MLD ;
- Maîtriser SQL ;
- Connaître les problématiques liées à l'interrogation d'une base de données.

Responsable : Lynda AIT OUBELLI

Gestion et vie de projet S6

Project management S6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			35		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdallah BARAKAT

Gestion et vie du projet S5

Project management S5

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			35		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdallah BARAKAT

Gestion et vie du projet S7

Project management S7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			32		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdelhakim SAIM

Gestion et vie du projet S8

Project management S8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			30		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Abdelhakim SAIM

Gestion et vie du projet S9

Project management S9

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			30		

Évaluation

Une évaluation : *Projet*

Responsable : Djamel ZIANE

Gestion projets et affaires - négociation - industrie (FISA)

Business management - negotiation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	36				

Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

Responsable : John KINGSTON

Habilitation et schéma électrique

Electrical circuit and accreditation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	8.5	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation TP*

Plan

Maîtrise des risques électriques : Analyse des risques électriques, statistiques des accidents électriques, textes réglementaires, etc.

Électricité et corps humain : Effet du courant électrique sur le corps humain, Résistance du corps humain, protection contre les chocs électriques, conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique. etc.

Formation et habilitation : définitions, domaine d'utilisation, Norme UTE C 18-510
Appareillage électrique et EPI
Schémas de Liaison à la Terre

Objectifs

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les apprentis aux risques électriques ainsi que de connaître les conditions d'accès à une zone qui nécessite une habilitation électrique. Les apprentis seront aussi capable d'analyser les schémas de Liaison à la Terre. L'aspect de la formation permet de délivrer un titre d'habilitation électrique pour intervenir dans la salles de travaux pratiques du département de Génie Électrique.

Références

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

Prérequis

Habilitation et schéma électrique

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Décrire les risques électriques et les facteurs influençant la gravité de l'électrisation	.	✓	.	.	.
• Expliquer les zones de voisinage et les différents titres d'habilitation électrique	.	.	✓	.	.
• Connaître le rôle des appareillage électriques et les EPI	.	✓	.	.	.
• Analyser les schémas de Liaison à la Terre.	.	.	✓	.	.
• Obtenir le titre d'habilitation BR (chargé d'intreventions)	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Informatique industrielle avancée (FPGA, VHDL, OS TR)

Informatique industrielle avancée (FPGA, VHDL, OS TR)

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	15	20			

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Présentation

Partie I : Etude du langage VHDL à travers la programmation d'un automate et la commande de moteurs pas à pas et de moteurs à courant continu.

Partie II : Etude de la programmation multi-threadé sur des cartes Raspberry.

Objectifs

Initiation au VHDL et la programmation multi-tâches.

Prérequis

Programmation C.

Logique

Programmation de microcontrôleurs.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Informatique Industrielle Avancée	✓

Responsable : David DELFIEU

Interopérabilité et interfaçage des systèmes de commande

Interopérabilité et interfaçage des systèmes de commande

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8	8	4			

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation TP*
- *Contrôle écrit*

Plan

Chapitre 01 : Interopérabilité des systèmes automatisés
Chapitre 02 : Interopérabilité des systèmes électriques
Chapitre 03 : Interopérabilité des systèmes informatiques
Chapitre 04 : Interfaces dans les systèmes de commande

Prérequis

- ? Mathématiques
- ? Automatismes
- ? Bus de terrain et protocoles de communication
- ? Informatique

Responsable : Djamel ZIANE

Introduction à l'éco-conception

Introduction à l'éco-conception

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	5				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Responsable : Djamel ZIANE

La vie en entreprise 1 FISA - s7

Corporate culture

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	15				16

Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

La vie en entreprise 2 FISA - s8

Corporate culture

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	15				8

Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

Langage C

C language

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.25	8.75	8			

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation TP*
- *Contrôle écrit*

Présentation

Ce cours vient en complément au cours d'algorithmique et vous permet de mieux comprendre l'algorithmique, les structures de données et la programmation en C.

Plan

Chapitre 01 : Introduction au langage C : notions de base de la programmation

Chapitre 02 : Déclaration des variables

Chapitre 03 : Les opérateurs en langage C

Chapitre 04 : Structures de contrôle

Chapitre 05 : La saisie et l'affichage à l'écran

Chapitre 06 : Traitement de chaînes de caractères

Chapitre 07 : Les fonctions

Chapitre 08 : Les pointeurs

Prérequis

? Mathématiques

? Algorithmique

Responsable : Djamel ZIANE

Logique combinatoire et séquentielle

Sequential and combinatorial logic

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5.25	6.75	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Présentation

Etude des circuits élémentaires combinatoires.
Automate et systèmes séquentiels.

Objectifs

Etudier et réaliser des circuits électroniques de base.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Logique combinatoire et séquentielle	.	.	✓	.	.

Responsable : David DELFIEU

Mathématiques S6

Mathematics S6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11	11				

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Contrôle*

Responsable : Annaig COTONNEC

Mathématiques S8

Mathematics S8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11	13				

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *CC (coef 1)*

Plan

- Chap. 1 : Grandeurs vectorielles et complexes
- Chap. 2 : Analyse : Fonctions d'une seule variable
- Chap. 3 : Primitives-Intégrales simples
- Chap. 4 : Fonctions de plusieurs variables
- Chap. 5 : Intégrales multiples
- Chap. 6 : Calcul Matriciel

Objectifs

OBJECTIFS :

Réactiver les connaissances acquises au cours des années précédentes et développer des compétences nécessaires à la résolution de problèmes propres à la spécialité.

Les grandeurs vectorielles et complexes sont présentées comme outils de résolution de nombreuses applications des sciences de l'ingénieur.

Les fonctions d'une variable et intégrales simples doivent permettre aux apprenants d'être à l'aise dans l'utilisation de ces outils nécessaires à d'autres disciplines de la formation. A cette fin, de nombreux exercices sont proposés.

Les fonctions de plusieurs variables sont présentées comme outil de modélisation mathématique de grandeurs physiques, économiques, L'optimisation de ces grandeurs par l'étude des modèles constitue un objectif essentiel de cette partie du programme.

Le calcul matriciel est introduit en vue d'être utilisé surtout en 5e année dans le module Représentation d'État. Les opérations élémentaires (additions, multiplication, inversion,...) sont étudiées au travers d'exemples à modéliser de systèmes électriques simples (filtre, machines, ..) en utilisant les équations différentielles (systèmes d'équations différentielles) suivi d'une résolution matricielle.

En fonction du temps disponible, il est possible de conclure par une sensibilisation aux systèmes non linéaires et à leur linéarisation.

Prérequis

Analyse vectorielle et nombres complexes : niveau Bac+2

Analyse fonction d'une seule variable : niveau Bac+2

Primitives-Intégrales : niveau Bac+2

Fonctions de plusieurs variables : bonnes connaissances de l'étude des fonctions d'une seule variable

Intégrales multiples : bonnes connaissances de l'intégration de fonctions d'une seule variable

Calcul matriciel : aucun prérequis

Responsable : Emmanuel Blondin

Micro-informatique

Microcomputers

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5.25	6.75	12			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Présentation

Etude et programmation du microcontrôleur ATmega8.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Micro-Informatique	.	✓	.	.	.

Responsable : David DELFIEU

Modélisation, identification et simulation

Modeling, identification and simulation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
4.5	5.5	8			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Plan

Généralité sur l'intérêt de la modélisation et la simulation

Modélisation par connaissance avec des équations différentielles et fonctions de transfert - Schéma fonctionnel

Identification des systèmes du premier et second ordre

Méthodes graphiques (Broida, Strejc) et réduction des ordres des modèles

Validation par simulation sous Matlab

Objectifs

Dans cet EC, les apprentis seront capable de modéliser des systèmes électriques non complexes par la modélisation par connaissance et par comportement. En plus, les apprentis seront capable d'appliquer des méthodes d'identification graphiques pour identifier les paramètres d'un modèle et le simuler/valider dans un outil de simulation (e.g. Matlab).

Références

- [1] Ljung, "System Identification, theory for the user", Ed PTR Prentice Hall
[2] S.Christian, T. André, "Régulation. Tome 2, Identifications, stabilité, réglages", Paris : Nathan , cop. 1994

Prérequis

Pré-requis : Circuits électriques

co-requis : Mathématiques, outils numériques

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Déterminer la fonction de transfert à partir des équations différentielles	.	.	✓	.	.
• Trouver une fonction de transfert d'un système de premier/second à partir de la réponse indicielle ou la réponse fréquentielle	.	.	✓	.	.
• Valider la modélisation et l'identification des systèmes par simulation	.	✓	.	.	.
• Appliquer la méthode de Broida et Strejc pour l'identification des paramètres	.	✓	.	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Mécanique et cinématique de base

Basic mechanics and kinematics

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5.25	6.75				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Plan

1. Mathématiques : calculs vectoriels, algèbre des tenseurs
2. Modélisation des efforts et des liaisons
3. Statique des solides
4. Géométrie des masses : matrices d'inertie
5. Cinématique du point et du solide 6. Cinétique du solide : tenseur cinétique, tenseur dynamique 7. Théorèmes généraux : principe fondamental de la dynamique, théorèmes énergétiques

Objectifs

Fournir les connaissances essentielles à la modélisation et la résolution de problèmes de dynamique des solides pour être capable de calculer des efforts internes, dimensionner des systèmes et prévoir leur évolution dans le temps.

Prérequis

Connaissances de base en mécanique (forces, vitesses, accélération, équilibre), et mathématiques associées.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Knowledge of basic principles of the modelling of systems of solids in mechanics	·	·	✓	·	·

Responsable : Yoan GREINER

Normes et réglementations

Normes et réglementations

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	15				

Évaluation

2 évaluations :

- *Référentiel Normatif*
- *QCM*

Présentation

L'environnement professionnel confronte l'ingénieur à des exigences, dans l'idéal explicites, qu'il doit identifier et intégrer pour produire ses réponses techniques et organisationnelles. Suivant sa fonction, il peut alors être garant de la spécification et/ou de la conformité des produits et services de l'organisme..

Mais au-delà d'être capable d'appliquer (et de faire appliquer) les exigences souscrites, l'ingénieur peut également contribuer au système pour exprimer une des formes de sa responsabilité sociale : Définir les standards techniques et organisationnels permettant la satisfaction durable des parties intéressées.

Plan

- 0) Introduction (03h00)
 - ? Génèse des systèmes d'exigences : De la régulation à la précaution
 - ? Introduction aux standards qualité et au management de la qualité : De la conformité à l'enchaînement
- 1) Ecosystème réglementaire général (2h00)
 - ? Organisation générale de la réglementation française et européenne
 - ? Evolution de l'interprétation du droit et état de la conformité
 - ? Principaux codes
 - ? Accès aux textes et clés d'interprétation (Navigation sur legifrance et Europa Lex)
- 2) Ecosystème normatif général (2h00)
 - ? Organisation générale de la normalisation
 - ? Types de référentiels (produit, système...etc)
 - ? Panorama des référentiels transverses et des enjeux associés (ISO9001, 14001, 45001, 27001, 50001 - MASE)
 - ? Accès aux textes et clés d'interprétation
- 3) Méthodologies de mise/maintien en conformité (2h00)
 - ? Structurer un processus de veille
 - ? Focus audit de 1ère partie et référentiels internes
 - ? Interpréter et arbitrer les exigences
- 4) Panorama réglementaire normatif et réglementaire de spécialité (06h00)
 - ? Evocation des principaux enjeux et risques liés à la spécialité
 - ? Evocation des principaux standards et exigences (NF/EN, marquage CE, ATEX, CEM, unités légales, filières déchets, pistes 3R / 5R)
 - ? Discussion ouverte autour de l'évolution des standards
- 5) Création guidée d'un mini-référentiel (15h00)
 - ? Réflexion sur les intérêts et les limites d'une exigence
 - ? Compréhension de l'aspect rédactionnel d'une exigence
 - ? Réflexion sur l'auditabilité et les méthodes d'audit des exigences
 - ? Evaluation croisée (Chaque étudiant évalue 3 travaux sur la base de la grille)

Objectifs

Comprendre les enjeux liés aux exigences réglementaires et normatives, démystifier l'accès aux sources d'exigences et connaître les principales références **NORMATIVES ET REGLEMENTAIRES CORRELÉES A LA SPECIALITE**. Elaborer les réponses organisationnelles induites et construites du fait des systèmes d'exigences.

Soit, en particulier :

- ? Comprendre l'articulation réglementaire et normative
- ? Planifier et mettre en oeuvre une veille réglementaire et normative
- ? Comprendre la grammaire des textes réglementaires et normatifs
- ? Evaluer la conformité aux textes réglementaires et normatifs d'un périmètre
- ? Connaître les principales normes et exigences réglementaires applicables au domaine de spécialité
- ? Comprendre les principes permettant d'élaborer une réponse organisationnelle systémique, les opportunités et les menaces qui en découlent pour un organisme.

Références

PME PMI : LA DEMARCHE QUALITE (AFNOR 2ème édition) Assurer la qualité dans les organismes de formation la certification ISO 9001 (AFNOR)

Prérequis

PAS DE PREREQUIS FORMEL

Responsable : Cédric LAIR

Outils linguistiques (Toeic) et anglais professionnel FISA - S5

Toeic & Professional English

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	22.5				10

Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

Outils linguistiques (Toeic) et prise de parole en public FISA - s6

Toeic & public speaking

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	22.5				10

Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

Outils numériques

Numerical tools

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3	3	4			

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Plan

Excel : Prise en main d'un tableur, Graphiques
Matlab : Langages de script et simulation (Simulink)
Interface graphique et bibliothèques de blocs

Objectifs

Savoir exploiter des outils logiciels pour réaliser des calculs, des modélisations, des simulations et des graphiques.

Références

- Goupille Pierre-Alain. Les outils Informatiques De L'étudiant : Cours. Paris : Dunod, 2001.
Bloch Sylvan Charles. Excel for Engineers and Scientists. New York : Wiley, 2000.
Christy Craig T. Engineering With the Spreadsheet : Structural Engineering Templates Using Excel. Reston, Va : ASCE Press, 2006.
Lapresté Jean-Thierry. Introduction à MATLAB. Paris : Ellipses, 2015.
Rivoire Maurice, et Ferrier Jean-Louis. MATLAB®, Simulink®, Stateflow® : Avec Des Exercices D'automatique Résolus. Paris : Éd. Technip, 2001.
Yger Alain. Calcul Scientifique Et Symbolique : éléments De Cours Illustrés Par Des TP Guidés Sous Les Environnements Maple, MATLAB Ou Scilab, SAGE Sous Python. Paris : Ellipses, 2015.

Prérequis

Compétences de base en mathématiques et en algorithmie

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir effectuer des calculs avec un tableur	.	✓	.	.	.
• Savoir tracer des graphiques avec un tableur	.	✓	.	.	.
• Savoir utiliser un langage de script pour effectuer des calculs et tracer des graphes	.	✓	.	.	.
• Savoir exploiter un logiciel de modélisation et de simulation des systèmes électriques	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

PSI S7

PSI S7

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	4				

Évaluation

2 évaluations :

- *rapport*
- *Présentation PSI*

Présentation

Préparation de séjour à l'international

Plan

1. Présentation du projet. Se familiariser avec l'organisation de l'année. Etablir un plan d'action.
2. L'individu, son histoire et son appartenance. Identifier la singularité de son parcours pour mieux se situer dans son projet professionnel : construire un récit de son expérience par entretiens diachroniques. Restitution.
3. Se projeter dans l'entreprise d'accueil. Valoriser son expérience professionnelle à travers une vidéo de présentation. Identifier son réseau et comprendre comment prospecter un stage à l'étranger.
4. Analyser la construction d'un outil d'évaluation pour un projet de mobilité. Analyse de concepts associés à l'évaluation du travail.
5. Analyse des représentations culturelles. Déconstruction des clichés et stéréotypes liés à des cultures. Introduction au management interculturel.
6. S'approprier d'une méthodologie de recherche dans le cadre d'un projet de mobilité. Sur quoi serai-je évalué? Comment produire un rapport de stage numérique.
7. Effectuer un retour d'expérience du séjour à l'international. Finaliser la préparation du dossier financier.

Objectifs

Être capable de préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise, pour y effectuer un travail en lien avec sa formation, améliorer sa communication en langue étrangère, et élargir sa vision du travail et de la culture.

Connaître la théorie sur les codes socio-linguistiques de B. Bernstein.

Connaître les concepts de déterminisme et d'historicité dans le projet personnel et professionnel (V. De Gaulejac, P. Bourdieu).

Comprendre les concepts de capital social et culturel et leur rôle dans le projet personnel et professionnel (P. Bourdieu).

Comprendre la construction de mythologies culturelles à travers les travaux de R.Barthes.

Références

- Mythologies, ROLAND BARTHES
- La construction des identités au travail, NORBERT ALTER ET JEAN-LOUIS LAVILLE
- Raconter son histoire, MICHEL LEGRAND
- Capital culturel et reproduction scolaire, GERARD MAUGER
- La mobilité comme « capital », SYLVAIN ALLEMAND

- Entre l'intérêt et le don, SYLVAIN ALLEMAND
- La société malade de gestion, VINCENT DE GAULEJAC

Prérequis

Niveau d'Anglais minimum de B1, capacité à utiliser des NTIC

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Principes généraux de thermique

Basics of thermal

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5.25	6.75	4			

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Plan

- notions fondamentales ,(pression, température, chaleur, travail)
- la convection
- la conduction
- le rayonnement

Objectifs

Fournir les connaissances de base à la modélisation et la résolution de problèmes liés aux phénomènes thermiques. Apporter une connaissance sur les principes de base de la thermique. Appliquer ces notions afin de déterminer les performances de différents systèmes thermiques.

Savoir utiliser les notions de base concernant la thermique (puissance, énergie, chaleur latente, chaleur massique)

Savoir utiliser les équation des phénomènes de conduction , de convection et du rayonnement pour permettre la modélisation de systèmes tels que les fusibles et les microprocesseurs)

Savoir déterminer l'évolution temporelle d'un système ou d'un solide en fonction de la température

Références

CENGEL, Y. BOLES, M. "Thermodynamique, une approche pragmatique", de boeck, 2014.

Yunus A. Cengel, A.J.GHAJAR « Heat and mass transfert » , Broché 2011

PEREZ, J.P. "Thermodynamique : fondements et applications", Dunod, 2001.

Prérequis

Connaissances de base en physique (énergie, puissance) et en mathématiques (notions de fonctions à plusieurs variables, dérivées partielles).

Responsable : Yoan GREINER

Projet de Fin d'Etude S10

PFE finale

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10				

Évaluation

Une évaluation : *PFE*

Présentation

Atelier de préparation du PFE

Plan

- Peaufiner le questionnement autour des 4 dimensions attendues (scientifique & technique, organisationnelle, - travail humain et économique).
- Formuler la problématique.
- Construire le plan du mémoire.

Objectifs

Préparer le PFE en vue de structurer le livrable final du PFE

Responsable : Djamel ZIANE

Projet de Séjour à l'International S5

PSI S5

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers

8

Présentation

Préparation de séjour à l'international

Plan

1. Présentation du projet. Se familiariser avec l'organisation de l'année. Etablir un plan d'action.
2. L'individu, son histoire et son appartenance. Identifier la singularité de son parcours pour mieux se situer dans son projet professionnel : construire un récit de son expérience par entretiens diachroniques. Restitution.
3. Se projeter dans l'entreprise d'accueil. Valoriser son expérience professionnelle à travers une vidéo de présentation. Identifier son réseau et comprendre comment prospecter un stage à l'étranger.
4. Analyser la construction d'un outil d'évaluation pour un projet de mobilité. Analyse de concepts associés à l'évaluation du travail.
5. Analyse des représentations culturelles. Déconstruction des clichés et stéréotypes liés à des cultures. Introduction au management interculturel.
6. S'approprier d'une méthodologie de recherche dans le cadre d'un projet de mobilité. Sur quoi serai-je évalué? Comment produire un rapport de stage numérique.
7. Effectuer un retour d'expérience du séjour à l'international. Finaliser la préparation du dossier financier.

Objectifs

Être capable de préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise, pour y effectuer un travail en lien avec sa formation, améliorer sa communication en langue étrangère, et élargir sa vision du travail et de la culture.

Connaître la théorie sur les codes socio-linguistiques de B. Bernstein.

Connaître les concepts de déterminisme et d'historicité dans le projet personnel et professionnel (V. De Gaulejac, P. Bourdieu).

Comprendre les concepts de capital social et culturel et leur rôle dans le projet personnel et professionnel (P. Bourdieu).

Comprendre la construction de mythologies culturelles à travers les travaux de R.Barthes.

Références

- Mythologies, ROLAND BARTHES
- La construction des identités au travail, NORBERT ALTER ET JEAN-LOUIS LAVILLE
- Raconter son histoire, MICHEL LEGRAND
- Capital culturel et reproduction scolaire, GERARD MAUGER
- La mobilité comme « capital », SYLVAIN ALLEMAND
- Entre l'intérêt et le don, SYLVAIN ALLEMAND
- La société malade de gestion, VINCENT DE GAULEJAC

Prérequis

Niveau d'Anglais minimum de B1, capacité à utiliser des NTIC

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise	.	.	✓	.	.
• Avoir une vision élargie du travail et de la culture	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Projet de Séjour à l'International S6

PSI S6

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	8				

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Présentation

Préparation de séjour à l'international

Plan

1. Présentation du projet. Se familiariser avec l'organisation de l'année. Etablir un plan d'action.
2. L'individu, son histoire et son appartenance. Identifier la singularité de son parcours pour mieux se situer dans son projet professionnel : construire un récit de son expérience par entretiens diachroniques. Restitution.
3. Se projeter dans l'entreprise d'accueil. Valoriser son expérience professionnelle à travers une vidéo de présentation. Identifier son réseau et comprendre comment prospecter un stage à l'étranger.
4. Analyser la construction d'un outil d'évaluation pour un projet de mobilité. Analyse de concepts associés à l'évaluation du travail.
5. Analyse des représentations culturelles. Déconstruction des clichés et stéréotypes liés à des cultures. Introduction au management interculturel.
6. S'approprier d'une méthodologie de recherche dans le cadre d'un projet de mobilité. Sur quoi serai-je évalué? Comment produire un rapport de stage numérique.
7. Effectuer un retour d'expérience du séjour à l'international. Finaliser la préparation du dossier financier.

Objectifs

Être capable de préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise, pour y effectuer un travail en lien avec sa formation, améliorer sa communication en langue étrangère, et élargir sa vision du travail et de la culture.

Connaître la théorie sur les codes socio-linguistiques de B. Bernstein.

Connaître les concepts de déterminisme et d'historicité dans le projet personnel et professionnel (V. De Gaulejac, P. Bourdieu).

Comprendre les concepts de capital social et culturel et leur rôle dans le projet personnel et professionnel (P. Bourdieu).

Comprendre la construction de mythologies culturelles à travers les travaux de R.Barthes.

Références

- Mythologies, ROLAND BARTHES
- La construction des identités au travail, NORBERT ALTER ET JEAN-LOUIS LAVILLE
- Raconter son histoire, MICHEL LEGRAND
- Capital culturel et reproduction scolaire, GERARD MAUGER
- La mobilité comme « capital », SYLVAIN ALLEMAND
- Entre l'intérêt et le don, SYLVAIN ALLEMAND
- La société malade de gestion, VINCENT DE GAULEJAC

Prérequis

Niveau d'Anglais minimum de B1, capacité à utiliser des NTIC

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise	.	.	✓	.	.
• Avoir une vision élargie du travail et de la culture	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Propriété industrielle

Propriété industrielle

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	5				

Évaluation

3 évaluations :

- *Evaluation*
- *Projet écrit*
- *Soutenance orale*

Présentation

LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE EST UN ASPECT FONDAMENTAL QUI RÉGIT JURIDIQUEMENT LA NOTION D'INNOVATION INDUSTRIELLE .

Plan

HISTOIRE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
DISTINCTION PROPRIÉTÉ CORPORELLE ET INCORPORELLE .
BIEN DISTINGUER CONNAISSANCE , SAVOIR-FAIRE, BREVETS ET MARQUES
COMMENT JE VALORISE MON BREVET ?
BREVET : QUEL MONOPOLE ?
LES CONDITIONS DE BREVETABILITÉ.
BREVETS : DROITS ET OBLIGATIONS.
L'ENVELOPPE SOLEAU.
L'ACTION EN CONTREFAÇON

Objectifs

COMPRENDRE A TRAVERS L'INNOVATION INDUSTRIELLE CE QUE LE DROIT DE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE PEUT PERMETTRE EN S'APPROPRIANT LES NOTION DE BREVETS ET LES SIGNES DISTINCTIFS

Prérequis

PRÉREQUIS : DROIT DES AFFAIRES ET QUELQUES ASPECTS DE DROIT CIVIL .

Responsable : Gwenael THOREL

Préparation intensive au Toeic FISA - s7

Toeic

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	15				

Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

Qualité Sécurité Environnement (FISA)

Quality Security Environment

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	20				

Évaluation

Une évaluation : *QCM + exercices*

Responsable : John KINGSTON

Révisions Mathématiques

Maths review

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.5	7.5				

Évaluation

2 évaluations :

- *Évaluation*
- *Contrôle*

Responsable : Annaig COTONNEC

Sciences Sociales Appliquées au Travail S10

Applied Social Sciences of the Workplace S10

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers
28

Évaluation

2 évaluations :

- *Dossier*
- *Soutenance*

Plan

Pratique de l'écrit.
Vision macro-économique.
Soutenir un projet.

Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement sur le travail et l'homme. Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement. S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain. Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (analyse de la pratique). Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

Prérequis

Maîtrise de l'expression écrite, méthodologie de l'analyse de documents.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement	.	.	✓	.	.
• S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle (analyse de la pratique)	.	.	✓	.	.
• Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels	.	.	✓	.	.

Responsable : Djamel ZIANE

Sciences Sociales Appliquées au Travail S5

Applied Social Sciences of the Workplace S5

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers
28

Évaluation

Une évaluation : *Dossier*

Présentation

Sciences sociales appliquées au travail

Plan

- Présentation du module, de la pédagogie, des finalités.
- Construire une problématique.
- Observer et questionner le travail.
- Se documenter et s'informer.

Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement sur le travail et l'homme et une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement. S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain. Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (analyse de la pratique). Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

Prérequis

Maîtrise de l'expression écrite, méthodologie de l'analyse de documents.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement	.	.	✓	.	.
• S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle (analyse de la pratique)	.	.	✓	.	.
• Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Sciences Sociales Appliquées au Travail S6

Applied Social Sciences of the Workplace S6

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers
21

Évaluation

2 évaluations :

- *Dossier*
- *Fiche de lecture*

Plan

Introduction à la fonction management.
Comprendre les organisations.
Changement et innovation.
Animer une réunion.

Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement sur le travail et l'homme et une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement. S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain. Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (analyse de la pratique). Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

Prérequis

Maîtrise de l'expression écrite, méthodologie de l'analyse de documents.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement	.	.	✓	.	.
• S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle (analyse de la pratique)	.	.	✓	.	.
• Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdallah BARAKAT

Sciences Sociales Appliquées au Travail S8

SSAT S8

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	21				

Évaluation

2 évaluations :

- *Dossier*
- *Soutenance*

Plan

Evaluer le travail.
L'enquête de terrain.
Pratique de l'écrit.
Atelier de remédiation post soutenance

Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement sur le travail et l'homme. Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement. S'approprier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain. Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (analyse de la pratique). Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

Prérequis

Maîtrise de l'expression écrite, méthodologie de l'analyse de documents.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement	.	.	✓	.	.
• Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• S'approprier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle (analyse de la pratique)	.	.	✓	.	.
• Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Sciences Sociales Appliquées au Travail S9

Applied Social Sciences of the Workplace S9

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers
28

Évaluation

Une évaluation : *Dossier*

Plan

- Mener un entretien.
- SI et travail.
- Bientraitance et travail.
- Management interculturel.

Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement sur le travail et l'homme. Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement. S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain. Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (analyse de la pratique). Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

Prérequis

Maîtrise de l'expression écrite, méthodologie de l'analyse de documents.

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement	.	.	✓	.	.
• S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle (analyse de la pratique)	.	.	✓	.	.
• Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels	.	.	✓	.	.

Responsable : Djamel ZIANE

Sciences sociales appliquées au Travail S7

SSAT S7

Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers
28

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation*

Plan

- Environnement juridique et social.
- Travailler en équipe projet.

Objectifs

Acquérir une démarche rationnelle de questionnement sur le travail et l'homme. Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement. S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain. Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (analyse de la pratique). Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement	.	.	✓	.	.
• Acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• S'appropriier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain	.	.	✓	.	.
• Faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle (analyse de la pratique	.	.	✓	.	.
• Transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels	.	.	✓	.	.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Simulation de gestion d'entreprise + Fresque de la biodiversité (FISA)

Accounting business game + Biodiversity fresco

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	35				

Évaluation

Une évaluation : *Oral*

Responsable : Chrystèle GONCALVES

Soutenance avant-projet S08

oral S08

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	1				

Évaluation

2 évaluations :

- *Présentation orale*
- *Rapport écrit*

Présentation

Atelier de préparation du PFE

Plan

Définir précisément le contexte de la mission confiée à l'apprenti.

Identifier les contraintes du projet.

Choisir les thèmes et formuler les questions qui constitueront l'étude.

Identifier les données nécessaires à l'étude exploratoire.

Structurer le livrable de l'avant-projet à remettre à la commission de filière.

Objectifs

Préparer le PFE en vue de structurer les livrables de l'avant projet en fin de CCSE4.

Responsable : Abdelhakim SAIM

Supervision

Supervision

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6	6				

Évaluation

2 évaluations :

- *Evaluation*
- *Contrôle écrit*

Plan

- Chapitre 01 : Fonctionnalités d'un système de supervision
- Chapitre 02 : Cahier des charges d'un système de supervision
- Chapitre 03 : Recommandations ergonomiques
- Chapitre 04 : Recommandations de style
- Chapitre 05 : Conception des IHM

Objectifs

Concevoir des systèmes informatiques interactifs qui vont se situer entre les automatismes d'atelier et la gestion de la production visant à fournir aux opérateurs les informations leur permettant de prendre, au bon moment, les bonnes décisions pour assurer la conduite d'une production complexe.

Prérequis

- ? Mathématiques
- ? Automatismes
- ? Bus de terrain et protocoles de communication

Responsable : Djamel ZIANE

Systèmes de stockage de l'énergie électrique

Electric energy storage systems

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	10	4			

Évaluation

3 évaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation*
- *Examen*

Présentation

Le cours de stockage d'énergie est une introduction aux différents types de technologies de stockage d'énergie, comme les batteries, les supercondensateurs, les piles à combustible, les volants d'inertie et les systèmes de stockage mécanique. Il aborde les concepts de base de la conversion d'énergie, des pertes d'énergie et de dimensionnement des systèmes de stockage d'énergie. Les applications des systèmes de stockage d'énergie dans les domaines de l'énergie renouvelable, du transport électrique et de la gestion de l'énergie sont également discutées.

Plan

1. Principes fondamentaux
2. Besoins de stockage de l'électricité
3. Stockage mécanique
4. Stockage hydraulique
5. Stockage magnétique
6. Stockage électrochimique : Batteries - Accumulateurs
7. Supercondensateur
8. Pile à combustible et stockage hydrogène

Objectifs

1. Comprendre les différents types de systèmes de stockage d'énergie, leurs avantages et leurs limites.
2. Comprendre les principes de base des différents types de batteries et leur utilisation dans les applications de stockage d'énergie.
3. Comprendre les principes de base de la conversion d'énergie.
4. Comprendre les stratégies de gestion de l'énergie pour les systèmes de stockage d'énergie, y compris la charge, la décharge et la régulation de la tension.
5. Connaître les aspects pratiques de la mise en oeuvre de systèmes de stockage d'énergie, y compris les problèmes de sécurité, la maintenance et la durée de vie des batteries.
6. Être en mesure d'appliquer les concepts de stockage d'énergie pour concevoir des systèmes de stockage d'énergie pour des applications spécifiques, comme le stockage d'énergie renouvelable ou les véhicules électriques.

Prérequis

1. Connaissances de base en électrotechnique : Les étudiants doivent avoir une compréhension solide des circuits électriques et des lois de Kirchhoff pour comprendre les systèmes de stockage d'énergie.

2. Fondements en thermodynamique et physique-chimique : Les étudiants doivent avoir une compréhension de base de la thermodynamique et de la physique des matériaux pour comprendre les principes de stockage d'énergie chimique.

3. Connaissances en mathématiques : Les étudiants doivent être à l'aise avec les mathématiques, y compris les équations différentielles, l'algèbre linéaire et les méthodes numériques, qui sont souvent utilisées pour modéliser les systèmes de stockage d'énergie.

4. Connaissances en énergie renouvelable : Les étudiants doivent avoir une compréhension de base des technologies d'énergie renouvelable telles que l'énergie solaire et éolienne, qui sont souvent associées aux systèmes de stockage d'énergie.

Responsable : Yasser DIAB

Systèmes multisources

Systèmes multisources

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	7.5				

Évaluation

Une évaluation : *Examen*

Présentation

Ce module porte sur les architectures de systèmes multi-sources et leur analyse, en vue de répondre à des applications de production d'énergie à partir d'énergies alternatives, pour le stationnaire ou pour le transport.

Plan

- ? Introduction générale, présentation des formes d'énergies et leur conversion
- ? Intégration de sources renouvelables en stationnaire : Notion de micro-réseau
- ? Analyse de technologies de production et de stockage : Éolien, photovoltaïque, piles à combustibles
- ? Analyse de technologies de stockage : Batteries, supercondensateurs, électrolyseurs
- ? Étude de cas d'application

Objectifs

- ? Maîtriser les architectures d'interconnexion de sources de natures diverses, associées à des organes de stockage.
- ? Connaître et maîtriser les caractéristiques des principales sources d'énergie renouvelable : Panneaux photovoltaïques, éolienne, pile à combustible PEM
- ? Connaître et maîtriser les caractéristiques des principales technologies de stockage : Batteries électrochimiques, supercondensateurs, électrolyseurs hydrogène
- ? Savoir dimensionner une solution multi-source en fonction d'un besoin électrique donné par un cahier des charges

Prérequis

- ? Électronique de puissance (montages classiques élévateurs, abaisseurs, onduleurs)
- ? Contrôle-commande avancé

Responsable : Jean-Christophe OLIVIER

Systèmes échantillonnés et représentation d'état

Systèmes échantillonnés et représentation d'état

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16	16	16			

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Plan

- 1.Introduction
- 2.Rappel calcul matriciel
- 3.Modélisation dans l'espace d'état
- 4.Stabilité et commande par retour d'état
- 5.Transformée en Z, signaux et systèmes discrets
6. Modélisation et stabilité des systèmes échantillonnés
- 7.Commande à temps discret et problèmes de mise en oeuvre

Objectifs

Introduire la modélisation et la commande des systèmes linéaires continus par la représentation d'état et transposer aux systèmes échantillonnés les méthodes acquises lors de la commande des systèmes continus et présentation des méthodes spécifiques au cas discret.

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 modéliser un système échantillonné

Discretiser des régulateurs analogiques et étudier les lois de commande spécifique au cas discret

Implementer les algorithmes des régulateurs numériques et résoudre les problèmes de mise en oeuvre de commande numérique

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.

K.J ASTROM, B. WITTENMARK, 'Computer-Controlled systems : Theory and Design', Prentice Hall 1984 Y. GRANJON, 'Automatique : Systèmes linéaires, non linéaires, à temps discrets, à temps continu, représentation d'état ', cours et exercices corrigés, Edition Dunod, 2003.

Prérequis

Modélisation et commande des systèmes linéaires par approches classiques : fonction de transfert, transformée de Laplace, correcteur PID

Responsable : Nadia AIT-AHMED

Variateurs de vitesse industriels

Variable speed drives

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
		12			

Évaluation

Une évaluation : *Évaluation TP*

Responsable : Djamel ZIANE

Veille technologique et innovation

Veille technologique et innovation

Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3	3	4			

Évaluation

2 évaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Présentation

Le cours a pour objectif de comprendre les enjeux liés à l'innovation technologique, d'acquérir des compétences pour réaliser une veille technologique efficace, d'apprendre à identifier les tendances et les opportunités du marché, et de comprendre les processus d'innovation dans une entreprise.

Plan

1. Introduction à la veille technologique et à l'innovation
Définitions, concepts clés et importance dans le contexte industriel
2. Méthodologie de la veille technologique
Collecte, analyse et diffusion de l'information
Utilisation d'outils numériques pour la veille technologique
3. Typologie de l'innovation
Innovations de produit, de processus et d'organisation
Innovation technologique vs innovation de rupture
4. Gestion de projet d'innovation
Identification des besoins, génération d'idées et sélection de projets
Planification et mise en oeuvre de projets d'innovation
5. Financement de l'innovation
Sources de financement et stratégies de levée de fonds
Aspects juridiques et propriété intellectuelle
6. Études de cas de veille technologique et d'innovation dans l'industrie électrique
Exemples de projets d'innovation réussis
Analyse de la stratégie de veille technologique d'entreprises du secteur électrique

Objectifs

Sensibiliser les étudiants à l'importance de la veille technologique et de l'innovation dans leur future carrière professionnelle

Permettre aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires pour réaliser une veille technologique efficace

Familiariser les étudiants avec les méthodes et outils de l'innovation

Encourager les étudiants à réfléchir à des projets innovants et à développer leur esprit d'entreprise.

Prérequis

Les étudiants devraient également être capables de comprendre les principes fondamentaux de la recherche et de la rédaction académique.

Responsable : Yasser DIAB