

Teaching program

Contrôle Commande des Systèmes
Électriques

Academic year 2023-2024

Ecole polytechnique de Nantes Université

November 13, 2023

Contents

I Tables of teaching units	2
Semester 5 - unit <i>CCSE 3</i>	3
Multidisciplinary Project S5	3
Computer science	3
System Architecture	3
Humanity S5	3
Company S5	4
Sum of semester	4
Semester 6 - unit <i>CCSE 3</i>	5
Humanity S6	5
Company S6	5
Multidisciplinary Project S6	5
Control of linear systems	5
Technological functions	6
Sum of semester	6
Semester 7 - unit <i>CCSE4</i>	7
Automation and communication networks	7
Power networks	7
Company S7	7
Multidisciplinary Project S7	7
Humanity S7	7
Sum of semester	8
Semester 8 - unit <i>CCSE4</i>	9
Company S8	9
Multidisciplinary Project S8	9
Machine control	9
Drive technology	9
Humanity S8	9
Sum of semester	10
Semester 9 - unit <i>CCSE5</i>	11
Humanity S9	11
Company S9	11
Multidisciplinary Project S9	11
Commande Industrielle	11
Energie renouvelables et systèmes multisources	12
Sum of semester	12
Semester 10 - unit <i>CCSE5</i>	13
Humanity S10	13
Company S10	13
Culture Industrielle	13
Sûreté et bases de données	13
Sum of semester	13

II Sheets of courses	14
Accounting business game + Biodiversity fresco	15
Algorithmics	16
Analog electronic and signal conditioning	17
Applied Social Sciences of the Workplace S10	18
Applied Social Sciences of the Workplace S5	19
Applied Social Sciences of the Workplace S6	20
Applied Social Sciences of the Workplace S9	21
Architecture and protection of power networks	22
Basic mechanics and kinematics	23
Basics of electrical engineering	24
Basics of thermal	25
Bus de terrain et protocoles de communication	26
Business economy	27
Business law and economic intelligence	28
Business management - negotiation	29
C language	30
Control-command architecture	31
Corporate culture	32
Corporate culture	33
Cyber-sécurité	34
ESE S8	35
Economy	36
Electric energy storage systems	37
Electrical circuit and accreditation	38
Electrical circuits	39
Energy conversion and electrical drives	40
Exploitation des bases de données	41
Functional design	42
Informatique industrielle avancée (FPGA, VHDL, OS TR)	43
Interopérabilité et interfaçage des systèmes de commande	44
Introduction à l'éco-conception	45

Linear system control	46
Mathematics S6	47
Mathematics S8	48
Maths review	49
Microcomputers	50
Modeling, identification and simulation	51
Normes et réglementations	52
Numerical tools	53
PFE finale	54
PSI S5	55
PSI S6	56
PSI S7	57
Power electronics	58
Programmable controller	59
Project management S5	60
Project management S6	61
Project management S7	62
Project management S8	63
Project management S9	64
Propriété industrielle	65
Quality Security Environment	66
Renewable energies	67
SSAT S7	68
SSAT S8	69
Scientific and technical skills S5	70
Scientific and technical skills S6	71
Scientific and technical skills S7	72
Scientific and technical skills S8	73
Scientific and technical skills S9	74
Sensors	75
Sequential and combinatorial logic	76
Sizing of drives	77

Social issues and businesses S6	78
Structure and control of AC drives	79
Structure and control of DC drives	80
Supervision	81
Systèmes multisources	82
Systèmes échantillonnés et représentation d'état	83
Toeic	84
Toeic & Professional English	85
Toeic & public speaking	86
Variable speed drives	87
Veille technologique et innovation	88
oral S08	89

Part I

Tables of teaching units

Semester 5 - unit *CCSE 3*

Multidisciplinary Project S5

ECTS : 5

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Scientific and technical skills S5				35			1
• Project management S5				35			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Computer science

ECTS : 7

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Algorithmics	7.25	8.75	4				1
• Programmable controller	6.25	7.75	8				2
• C language	7.25	8.75	8				1
• Sequential and combinatorial logic	5.25	6.75	8				1
TOTAL	26	32	28	0	0	0	

System Architecture

ECTS : 6

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Functional design	3.5	4.5					1
• Energy conversion and electrical drives	7.5	8.5					2
• Electrical circuits	6.5	9.5	4				2
• Microcomputers	5.25	6.75	12				1
• Maths review	6.5	7.5					1
TOTAL	29.25	36.75	16	0	0	0	

Humanity S5

ECTS : 4

Manager : KINGSTON John

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Analyse de la pratique S5		2					0
• ESE S5		4					0
• PSI S5		8					0.2
• Applied Social Sciences of the Workplace S5		28					0.5
• Toeic & Professional English		22.5				10	0.15
• Economy		20					0.15
TOTAL	0	84.5	0	0	0	10	

Company S5

ECTS : 8

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• business skills							0
• Report alternation s05							0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

Sum of semester

	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	ECTS
Sum	55.25	153.25	44	70	0	10	30
Face-to-face sum	322.5						

Semester 6 - unit *CCSE 3*

Humanity S6

ECTS : 4

Manager : KINGSTON John

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Practice analysis S6		4					0
• Social issues and businesses S6		16					0.25
• PSI S6		8					0
• Applied Social Sciences of the Workplace S6		21					0.25
• Toeic & public speaking		22.5				10	0.25
• Accounting business game + Biodiversity fresco		35					0.25
TOTAL	0	106.5	0	0	0	10	

Company S6

ECTS : 10

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• business skills							0
• Report of alternation S06							0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

Multidisciplinary Project S6

ECTS : 5

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Scientific and technical skills S6				35			1
• Project management S6				35			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Control of linear systems

ECTS : 6

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Linear system control	9	11	12				3
• Mathematics S6	11	11					2
• Modeling, identification and simulation	4.5	5.5	8				2
• Numerical tools	3	3	4				1
TOTAL	27.5	30.5	24	0	0	0	

Technological functions

ECTS : 5

Manager : BARAKAT Abdallah

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Sensors	4	4					1
• Analog electronic and signal conditioning	9	9	8				2
• Electrical circuit and accreditation	7.5	8.5	8				2
• Basic mechanics and kinematics	5.25	6.75					1
TOTAL	25.75	28.25	16	0	0	0	

Sum of semester

	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	ECTS
Sum	53.25	165.25	40	70	0	10	30
Face-to-face sum	328.5						

Semester 7 - unit *CCSE4*

Automation and communication networks

ECTS : 3

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Control-command architecture	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	

Power networks

ECTS : 6

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Architecture and protection of power networks	19	21					2
• Basics of electrical engineering	22	22	12				2
• Electric energy storage systems	10	10	4				1
TOTAL	51	53	16	0	0	0	

Company S7

ECTS : 12

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• business skills							0
• Report of alternation S07		2					0
TOTAL	0	2	0	0	0	0	

Multidisciplinary Projetc S7

ECTS : 5

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Scientific and technical skills S7				38			1
• Project management S7				32			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Humanity S7

ECTS : 4

Manager : KINGSTON John

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Practice analysis S7		2					0
• ESE - S7		8					0
• PSI S7		4					0.15
• SSAT S7		28					0.35
• Corporate culture		15				16	0.125
• Toeic		15					0.125
• Business economy		16					0.25
TOTAL	0	88	0	0	0	16	

Sum of semester

	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	ECTS
Sum	74.5	167.5	28	70	0	16	30
Face-to-face sum	340						

Semester 8 - unit *CCSE4*

Company S8

ECTS : 12

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• oral S08		1					0
• business skills							0
• Report of alternation S08		4					0
TOTAL	0	5	0	0	0	0	

Multidisciplinary Project S8

ECTS : 5

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Scientific and technical skills S8				40			1
• Project management S8				30			1
TOTAL	0	0	0	70	0	0	

Machine control

ECTS : 5

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Structure and control of DC drives	8.5	8.5	8				2
• Structure and control of AC drives	13.25	14.75	8				2
• Automatic code generation	1	1					0
• Mathematics S8	11	13					2
TOTAL	33.75	37.25	16	0	0	0	

Drive technology

ECTS : 4

Manager : SAIM Abdelhakim

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Sizing of drives	5.5	6.5					1
• Power electronics	12	12	8				2
• Basics of thermal	5.25	6.75	4				1
• Variable speed drives			12				1
TOTAL	22.75	25.25	24	0	0	0	

Humanity S8

ECTS : 4

Manager : KINGSTON John

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Practice analysis S8		4					0
• ESE S8		12					0.4
• SSAT S8		21					0.35
• Corporate culture		15				8	0.25
TOTAL	0	52	0	0	0	8	

Sum of semester

	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	ECTS
Sum	56.5	119.5	40	70	0	8	30
Face-to-face sum	286						

Semester 9 - unit *CCSE5*

Humanity S9

ECTS : 4

Manager : KINGSTON John

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Applied Social Sciences of the Workplace S9		28					0.3
• Business management - negotiation		36					0.4
• Quality Security Environment		20					0.3
TOTAL	0	84	0	0	0	0	

Company S9

ECTS : 12

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• report of alternation S09		4					0
• business skills							0
TOTAL	0	4	0	0	0	0	

Multidisciplinary Project S9

ECTS : 5

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Scientific and technical skills S9				45			1
• Project management S9				30			1
TOTAL	0	0	0	75	0	0	

Commande Industrielle

ECTS : 6

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	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

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Renewable energies	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	

Sum of semester

	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	ECTS
Sum	62.5	151.5	44	75	0	0	30
Face-to-face sum	333						

Semester 10 - unit *CCSE5*

Humanity S10

ECTS : 3

Manager : KINGSTON John

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Applied Social Sciences of the Workplace S10		28					0.8
• Business law and economic intelligence		21					0.2
TOTAL	0	49	0	0	0	0	

Company S10

ECTS : 21

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• PFE finale		10					1
TOTAL	0	10	0	0	0	0	

Culture Industrielle

ECTS : 3

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	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

Manager : ZIANE Djamel

Course	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	Coef
• Cyber-sécurité	15	15					3
• Exploitation des bases de données	6	6	8				2
TOTAL	21	21	8	0	0	0	

Sum of semester

	Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst	ECTS
Sum	46	105	8	0	0	0	30
Face-to-face sum	159						

Part II

Sheets of courses

Accounting business game + Biodiversity fresco

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	35				

Evaluation

One evaluation : *Oral*

Manager : Chrystèle GONCALVES

Algorithmics

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
7.25	8.75	4			

Evaluation

2 evaluations :

- *Contrôle écrit*
- *Évaluation TP*

Manager : Djamel ZIANE

Analog electronic and signal conditioning

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
9	9	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Manager : Abdelhakim SAIM

Applied Social Sciences of the Workplace S10

Hours

Lect Tut PW Proj WP Asst
28

Evaluation

2 evaluations :

- *Dossier*
- *Soutenance*

Learning outcomes

Learning outcomes	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'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	.	.	✓	.	.

Manager : Djamel ZIANE

Applied Social Sciences of the Workplace S5

Hours

Lect Tut PW Proj WP Asst
28

Evaluation

One evaluation : *Dossier*

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Setting up and mastering a rational process, based on a strong questioning, on humanity at workplace	.	.	✓	.	.
• Setting up and carrying out a field research, based on strong questioning	.	.	✓	.	.
• Acquiring knowledge about humanity, work and workplace	.	.	✓	.	.
• Matching theories and concrete situations	.	.	✓	.	.
• Transfer theoretical knowledge to practical and professional skills	.	.	✓	.	.

Manager : Abdallah BARAKAT

Applied Social Sciences of the Workplace S6

Hours

Lect Tut PW Proj WP Asst
21

Evaluation

2 evaluations :

- *Dossier*
- *Fiche de lecture*

Learning outcomes

Learning outcomes	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'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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdallah BARAKAT

Applied Social Sciences of the Workplace S9

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	28				

Evaluation

One evaluation : *Dossier*

Goals

Setting up and mastering a rational process, based on a strong questioning. Setting up and carrying out a field research, based on strong questioning. Acquiring knowledge about humanity, work and workplace. Matching theories and concrete situations. Transfer theoretical knowledge to practical and professional skills

Prerequisites

Advanced level in french reading and writing, plus strong skills in documents analysis.

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Djamel ZIANE

Architecture and protection of power networks

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
19	21				

Evaluation

3 evaluations :

- *Évaluation*
- *Examen*
- *Dossier*

Manager : Abdallah BARAKAT

Basic mechanics and kinematics

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5.25	6.75				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Knowledge of basic principles of the modelling of systems of solids in mechanics	.	.	✓	.	.

Manager : Yoan GREINER

Basics of electrical engineering

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
22	22	12			

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Djamel ZIANE

Basics of thermal

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5.25	6.75	4			

Evaluation

2 evaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Bibliography

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.

Manager : Yoan GREINER

Bus de terrain et protocoles de communication

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
3.5	4.5	12			

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Djamel ZIANE

Business economy

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	16				

Evaluation

One evaluation : *Devoir sur table*

Manager : Chrystèle GONCALVES

Business law and economic intelligence

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	21				

Evaluation

One evaluation : *Contrôle continu*

Manager : Gwenael THOREL

Business management - negotiation

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	36				

Evaluation

One evaluation : *Contrôle continu*

Manager : John KINGSTON

C language

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
7.25	8.75	8			

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Djamel ZIANE

Control-command architecture

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
14	14				

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Abdelhakim SAIM

Corporate culture

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	15				16

Evaluation

2 evaluations :

- *CC*
- *DS*

Corporate culture

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	15				8

Evaluation

2 evaluations :

- *CC*
- *DS*

Cyber-sécurité

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
15	15				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Manager : Djamel ZIANE

ESE S8

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	12				

Evaluation

One evaluation : *Présentation*

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdelhakim SAIM

Economy

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	20				

Evaluation

One evaluation : *Devoir sur table*

Manager : Chrystèle GONCALVES

Electric energy storage systems

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
10	10	4			

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Yasser DIAB

Electrical circuit and accreditation

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
7.5	8.5	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Evaluation TP*

Bibliography

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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Describe electrical hazards and factors influencing the severity of electrification	•	✓	•	•	•
• Explain the neighborhood areas and the different electrical accreditation titles	•	•	✓	•	•
• Know the role of electrical equipment and PPE	•	✓	•	•	•
• Analyze Ground Binding diagrams.	•	•	✓	•	•
• Obtain the BR authorization title (responsible for interventions)	•	•	✓	•	•

Manager : Abdallah BARAKAT

Electrical circuits

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
6.5	9.5	4			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Bibliography

[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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Determine the currents/voltages/powers in a DC circuit	·	·	✓	·	·
• Build the equivalent circuit of a frequency domain AC circuit	·	·	✓	·	·
• Determine Currents/Voltages/Powers/Phases in an AC Circuit	·	·	✓	·	·
• Trace and analyze phasors	·	·	✓	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

Energy conversion and electrical drives

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
7.5	8.5				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Bibliography

- [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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Identify and describe electrical systems and components in a power plant	•	✓	•	•	•
• Describe the behavior of a synchronous generator in isolated mode and in interconnected mode	•	•	✓	•	•
• Calculate the short-circuit current in an electrical network	•	•	✓	•	•
• Know protection relays and configure relays in a radial distribution network	•	•	✓	•	•
• Analyze the protections used in a synchronous generator, transformer, etc.	•	✓	•	•	•

Manager : Abdallah BARAKAT

Exploitation des bases de données

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
6	6	8			

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Manager : Lynda AIT OUBELLI

Functional design

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
3.5	4.5				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Bibliography

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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Apply needs analysis methods	·	·	✓	·	·
• Perform the external functional analysis to obtain a CdC	·	·	✓	·	·
• Apply the FAST method to define different solutions	·	✓	·	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

Informatique industrielle avancée (FPGA, VHDL, OS TR)

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
15	15	20			

Evaluation

2 evaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Presentation

Part I: Study of VHDL language through the programming of a PLC and the control of stepper motors and DC motors.

Part II: Study of multithread programming on Raspberry boards.

Goals

Introduction to VHDL and multi-tasking.

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Advanced Industrial Computing	✓

Manager : David DELFIEU

Interopérabilité et interfaçage des systèmes de commande

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
8	8	4			

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Djamel ZIANE

Introduction à l'éco-conception

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5	5				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Manager : Djamel ZIANE

Linear system control

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
9	11	12			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Bibliography

- [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)

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Plot and analyze the time and frequency response of a first-order system	·	·	✓	·	·
• Analyze the time and frequency response of second-order systems	·	·	✓	·	·
• Analyze the stability of systems in BO and BF	·	·	✓	·	·
• Evaluate the margins of stability, precision and speed in servo systems	·	✓	·	·	·
• Synthesize a P, PI or PID regulator that meets a specification	·	✓	·	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

Mathematics S6

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
11	11				

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Contrôle*

Manager : Annaig COTONNEC

Mathematics S8

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
11	13				

Evaluation

2 evaluations :

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

Manager : Emmanuel Blondin

Maths review

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
6.5	7.5				

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Contrôle*

Manager : Annaig COTONNEC

Microcomputers

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5.25	6.75	12			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Microcontroller computing	.	✓	.	.	.

Manager : David DELFIEU

Modeling, identification and simulation

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
4.5	5.5	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Bibliography

[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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Determine the transfer function from the differential equations	·	·	✓	·	·
• Find a transfer function of a first/second system from the step response or the frequency response	·	·	✓	·	·
• Validate the modeling and identification of systems by simulation	·	✓	·	·	·
• Apply the method of Broida and Strejc for the identification of parameters	·	✓	·	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

Normes et réglementations

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
15	15				

Evaluation

2 evaluations :

- *Référentiel Normatif*
- *QCM*

Bibliography

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

Manager : Cédric LAIR

Numerical tools

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
3	3	4			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Bibliography

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.

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Ability to perform calculations with a spreadsheet	·	✓	·	·	·
• Know how to draw graphs with a spreadsheet	·	✓	·	·	·
• Know how to use a scripting language to perform calculations and draw graphs	·	✓	·	·	·
• Know how to use modeling and simulation software for electrical systems	·	·	✓	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

PFE finale

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	10				

Evaluation

One evaluation : *PFE*

Manager : Djamel ZIANE

PSI S5

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	8				

Bibliography

- 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

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdallah BARAKAT

PSI S6

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	8				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Bibliography

- 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

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdallah BARAKAT

PSI S7

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	4				

Evaluation

2 evaluations :

- *rapport*
- *Présentation PSI*

Bibliography

-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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Préparer et effectuer un séjour à l'étranger dans une entreprise	.	.	✓	.	.

Manager : Abdelhakim SAIM

Power electronics

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
12	12	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Presentation

The objective of the course is to describe the main functions of power electronic converters and to give the theoretical basis for the study and analysis of AC/DC, DC/DC, DC/AC static converters.

Outline

- 1 - Introduction to power electronics
 - Basic functions and terminology of static converters
 - External characteristics of switch components
 - Constitution and application of static converters
- 2 - AC/DC converters - Rectifiers
 - Non-controlled rectifier
 - Controlled rectifier
- 3 - DC/DC converters
 - Direct non-isolated converter (Buck, Boost, Buck-Boost)
 - Indirect converter with energy accumulation (SEPIC and ?uk)*
- 4 - DC/AC converters - Inverters
 - Single-phase inverters
 - Three-phase inverters

Manager : Abdelhakim SAIM

Programmable controller

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
6.25	7.75	8			

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Djamel ZIANE

Project management S5

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			35		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdallah BARAKAT

Project management S6

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			35		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdallah BARAKAT

Project management S7

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			32		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdelhakim SAIM

Project management S8

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			30		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdelhakim SAIM

Project management S9

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			30		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Djamel ZIANE

Propriété industrielle

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5	5				

Evaluation

3 evaluations :

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

Manager : Gwenael THOREL

Quality Security Environment

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	20				

Evaluation

One evaluation : *QCM + exercices*

Manager : John KINGSTON

Renewable energies

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
7	8				

Evaluation

One evaluation : *Examen*

Bibliography

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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Modeling and ordering a hydraulic unit to participate in the primary adjustment of the frequency	·	·	✓	·	·
• Model and control a PV plant (participation in primary adjustment)	·	✓	·	·	·
• Describe the different sources of renewable energy	·	·	✓	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

SSAT S7

Hours

Lect Tut PW Proj WP Asst
28

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdelhakim SAIM

SSAT S8

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	21				

Evaluation

2 evaluations :

- *Dossier*
- *Soutenance*

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdelhakim SAIM

Scientific and technical skills S5

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			35		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdallah BARAKAT

Scientific and technical skills S6

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			35		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdallah BARAKAT

Scientific and technical skills S7

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			38		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdelhakim SAIM

Scientific and technical skills S8

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			40		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Abdelhakim SAIM

Scientific and technical skills S9

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
			45		

Evaluation

One evaluation : *Projet*

Manager : Djamel ZIANE

Sensors

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
4	4				

Evaluation

One evaluation : *Évaluation*

Bibliography

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

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Know the main metrological characteristics	·	✓	·	·	·
• Exploit the main families of sensors used in Electrical Engineering	·	✓	·	·	·
• Evaluate the performance of a digital speed measurement	·	·	✓	·	·

Manager : Abdallah BARAKAT

Sequential and combinatorial logic

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5.25	6.75	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Évaluation*
- *Évaluation TP*

Learning outcomes

Learning outcomes	N	A	M	E	O
• Combinatory and sequential logic	.	.	✓	.	.

Manager : David DELFIEU

Sizing of drives

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
5.5	6.5				

Evaluation

One evaluation : *Examen*

Bibliography

LACROUX G. "LES ACTIONNEURS ELECTRIQUES POUR LA ROBOTIQUE ET ASSERVISSEMENTS", TEC&DOC

LAVOISIER, 1994.

BONAL J. , "ENTRAINEMENTS ELECTRIQUES A VITESSE VARIABLE . VOLUME 1 . RAPPELS D'ELECTROTECHNIQUE ET DE

MECANIQUE, LES PROCEDES DE VARIATION DE VITESSE", LAVOISIER TEC & DOC, 1997.

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

TECHNIQUES DE L'INGENIEUR : ARTICLES DE LA SECTION "ENERGIES/CONVERTISSEURS ET MACHINES ELEC-

TRIQUEES/DIFFERENTS TYPES DE MACHINES ELECTRIQUES TOURNANTES"

Learning outcomes

Learning outcomes	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 ·	·	·	✓	·	·

Manager : Abdelhakim SAIM

Social issues and businesses S6

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	16				

Evaluation

One evaluation : *Dossier*

Learning outcomes

Learning outcomes	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	.	.	✓	.	.

Manager : Abdallah BARAKAT

Structure and control of AC drives

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
13.25	14.75	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Contrôle écrit*
- *Evaluation TP*

Manager : Djamel ZIANE

Structure and control of DC drives

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
8.5	8.5	8			

Evaluation

2 evaluations :

- *Examen*
- *Evaluation*

Manager : Abdelhakim SAIM

Supervision

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
6	6				

Evaluation

2 evaluations :

- *Evaluation*
- *Contrôle écrit*

Manager : Djamel ZIANE

Systèmes multisources

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
7.5	7.5				

Evaluation

One evaluation : *Examen*

Manager : Jean-Christophe OLIVIER

Systèmes échantillonnés et représentation d'état

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
16	16	16			

Evaluation

2 evaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Outline

1. Introduction
- 2 Reminders of matrix calculation
- 3 State space representation
- 4 Stability and state feedback control
5. Z transform, discrete signals and systems
6. Modeling and stability of sampling systems
7. Discrete time control and implementation problems

Goals

Introduce modeling and control of continuous linear systems by state representation and transpose to sampled systems the methods acquired in the control of continuous systems and present the methods specific to the discrete case

- How to write the state space representation of a linear system
- How to tune a state feedback control by pole placement
- How to build and tune a state observer
- How to model a discret linear system
- Discretize analog controllers and studying the control laws specific to the discrete case
- Implement algorithms for digital controllers and Solve the problems of implementing digital control

Bibliography

- 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.

Prerequisites

Modelling and control of linear systems by the classical approach: Laplace transform, transfer function, PID control

Manager : Nadia AIT-AHMED

Topic

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	15				

Evaluation

2 evaluations :

- *CC*
- *DS*

Toeic & Professional English

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	22.5				10

Evaluation

2 evaluations :

- *CC*
- *DS*

Toeic & public speaking

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	22.5				10

Evaluation

2 evaluations :

- *CC*
- *DS*

Variable speed drives

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
		12			

Evaluation

One evaluation : *Évaluation TP*

Manager : Djamel ZIANE

Veille technologique et innovation

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
3	3	4			

Evaluation

2 evaluations :

- *Examen*
- *Evaluation TP*

Manager : Yasser DIAB

oral S08

Hours

Lect	Tut	PW	Proj	WP	Asst
	1				

Evaluation

2 evaluations :

- *Présentation orale*
- *Rapport écrit*

Manager : Abdelhakim SAIM