

Information générale

Objectifs	<p>L'objectif du parcours «Electrical Engineering / Energie électrique», est d'offrir une formation de haut niveau à et par la recherche, en s'appuyant sur des structures de recherche reconnues. Cette formation doit conduire, pour les étudiants, au diplôme de Master adapté aux besoins actuels et futurs de notre société dans le domaine du Génie Electrique. Elle doit également permettre aux meilleurs étudiants une poursuite en thèse de doctorat.</p> <p>Au cours de la formation, l'étudiant acquerra une ouverture interdisciplinaire et des compléments spécialisés. Les enseignements couvrent les aspects recherche de la modélisation et de la conception de systèmes électriques, ainsi que la maîtrise de la qualité des énergies nouvelles et renouvelables.</p> <p>Ces recherches sur les systèmes font appel aux concepts fondamentaux de l'électromagnétisme, des conversions d'énergie électromécanique et électrothermique et de conditionnement de l'énergie électrique, de la commande des systèmes électriques, ainsi qu'aux méthodes de modélisation et de simulation.</p> <p>L'étudiant diplômé possèdera un large spectre de connaissances qui lui permettront d'intervenir dans le domaine du génie électrique et plus particulièrement dans la maîtrise de l'énergie électrique.</p>
Responsable(s)	TRICHET DIDIER
Mention(s) incluant ce parcours	master Electronique, énergie électrique, automatique
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy à Saint-Nazaire
Langues / mobilité internationale	Formation en Anglais et en Français
Stage / alternance	5 mois minimum en laboratoire de recherche ou service R&D d'entreprise
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	L'année est validée si la partie théorique est validée en première ou deuxième session (moyenne supérieure ou égale à 10/20 avec une note supérieure ou égale à 6/20 sur chaque UE) et si l'UE correspondant au stage est également validée avec une note supérieure ou égale à 10/20.

Programme

1 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : UE Tronc commun (20 ECTS)								
Convertisseurs d'énergie ()	923 18 MA 3 PHY UE 1467	5	36	0	0	0	2	38
Modélisation dynamique des systèmes électriques ()	923 18 MA 3 PHY EC 1460		18	0	0	0	0	18
Electronique de puissance approfondie (X3SG011)	923 18 MA 3 PHY EC 1464		18	0	0	0	2	20
Outils de l'électromagnétisme ()	923 18 MA 3 PHY UE 1480	5	36	0	0	0	4	40
Conversion électromécanique (X3SG012)	923 18 MA 3 PHY EC 1476		18	0	0	0	2	20
Interaction Onde-Matière ()	923 18 MA 3 PHY EC 1478		18	0	0	0	2	20
Méthodes numériques ()	923 18 MA 3 PHY UE 1488	5	36	0	0	0	4	40
Méthodes numériques pour l'électromagnétisme ()	923 18 MA 3 PHY EC 1483		18	0	0	0	2	20
Méthodes d'optimisation ()	923 18 MA 3 PHY EC 1486		18	0	0	0	2	20
Signal et Commande des Systèmes Electriques ()	923 18 MA 3 PHY UE 1706	5	38	0	0	0	0	38
Traitement avancé du signal (X3EE041)	913 18 MA 3 PHY EC 633		20	0	0	0	0	20
Commande des Systèmes Electriques ()	923 18 MA 3 PHY EC 1705		18	0	0	0	0	18
Groupe d'UE : UE optionnelles (2 choix) (10 ECTS)								
Réseaux d'énergies ()	923 18 MA 3 PHY UE 1721	5	30	0	0	0	4	34
Nouvelles technologies de l'énergie ()	923 18 MA 3 PHY EC 1715		15	0	0	0	2	17
Systèmes d'énergie multi-sources (X3SG013)	923 18 MA 3 PHY EC 1716		15	0	0	0	2	17
Modélisation avancée ()	923 18 MA 3 PHY UE 1723	5	30	0	0	0	4	34
Modélisation avancée pour l'électromagnétisme ()	923 18 MA 3 PHY EC 1717		15	0	0	0	2	17
Modélisation actionneurs innovants pour les energies renouvelables ()	923 18 MA 3 PHY EC 1718		15	0	0	0	2	17
Pilotage des systèmes électriques ()	923 18 MA 3 PHY UE 1726	5	30	0	0	0	4	34
Capteurs pour les Systèmes Electriques ()	923 18 MA 3 PHY EC 1719		15	0	0	0	2	17
Dispositifs et outils de la commande numérique ()	923 18 MA 3 PHY EC 1720		15	0	0	0	2	17
	Total	30						

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : UE Professionalisation stage (30 ECTS)								
Professionalisation Bibliographie ()	923 18 MA 4 PHY UE 1728	5	5	0	0	0	20	25
Stage parcours Energie Electrique ()	923 18 MA 4 PHY UE 1729	25	0	0	0	0	0	0
	Total	30						

Modalités d'évaluation

Convertisseurs d'énergie	Nb d'ECTS	5
--------------------------	-----------	---

Modélisation dynamique des systèmes électriques

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2.5	0	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Examen écrit 2h

X3SG011 Electronique de puissance approfondie

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.7	0.8	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Outils de l'électromagnétisme	Nb d'ECTS	5
-------------------------------	-----------	---

X3SG012 Conversion électromécanique

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2.5	0	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Interaction Onde-Matière

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2.5	0	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Méthodes numériques	Nb d'ECTS	5
---------------------	-----------	---

Méthodes numériques pour l'électromagnétisme

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.25	1.25	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Méthodes d'optimisation

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.75	0.75	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Signal et Commande des Systèmes Electriques	Nb d'ECTS	5
---	-----------	---

X3EE041 Traitement avancé du signal

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Commande des Systèmes Electriques								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	2.5	0	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Réseaux d'énergies	Nb d'ECTS	5
--------------------	-----------	---

Nouvelles technologies de l'énergie								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.75	0.75	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

X3SG013 Systèmes d'énergie multi-sources								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.25	1.25	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Modélisation avancée	Nb d'ECTS	5
----------------------	-----------	---

Modélisation avancée pour l'électromagnétisme								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.25	1.25	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Modélisation actionneurs innovants pour les energies renouvelables								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.25	1.25	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Pilotage des systèmes électriques	Nb d'ECTS	5
-----------------------------------	-----------	---

Capteurs pour les Systèmes Electriques								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	2.5	0	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Dispositifs et outils de la commande numérique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	2.5	0	0	0	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.5	0	0	2.5
	2	0	0	0	2.5	0	0	2.5

Professionalisation Bibliographie	Nb d'ECTS	5						
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0	5	0	0	0	0	5
	2	0	0	0	0	5	0	5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	5	0	5
	2	0	0	0	0	5	0	5

Stage parcours Energie Electrique	Nb d'ECTS	25						
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0	25	0	0	0	0	25
	2	0	0	0	0	25	0	25
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	25	0	25
	2	0	0	0	0	25	0	25

Description des UE

923 18 MA 3 PHY UE 1467	Convertisseurs d'énergie ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Convertisseurs d'énergie ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Voir contenu des EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu des EC
Contenu	Voir contenu des EC
Méthodes d'enseignement	Voir contenu des EC
Volume horaire total	TOTAL : 36h Répartition : CM : 36h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	Voir contenu des EC

923 18 MA 3 PHY EC 1460	Modélisation dynamique des systèmes électriques ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation dynamique des systèmes électriques ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils nécessaires pour la modélisation des machines électriques alternatives (outil matriciel, intérêt des transformations et leurs applications aux machines ou réseaux électriques) • Savoir établir le modèle dynamique d'une machine synchrone à pôles saillants ou lisse : équations au flux, aux tensions et équation du couple. Il sera en mesure de les exploiter en vue de la commande, de l'étude des régimes transitoires ou permanents. • Savoir développer le modèle dynamique d'une machine asynchrone, discuter le choix du référentiel approprié et déduire le modèle d'état. • Être en mesure d'appréhender, à travers des exercices, la modélisation de machines spéciales utilisées dans le domaine des ENR ou du transport : machines à doubles étoiles ou machines polyphasées. • Être sensibilisé aux interactions entre cet EC et ceux relatifs à la conception de machines ou à leurs commandes ainsi que les différentes approches de modélisation possibles.
Contenu	<p>Objectif : To establish dynamic models of alternating machines in view of steady-state, transient analysis and control</p> <p>Objectif :</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 13h TP : 0h TD : 5h CI : 0h</p> <p>Introduction</p> <p>1. Transformations applied to three-phase systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interest of transformations, diagonal matrix... - Correspondence between three-phase and two phase transformations - Concordia and Park's transformations ..., equivalent two phase machines <p>2. Dynamic models of Salient Pole Synchronous Machines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structures and principles of operating - Matrix form of electrical equations : voltages and flux - Park's models - Electromagnetic torque - Analysis of steady state behaviour and phasor diagram - Case of permanent magnet smooth pole synchronous machine <p>3. Dynamic models of Asynchronous or Induction Machines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structures and principles of operating - Matrix form of electrical equations : voltages and flux - Park's models : commonly used references frames - Electromagnetic torque equations - Steady-state - State models in view of control <p>4. Modelling of special machines for renewable energies or transportation applications</p> <ul style="list-style-type: none"> - Double fed induction machine - Double star asynchronous machine - Double star pole salient synchronous machines - Poly-phase machines
Méthodes d'enseignement	Cours+ TP + travail personnel
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 13h TP : 0h TD : 5h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<p>[1] M.G. SAY, «Alternating current machines», 5th edition, Longman scientific and technical, 1983</p> <p>[2] ADKINS and RG HARLEY, « The general theory of alternating current machines, Application to practical problems », Chapman and Hall, London, 1975.</p> <p>[3] PAUL C. KRAUSE, OLEG WASYNCZUK, « Analysis of electric machinery and drive systems», A John and Wiley and Sons, Second edition, ISBN 0-7803-1101-9, 1995</p> <p>[4] B.K. BOSE, « Power Electronics and AC drives», Prentice Hill, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986.</p> <p>[5] M. KOSTENKO et L. PIOTROVSKI,« Machines Electriques » Tome1, Tome 2. Editions de Moscou, 1969.</p> <p>[6] P.VAS« Electrical machines and drives, A space vector theory approach »Clarendon Press, Oxford, 1992.</p>

923 18 MA 3 PHY EC 1464	Electronique de puissance approfondie (X3SG011)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Electronique de puissance approfondie (X3SG011)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master

Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)s	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier, d'analyser le fonctionnement, de dimensionner et de maîtriser la commande un convertisseur statique d'électronique de puissance • Etablir un modèle d'étude de convertisseur en fonction d'un objectif : étude comportementale, validation des commandes, réalisation d'un banc d'essais logiciel. • Connaître la limite des méthodes d'étude analytique des convertisseurs statiques et l'intérêt des approches de simulation en électronique de puissance. • Maîtriser un outil de simulation en électronique de puissance et analyser d'une manière critique les résultats, et exploiter les résultats issus de l'outil de simulation.
Contenu	<p>Objectifs :</p> <p>Cet enseignement a principalement pour objectif l'investigation des méthodologies d'étude analytiques ou numériques et de la commande, des convertisseurs statiques d'électronique de puissance.</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 6h TP : 6h TD : 6h CI : 0h</p> <p>Introduction</p> <p>1- Topologies de base de conversion d'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthodologie d'étude des convertisseurs statiques - Redresseurs polyphasés - Onduleur de tension (monophasé, polyphasé, commande à onde pleine et décalé) - Structures de base DC-DC <p>2- Les convertisseurs DC-DC entrelacés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buck entrelacés (étude des structures, logique de commande, dimensionnement) - Boost entrelacés (étude des structures, logique de commande, dimensionnement) <p>3 Les Convertisseurs MLI :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniques de MLI (MLI naturelle, régulière symétrique, vectorielle...) - Redresseur MLI - Redresseur VIENNA - Onduleurs MLI <p>4 Approches de modélisation des convertisseurs statiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modèle instantané - Modèles continus équivalents - Systèmes multi-convertisseurs <p>5 Simulation en électronique de puissance (bureau d'étude)</p>
Méthodes d'enseignement	cours magistral avec exercices d'application + projet
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 18h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • M.F. Benkhoris "cours d'électronique de puissance de 4ème année du département Génie Electrique de de Polytech Nantes " • G. Séguier, R. Bausière et F. Labrique "Electronique de puissance. Structures, fonctions de base, principales applications" 8ème édition Dunod, Paris 2004 • G. Segulier "les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 1 la conversion alternatif-continu » Technique et Documentation Lavoisier • G. Segulier "les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 2 la conversion alternatif- alternatif " Technique et Documentation Lavoisier • G. Segulier "les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 3 la conversion continu - continu » Technique et Documentation Lavoisier • G. Segulier " les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 4 la conversion continu - alternatif " Technique et Documentation Lavoisier • G. Séguier, R. Bausière et F. Labrique "Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Volume 5 Commande et comportement dynamique" Technique et Documentation Lavoisier • Muhammad H. Rashid "Power Electronics Circuits, Devices, and Applications" Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

923 18 MA 3 PHY UE 1480	Outils de l'électromagnétisme ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Outils de l'électromagnétisme ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Voir contenu EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu EC
Contenu	Voir contenu EC
Méthodes d'enseignement	Voir contenu EC
Volume horaire total	TOTAL : 36h Répartition : CM : 36h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	Voir contenu EC

923 18 MA 3 PHY EC 1476	Conversion électromécanique (X3SG012)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Conversion électromécanique (X3SG012)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les calculs de champs dans les machines électriques • Maîtriser le calcul du couple électromagnétique d'une machine électrique à partir d'une formulation générale (Méthode des travaux virtuels ou Tenseur de Maxwell), • Maîtriser les conditions d'obtention d'un couple électromagnétique continu

Contenu	<p>Objectifs: La modélisation des machines électriques s'appuie sur la maîtrise d'outils et de connaissances associant plusieurs disciplines de la physique (magnétisme, électricité, thermique, mécanique...). L'objectif des enseignements proposés vise à acquérir ces connaissances en commençant par les appliquer au cas classique de la machine synchrone. Une formulation générale de la conversion électromécanique de l'énergie devra en outre permettre d'aborder l'étude de machines moins conventionnelles.</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 6h CI : 0h Introduction générale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modélisation analytique des machines électriques <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Modélisation électromagnétique : calculs des champs, des flux et de l'énergie stockée dans les machines 1.2 Formalisme d'écriture : approche matricielle, approche par réseau de réluctances... 1.3 Modélisation thermique et mécanique. 2. Théorie générale de la conversion d'énergie électromécanique <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Calcul des effort par tenseur de Maxwell 2.2 Calcul des efforts par méthode des travaux virtuels 2.3 Etude de la machine élémentaire 3. Modélisation des machines synchrones <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Modélisation électromagnétique (Calcul de l'énergie magnétique) 3.2 Modélisation électrique (Détermination de la matrice inductance) 3.3 Calcul du couple électromagnétique 3.4 Conditions d'existence d'une conversion continue d'énergie 3.5 Alimentation et commande 4. Etude d'une structure non conventionnelle
Méthodes d'enseignement	cours magistral avec exercices d'application
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 18h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] BEN AHMED H., BERNARD N., FELD G., MULTON B., "Machines synchrones", article des Techniques de l'ingénieur, D3 521,D3 522,D3 523.</p> <p>[2] T.J.E MILLER, "Brushless permanent-magnet and reluctance motor drives", Ed. Oxford science publications, 1989.</p> <p>[3] Jacek F.GIERAS, Mitchell WING, "Permanent magnet motor technology - Design and application", Marcel Dekker,inc., ISBN : 0-8247-9794-9</p>

923 18 MA 3 PHY EC 1478	Interaction Onde-Matière ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Interaction Onde-Matière ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • maitriser le calcul des champs électromagnétique et thermique dans les matériaux, • maitriser le calcul des pertes dans les materiaux diélectriques, conducteurs et magnétiques, • maitriser la résolution d'un problème thermique couplé à un problème électromagnétique

Contenu	<p>Objectifs: L'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes électriques, leur miniaturisation ainsi que le développement de nouveaux procédés électrothermiques de chauffage, nécessitent la maîtrise d'outils prédictifs performants d'évaluation des pertes électromagnétiques dans les matériaux et de la résolution du problème thermique. Dans cet enseignement ces outils seront développés et appliqués à des problématiques de calcul des pertes dans les matériaux du génie électrique (conducteur, diélectrique, magnétiques).</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 6h CI : 0h</p> <p>Introduction générale</p> <p>1- PROPAGATION ET DIFFUSION</p> <p>I-1 Interaction onde électromagnétique et matière</p> <p>I-2 Propagation et pénétration des ondes électromagnétiques dans les matériaux</p> <p>a) Matériaux conducteurs, semi-conducteurs magnétiques ou non</p> <p>b) Matériaux diélectriques</p> <p>I-3 Relations énergétiques et sources de puissances</p> <p>I-4 Couplage multiphysique : électromagnétique et thermique : résolution des équations de la chaleur.</p> <p>2- Pertes dans les diélectriques : application au chauffage micro ondes</p> <p>2-1 Schéma général d'un système du chauffage par micro ondes</p> <p>2-2 Générateurs micro ondes à magnétron</p> <p>2-3 Guides d'ondes</p> <p>2-4 Appicateurs à micro ondes et cavités de résonance</p> <p>2-5 Etude de cas sur une configuration industrielle</p> <p>3- Pertes dans les conducteurs électrique : application au chauffage par induction</p> <p>3-1 Schéma général d'un système du chauffage par induction</p> <p>3-2 Générateurs à induction</p> <p>3-3 Appicateurs à induction</p> <p>3-4 Adaptation d'impédance</p> <p>3-5 Etude de cas sur une configuration industrielle</p> <p>4 Pertes dans les matériaux magnétiques : application à l'efficacité énergétique des machines électrique</p> <p>4-1 pertes fer</p> <p>4-2 pertes joules</p> <p>4-3 Pertes dans les aimants</p> <p>4-4: principaux modèles thermiques</p>
Méthodes d'enseignement	Cours+ TD + travail personnel
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 6h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1]: « Electromagnétisme à partir des équations locales » G. FOURNET, Edition Masson , ISBN 2-225-80651-9</p> <p>[2] : « Chauffage par induction électromagnétique : principes», Gérard DEVELEY, Techniques de l'ingénieur, D5 935</p> <p>[3] : Durand E., « Magnétostatique », Edition Masson, Paris, 1968.</p> <p>[4] : S.V. Patankar, "Numerical heat transfer and flow fluid. ", Hemisphere Publishing Corporation, 1970.</p>

923 18 MA 3 PHY UE 1488	Méthodes numériques ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodes numériques ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Voir contenu des EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu des EC
Contenu	Voir contenu des EC
Méthodes d'enseignement	Voir contenu des EC
Volume horaire total	TOTAL : 36h Répartition : CM : 36h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	Voir contenu des EC

923 18 MA 3 PHY EC 1483	Méthodes numériques pour l'électromagnétisme ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodes numériques pour l'électromagnétisme ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Connaitre les principes des différentes méthodes numériques ; • Savoir utiliser un code de calcul EF ; • Savoir formuler un problème en vu de sa résolution numérique ;

Contenu	<p>Objectifs: La conception optimale de dispositifs électromagnétiques, telles que les génératrices éoliennes et les systèmes de contrôles non destructif, nécessite une parfaite connaissance de la distribution des champs électromagnétiques dans les dispositifs. Bien que les équations de l'électromagnétiques soient parfaitement connues et validées, leurs résolutions analytiques restent limitées au cas simple. Pour des dispositifs plus complexes, le concepteur doit utiliser des outils de résolutions numériques. Cette UE a pour objectif de familiariser l'étudiants aux principes des différentes méthodes numériques et d'appréhender le fonctionnement des éléments finis ainsi que de la modélisation par constantes localisées.</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 10h TP : 8h TD : 0h CI : 0h</p> <p>1. Introduction</p> <p>1.1 Nécessité de l'outil numérique ;</p> <p>1.2 Exemple d'application ;</p> <p>2. L'ensemble des formulations en EM :</p> <p>2.1 Formulation Electrostatique ;</p> <p>2.2 Formulation Electrocinetique ;</p> <p>2.3 Formulation Magnetostatique ;</p> <p>2.4 Formulation Magnetodynamique ;</p> <p>3. Principes de bases des différentes méthodes :</p> <p>3.1 Différences finies ;</p> <p>3.2 Volumes finis ;</p> <p>3.3 Eléments finis ;</p> <p>3.4 Constantes localisées ;</p> <p>3.5 Comparative des différentes méthodes ;</p> <p>4. Mise en oeuvre des éléments finis :</p> <p>4.1 Formulation faible ;</p> <p>4.2 Discrétisation spatiale et éléments de référence ;</p> <p>4.3 Fonction de forme nodale et son gradient ;</p> <p>4.4 Intégration numérique (Gauss) ;</p> <p>4.5 Assemblage ;</p> <p>4.6 Conditions au limites ;</p> <p>5. Etude de cas sous environnement Matlab :</p> <p>Projet1 : Bobine à noyau de fer avec comparaison analytique, calcul post traitement : flux, énergie,...</p> <p>Projet2 : Mise en oeuvre de la méthode aux constantes localisées.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours+ TP + travail personnel
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 18h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1]: « Electromagnétisme à partir des équations locales » G. FOURNET, Edition Masson , ISBN 2-225-80651-9</p> <p>[2] : « Chauffage par induction électromagnétique : principes», Gérard DEVELEY, Techniques de l'ingénieur, D5 935</p> <p>[3] : Durand E., « Magnétostatique », Edition Masson, Paris, 1968.</p> <p>[4] : S.V. Patankar, "Numerical heat transfer and flow fluid. ", Hemisphere Publishing Corporation, 1970.</p>

923 18 MA 3 PHY EC 1486	Méthodes d'optimisation ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodes d'optimisation ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les diverses méthodes d'optimisation. • Savoir programmer ces algorithmes. • Etre capable de formuler un problème d'optimisation. • Etre capable de mettre en œuvre une technique de recherche de minimum pour trouver une solution optimale.
Contenu	<p>Objectifs: Renforcer la connaissance des principes et usages des méthodes classiques de minimisation. Sensibiliser aux techniques d'optimisation globale. Former aux outils et techniques de modélisation stochastique des systèmes Programme: 18h Répartition : CM : 10h TP : 8h TD : 0h CI : 0h Introduction</p> <p>1- Techniques d'optimisation classiques : Technique du Simplex de Nelder-Mead Méthode de la plus grande pente Gradient conjugué Méthodes de Newton et quasi-Newton</p> <p>2- Métaheuristiques récentes et adaptation aux problèmes à variables continues : Introduction à l'optimisation stochastique Méthode du recuit simulé Méthode de recherche Tabou Algorithmes génétiques Optimisation par essaimage particulière Colonies de fourmis</p> <p>3- TP1 : Introduction à la programmation sous Matlab et présentation du cahier des charges à respecter et des outils communs (notamment les fonctions tests). Répartition des différents algorithmes à mettre en œuvre par binômes. TP2 : Retour d'expérience, mise en commun des différents outils développés et comparaison des performances de chaque méthode sur les fonctions tests. Application des outils à un cas pratique.</p> <p>NB- Entre les 2 séances de TP, une période d'une à deux semaines sera prévue pour permettre un travail personnel de programmation et d'obtention de résultats sur des cas tests connus.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours+ TP + travail personnel
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 10h TP : 8h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1]- Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing, 3rd Edition, 2007, ISBN 0-521-88068-8. [2]- R. Horst, P.M. Pardalos and N.V. Thoai, Introduction to Global Optimization, Second Edition. Kluwer Academic Publishers, 2000 [3]-Berthiau, Gérard, and Siarry, Patrick. "État de l'art des méthodes "d'optimisation globale" ." RAIRO - Operations Research 35.3 (2010): 329-365.</p>

923 18 MA 3 PHY UE 1706	Signal et Commande des Systèmes Electriques ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Signal et Commande des Systèmes Electriques ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Voir contenu des EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu des EC
Contenu	Voir contenu des EC

Méthodes d'enseignement	Voir contenu des EC
Volume horaire total	TOTAL : 36h Répartition : CM : 36h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	Voir contenu des EC

913 18 MA 3 PHY EC 633	Traitement avancé du signal (X3EE041)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Traitement avancé du signal (X3EE041)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Poytech Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	AUGER FRANCOIS WANG YIDE HUNEAU CLEMENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours l'étudiant saura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les notions de stationnarité, d'ergodicité, de fonction d'autocorrélation et d'intercorrélration, et de densité spectrale de puissance • Calculer les récepteurs optimaux en basant sur la corrélation et sur le filtrage adapté. • Maîtriser les techniques de détection et d'estimation et leurs performances • Appliquer et identifier des modèles de signaux aléatoires (de type AR, MA, ARMA) pour la compression de données et la prédiction linéaire. • Maîtriser les techniques de l'analyse spectrale (résolution et robustesse)
Contenu	<p>L'objectif du cours est de consolider ou d'acquérir la théorie et la pratique de traitement des signaux aléatoires, et ses applications dans la modélisation, le filtrage, la détection, l'estimation, l'analyse spectrale, la prédiction et la compression de données.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel sur la représentation et caractérisation des signaux aléatoires : Signaux aléatoires réels, complexes, continu et discret, stationnarité, ergodicité, autocorrélation, intercorrélration, densité spectrale de puissance, filtrage d'un signal aléatoire • Récepteurs optimaux et filtrage adapté • Notions de détection et estimation • Modèles AR, MA et ARMA ainsi que leurs application pour la compression de données, prédiction linéaire et l'analyse spectrale,... • Analyse spectrale (FFT et les méthodes à haute résolution)
Méthodes d'enseignement	Cours incluant quelques exercices
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 20h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<p>S.J. Orfanidis : « Optimum Signal Processing », Mc-Graw Hill, 2007. A. Papoulis : « Probability, Random Variables and Stochastic Processes », (4th édition) Mc-Graw Hill, 2002. B. Picinbono, « Les Signaux Aleatoires », éditions Dunod, tome 1 (1997), tome 2 (1998), tome 3 (1995). F. de Coulon, « Théorie et traitement des signaux », Traité d'électricité, d'électronique et d'électrotechnique, éditions Dunod, tome 6 (1993).</p>

923 18 MA 3 PHY EC 1705	Commande des Systèmes Electriques ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Commande des Systèmes Electriques ()
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir modéliser et régler une boucle de courant et de vitesse de machine • Savoir modéliser et simuler un ensemble convertisseur-machine • Connaître le principe de la commande vectorielle de la machine synchrone • Connaître le principe des commandes scalaires et vectorielles de machine asynchrone
Contenu	<p>Objectifs: Présenter les principes fondamentaux de la commande des machines triphasées (machines synchrones et asynchrones), afin de savoir exploiter au mieux les variateurs de vitesse modernes. Programme: 18h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 3h CI : 0h</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> Rappel de principes fondamentaux Techniques de réglage des correcteurs PI 2. Modélisation de l'onduleur de tension 3. Commande de la machine synchrone <ul style="list-style-type: none"> Principe de la commande vectorielle Machine synchrone à aimants permanents Machine synchrone à rotor bobiné 4. Commande de la machine asynchrone <ul style="list-style-type: none"> Commandes scalaires Commandes vectorielles Commande directe de couple
Méthodes d'enseignement	cours magistral avec exercices d'application
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 18h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Bimal K. Bose, "Modern power electronics and AC drives", Prentice-Hall -- 2001. • Stephen Chapman, "Electric machinery and power system fundamentals", McGraw-Hill, 2002. • John Chiasson, "Modeling and high performance control of electric machines", John Wiley, 2005. • Bill Drury, "The Control Techniques drives and control handbook ", Institution of Electrical Engineers, 2001.

923 18 MA 3 PHY UE 1721	Réseaux d'énergies ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Réseaux d'énergies ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3

Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Voir contenu des EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu des EC
Contenu	Voir contenu des EC
Méthodes d'enseignement	Voir contenu des EC
Volume horaire total	TOTAL : 30h Répartition : CM : 30h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Voir contenu des EC

923 18 MA 3 PHY EC 1715	Nouvelles technologies de l'énergie ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Nouvelles technologies de l'énergie ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir des connaissances sur les systèmes à Energies renouvelables, notamment les sources intermittentes : éolien, hydrolien, PV • Etre en mesure de choisir la chaîne de conversion adéquate (ensemble machines-convertisseurs-commande) et de qualifier ses performances. • Connaître les différents types de stockage : caractérisation, modélisation macroscopique et usage. • Appréhender les problématiques d'intégration des systèmes à ENR au réseau électrique. • Etre en mesure d'appréhender la répartition des flux de puissance dans un réseau intégrant des systèmes à ENR.
Contenu	<p>Objectifs: Acquérir des connaissances sur les systèmes à ENR (ressources, stockage, usage) et la problématique de leurs intégration sur le réseau. Programme : 15h Répartition : CM : 11h TP : 0h TD : 4h CI : 0h</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Généralités - Production d'énergie 2. Systèmes éoliens / hydroliens 3. Systèmes photovoltaïques 4. Stockage de l'énergie 5. Intégration des systèmes à ENR au réseau électrique 6. Etude de cas
Méthodes d'enseignement	Cours+ TP + travail personnel
Volume horaire total	TOTAL : 15h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 0h CI : 0h

Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] A. Marquet, C. Levillain, A. Davriu, S. Laurent, P. Jaud, Stockage d'électricité dans les systèmes électriques, Techniques de l'ingénieur, D4030 5- 1998.</p> <p>[2] F. Poitiers, Etude et commande de génératrices asynchrones pour l'utilisation de l'énergie éolienne, Thèse de doctorat de l'université de Nantes, 2003.</p> <p>[3] (sous la direction de) J.P. Sabonnadière, Nouvelles technologies de l'énergie Traité EGEM, Lavoisier 2006, ISBN 267462-1376-1.</p> <p>[4] S. Astier, Conversion photovoltaïque : de la cellule au système Techniques de l'ingénieur, Traité de Génie Electrique, D3936, mai 2008.</p> <p>[5] (sous la direction de) B. Multon, Energies marines renouvelables, Traité EGEM, Lavoisier 2011, ISBN 978-2-7462-2597-8</p>

923 18 MA 3 PHY EC 1716	Systèmes d'énergie multi-sources (X3SG013)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Systèmes d'énergie multi-sources (X3SG013)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les connaissances sur les systèmes multisources et leurs domaines d'application. • Choisir une architecture d'un système multisources et identifier ses contraintes. • Mettre en application, à travers une étude de cas en lien avec l'habitat intelligent ou le transport, les concepts d'hybridation : dimensionnement, pilotage et gestion des flux. • Appréhender les problématiques des micro réseaux : stabilité, interactions entre convertisseurs et qualité de l'énergie.
Contenu	<p>Objectifs :</p> <p>Acquérir des connaissances sur les systèmes multisources et mettre en application les concepts d'hybridation : dimensionnement, pilotage et gestion de l'énergie.</p> <p>Programme : 15h Répartition : CM : 10h TP : 0h TD : 5h CI : 0h</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Intérêt de l'hybridation multisources 2. Architectures 3. Modélisation des organes du système multisources/interfaces EP 4. Etude de cas (application habitat intelligent ou transport) <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionnement - Synthèse de lois de commande - Gestion des flux 5. Microréseaux : contraintes, réglementation, mode connecté ou îloté 6. Supervision
Méthodes d'enseignement	Cours+ TP + travail personnel
Volume horaire total	TOTAL : 15h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] J. Lassègues, Supercondensateurs, Techniques de l'ingénieur, 2001, D3 334.</p> <p>[2] P. Kiameh, Power Generation Handbook, 2d. edition, New York: Mc Graw Hill, 2002.</p> <p>[3] M. Ehsani, Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles: fundamentals, theory and design, CRC Press, 2005.</p> <p>[4] A. Agrawal, R. Wies et R. Jhonson, Hybrid electric power systems : modeling, optimisation and control, 1st edition, VDM Verlag, 2007</p> <p>[5] J.M. Gurrero and alls, Control of Distributed Uninterruptible Power Supply Systems _ IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, VOL. 55, NO. 8, AUGUST 2008</p>

923 18 MA 3 PHY UE 1723	Modélisation avancée ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation avancée ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Voir contenu des EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu des EC
Contenu	Voir contenu des EC
Méthodes d'enseignement	Voir contenu des EC
Volume horaire total	TOTAL : 30h Répartition : CM : 30h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Voir contenu des EC

923 18 MA 3 PHY EC 1717	Modélisation avancée pour l'électromagnétisme ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation avancée pour l'électromagnétisme ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	923 17 MA 3 PHY EC 1478 923 17 MA 3 PHY EC 1483
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Maitriser la formulation d'un probleme couplé électromagnétique et thermique, • Maitriser la formulation d'un problème de CND par courant de Foucault, • Connaître les diferentes méthodes de traitement des signatures CND. • Savoir resoudre des problème électromagnetique et thermique avec un outil logicie éléments finis. • Etre capable de résoudre des problèmes multi-physiques.

Contenu	<p>Objectifs: Savoir utiliser un outil logiciel élément finis pour résoudre des problèmes appliqués au chauffage par induction et au contrôle non destructif. Programme: 15h Répartition : CM : 7h TP : 8h TD : 0h CI : 0h Introduction</p> <p>1 formulation d'un problème électromagnétique couplé thermique 1.1 formulation électromagnétique 1.2 conditions aux limites du domaine 1.3 évaluation du terme de couplage 1.4 formulation problème thermique 1.5 conditions aux limites du domaine</p> <p>2 formulation d'un problème de contrôle par courants de Foucault 2.1 formulation magnétodynamique 2.2 conditions aux limites du domaine 2.3 prise en compte des défauts 2.4 évaluation de l'impédance complexe 2.5 post-traitement de la signature impédance</p> <p>3 Etude de cas sur logiciel numérique FEM (projet sous environnement Matlab ou FEMM) 3.1 Rappel sur la mise en œuvre des éléments finis avec outil logiciel 3.1 Etude de cas sur problème électrothermique : chauffage par induction 3.2. Etude de cas sur problème CND : contrôle de pièce métallique par courants de Foucault.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours et TP/projet
Volume horaire total	TOTAL : 15h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] : Durand E., « Magnétostatique », Edition Masson, Paris, 1968. [2] : Jianming J., « The finite element method in electromagnetics », John Wiley and Sons inc., 1993. [3] : S.V. Patankar, "Numerical heat transfer and flow fluid. ", Hemisphere Publishing Corporation, 1970. [4] : Zienkiewicz O.C., Wood W.L., « The finite element method », Mc Graw Hill, New York, 1989.</p>

923 18 MA 3 PHY EC 1718	Modélisation actionneurs innovants pour les énergies renouvelables ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation actionneurs innovants pour les énergies renouvelables ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir une culture technologique aussi large que possible sur les actionneurs électromécaniques (U). • Connaître les modèles simplifiés et les limites des principaux constituants d'un système électromagnétique (U). • Savoir réaliser et justifier un choix des topologies adaptées compte tenu de l'environnement d'application (U). • Formaliser un problème de dimensionnement d'un actionneur électromagnétique (U). • Connaître les effets d'échelle sur les performances d'une machine électrique (I). • Savoir concevoir et pré-dimensionner une chaîne électromécanique (I)

Contenu	<p>Objectifs : Présenter une démarche théorique de conception d'actionneurs innovants dédiés aux énergies renouvelables tout en tenant compte des contraintes technologiques de fabrication industrielle. Programme : 15h Répartition : CM : 7h TP : 8h TD : 0h CI : 0h</p> <p>1. Méthodologie de conception 1.1. Matériaux et contraintes associées 1.2. Démarche de conception, dimensionnement, optimisation et exemples. 1.3. Lois de similitude 1.4. Contraintes de conception liées à la conversion d'énergie par éoliennes et par hydroliennes.</p> <p>2. Fabrication, technologie 2.1. Présentation process de fabrication industriel et aspect technologiques des actionneurs électromagnétiques. 2.2. Spécificités liées aux actionneurs dédiés aux énergies renouvelables .</p> <p>3. Projet 3.1. Prédimensionnement analytique d'une machine innovante pour application hydrolienne. 3.2. Vérification des calculs par la méthode des éléments finis et proposition finale.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours et TP/projet
Volume horaire total	TOTAL : 15h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] BEN AHMED H., BERNARD N., FELD G., MULTON B., "Machines synchrones", article des Techniques de l'ingénieur, D3 521,D3 522,D3 523. [2] T.J.E MILLER, "Brushless permanent-magnet and reluctance motor drives", Ed. Oxford science publications, 1989. [3] Jacek F.GIERAS, Mitchell WING, "Permanent magnet motor technology - Design and application", Marcel Dekker,inc., ISBN : 0-8247-9794-9</p>

923 18 MA 3 PHY UE 1726	Pilotage des systèmes électriques ()
Intitulé de l'unité d'enseignement	Pilotage des systèmes électriques ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Voir contenu des EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Voir contenu des EC
Contenu	Voir contenu des EC
Méthodes d'enseignement	Voir contenu des EC
Volume horaire total	TOTAL : 30h Répartition : CM : 30h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Voir contenu des EC

923 18 MA 3 PHY EC 1719	Capteurs pour les Systèmes Electriques ()
Information générale générales	

Intitulé de l'unité d'enseignement	Capteurs pour les Systèmes Electriques ()
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et exploiter les principales familles de capteurs utilisés en Génie Electrique • Connaître les conditionneurs de capteurs passifs et de signaux • Evaluer la précision des ponts et des amplificateurs analogiques • Mettre en oeuvre une mesure de vitesse numérique
Contenu	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présenter, comparer et modéliser les principaux capteurs utilisés dans le domaine du génie électrique. • Sensibiliser les étudiants aux chaînes de mesure employées en Génie Electrique. Analyser les problèmes liés à l'amplification et au transport de faibles signaux en présence de mode commun. <p>Programmes : 15h : CM : 12h TP : 0h TD : 3h CI : 0h</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Capteurs <ul style="list-style-type: none"> Mesure de grandeurs électriques et magnétiques Mesure de grandeurs mécaniques Mesure de température 3. Chaînes de mesures <ul style="list-style-type: none"> Caractéristiques métrologiques Conditionneurs de capteurs passifs Conditionneurs de signaux Réduction des perturbations électromagnétiques
Méthodes d'enseignement	Cours incluant plusieurs exercices
Volume horaire total	TOTAL : 15h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • 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

923 18 MA 3 PHY EC 1720	Dispositifs et outils de la commande numérique ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Dispositifs et outils de la commande numérique ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	AUGER FRANCOIS

Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir modéliser et régler une boucle de courant et de vitesse de machine • Savoir modéliser et simuler un ensemble convertisseur-machine • Connaître le principe de la commande vectorielle de la machine synchrone • Connaître le principe des commandes scalaires et vectorielles de machine asynchrone
Contenu	<p>Objectifs :</p> <p>Présenter les principes fondamentaux de la commande des machines triphasées (machines synchrones et asynchrones), afin de savoir exploiter au mieux les variateurs de vitesse modernes</p> <p>Programmes : 15h : CM : 12h TP : 0h TD : 3h CI : 0h</p> <p>1. Introduction</p> <p>Rappel de principes fondamentaux</p> <p>Techniques de réglage des correcteurs PI</p> <p>2. Modélisation de l'onduleur de tension</p> <p>3. Commande de la machine synchrone</p> <p>Principe de la commande vectorielle</p> <p>Machine synchrone à aimants permanents</p> <p>Machine synchrone à rotor bobiné</p> <p>4. Commande de la machine asynchrone</p> <p>Commandes scalaires</p> <p>Commandes vectorielles</p> <p>Commande directe de couple</p>
Méthodes d'enseignement	cours magistral avec exercices d'application
Volume horaire total	TOTAL : 15h Répartition : CM : 15h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Bimal K. Bose, "Modern power electronics and AC drives", Prentice-Hall -- 2001. • Stephen Chapman, "Electric machinery and power system fundamentals", McGraw-Hill, 2002. • John Chiasson, "Modeling and high performance control of electric machines", John Wiley, 2005. • Bill Drury, "The Control Techniques drives and control handbook ", Institution of Electrical Engineers, 2001.

923 18 MA 4 PHY UE 1728	Professionalisation Bibliographie ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Professionalisation Bibliographie ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Savoir réaliser une synthèse bibliographique, Maitriser les outils de recherche documentaire, Connaître les principaux outils de protection de l'innovation scientifique (PI)

Contenu	Réalisation d'une bibliographie sur le sujet de recherche. Cette bibliographie devra être une synthèse d'environ 10 documents scientifiques (thèse, articles, livre, documents internes à l'entreprise, ...). L'étudiant devra également présenter la protection de l'innovation scientifique (Propriété industrielle) dans son établissement (laboratoire de recherche ou entreprise). Pour aider les étudiants à mener à bien ces objectifs, une formation aux outils documentaire sera réalisée.
Méthodes d'enseignement	Formation aux outils bibliographiques travail en distanciel et autonomie
Volume horaire total	TOTAL : 5h Répartition : CM : 5h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (20h)
Bibliographie	

923 18 MA 4 PHY UE 1729	Stage parcours Energie Electrique ()
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage parcours Energie Electrique ()
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire / Laboratoire IREENA / entreprise
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energie Electrique (EE)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Appliquer les compétences acquises pour la mise en oeuvre d'un projet de recherche Concevoir et développer des modèles scientifiques Analyser de façon critique les résultats obtenus rediger, présenter et défendre devant un jury les principaux résultats obtenus
Contenu	Stage de 5 mois minimum dans un laboratoire de recherche ou service R&D d'une entreprise
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

Dernière modification par JULIENNE-APHECETCHE KARINE, le 2018-07-19 13:36:20