

Share



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

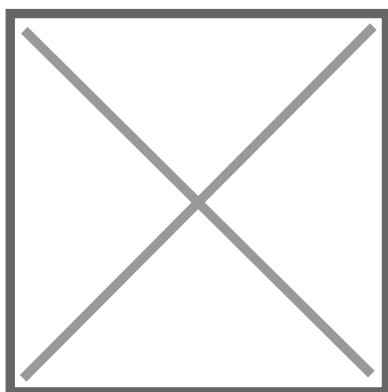
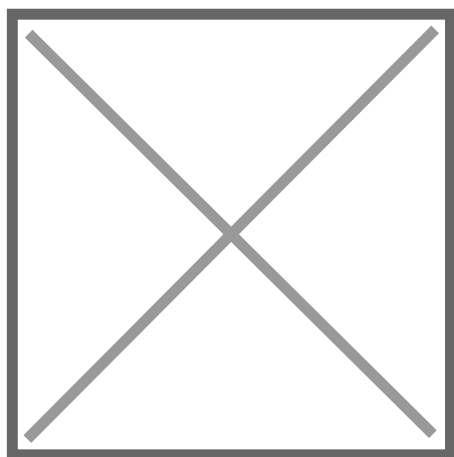
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M2 Physique et Ingénierie de l'Energie (PIE) : Systèmes électriques pour l'énergie et la mobilité



Master's degree

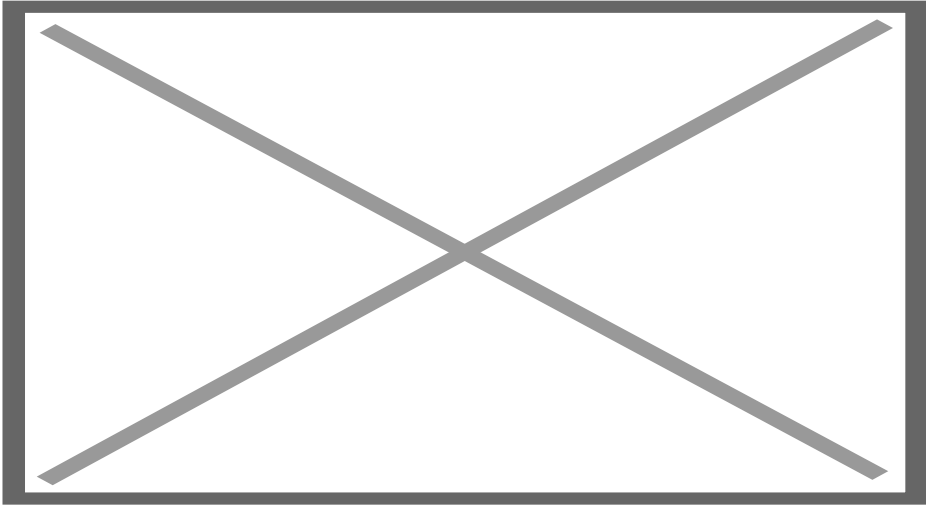
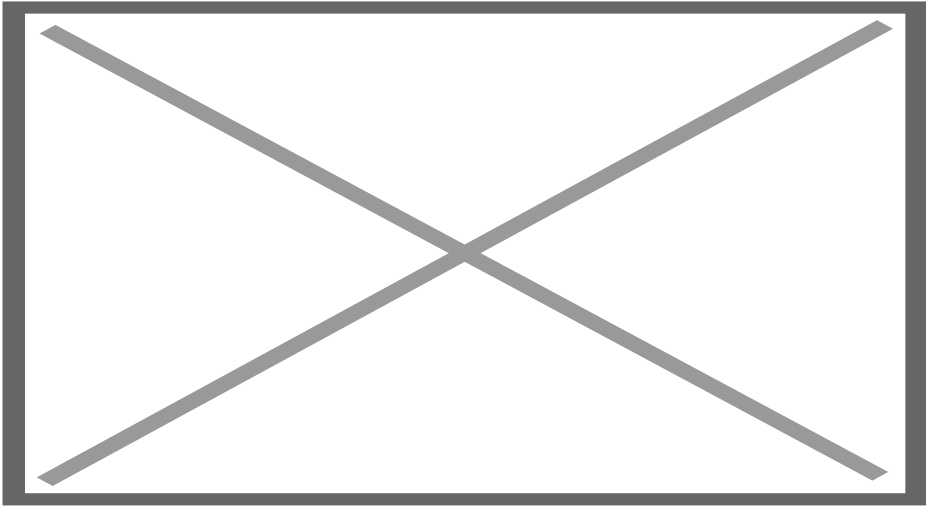
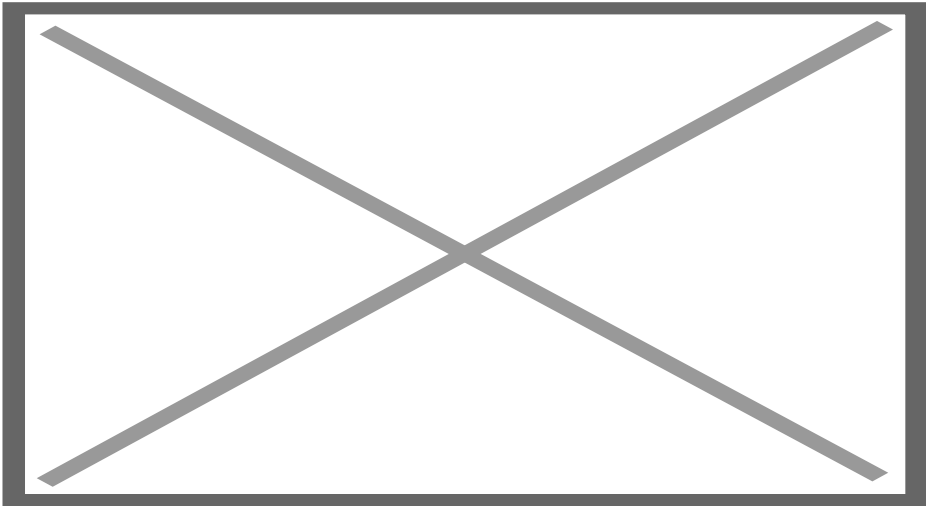
Specialisation Electrical Engineering

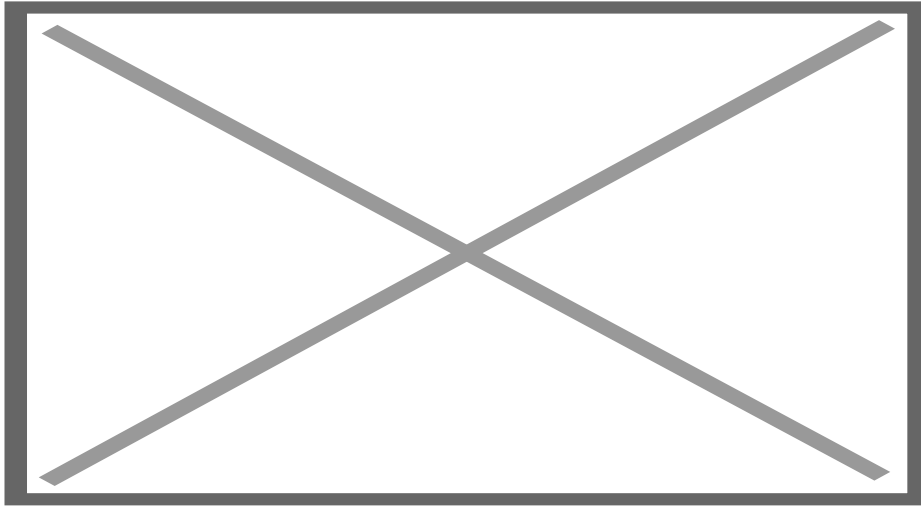
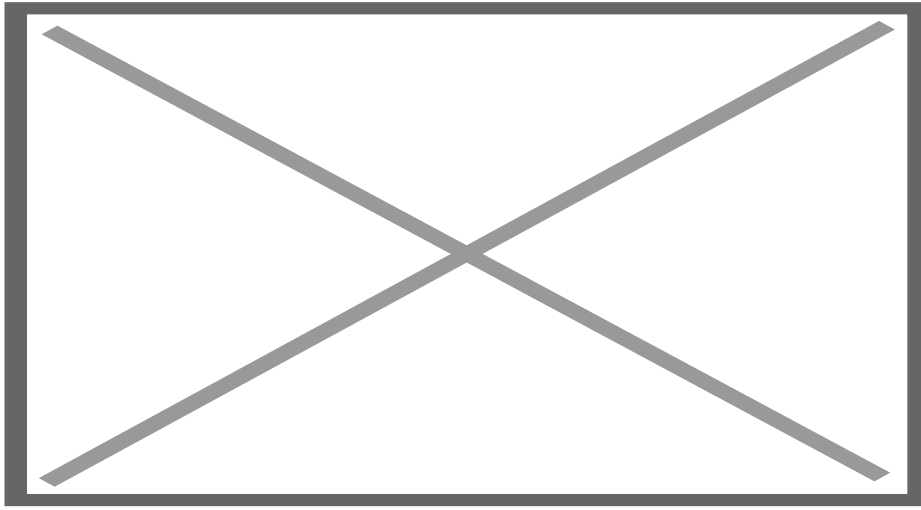
Language(s) of instruction

French

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)





■ ■

Information

- [Overview](#)
- [Application requirements](#)
- [Schedule](#)

Présentation

Débouchés

Career prospects

After a Master's + PhD: researcher or lecturer

After a Master's or Master's + PhD: engineer (R&D, control, production, etc.)

Research and Innovation Manager

Design engineer industry / public research

design study engineer

Lecturer (after a PhD)

Research Engineer

Research & Development Engineer

Research professions

Further Study Opportunities

In particular, this track prepares students for applied research activities, usually undertaken after a PhD, whether in academia or in R&D.

PhD

Engineering, research and development

Engineering methods and industrialisation

Calendar

Start of programme (indicative date)

14/09/2026

End of programme (indicative date)

30/09/2027

Admission

Admission Route

Physics

Electronics, Electrical Energy, Control

Capacity

Available Places

30

Période(s) de candidature

Supporting documents

Compulsory supporting documents

Rank of previous year and size of the promotion.

Copy of identity document.

Motivation letter.

All transcripts of the years / semesters validated since the high school diploma at the date of application.

Certificate of French (compulsory for non-French speakers).

Curriculum Vitae.

Additional supporting documents

Detailed description and hourly volume of courses taken since the beginning of the university program.

VAP file (obligatory for all persons requesting a valuation of the assets to enter the diploma).

Recommendation letters.

Document indicating the list of local M2 choices available here : <https://urlz.fr/i3Lo>.

Supporting documents :

- Residence permit stating the country of residence of the first country
- Or receipt of request stating the country of first asylum
- Or document from the UNHCR granting refugee status
- Or receipt of refugee status request delivered in France
- Or residence permit stating the refugee status delivered in France
- Or document stating subsidiary protection in France or abroad
- Or document stating temporary protection in France or abroad.

Programme

Socle scientifique

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
Electrical actuators	3	Semestre 1	13.5	6	4.5			

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Electrical actuators

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 13.5

Practical study : 4.5

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Prerequisites

Background knowledge in electromagnetism, electromechanical systems and power electronics

Programme/contents

-Introduction and principles of electromechanical conversion

- Overview of modern electromechanical converters
- Key physical quantities in electrical machines
- Fundamentals of electromechanical conversion
- Virtual work method for analyzing electrical machines

-Synchronous electrical machines

- Wound-rotor synchronous machines
- Permanent magnet synchronous machines
- Synchronous reluctance machines

-Study of synchronous machines using Matlab-Simulink

- Characterization of elementary machines via finite element analysis
- Analysis of different types of torque
- Study under mechanical load conditions
- Grid-connected machines

-Dynamic modeling and basics of vector control

- Calculation of machine inductances (for both smooth-airgap and salient-pole configurations)
- Development of the dynamic model of an induction machine
- Development of the dynamic model of a salient-pole synchronous machine

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Matériaux du Génie électrique	3	Semestre 1	21	3				
■								

Matériaux du Génie électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Directed study: 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Matériaux magnétiques; origine du magnétisme, moment magnétique des ions et des métaux, ordre magnétique

Matériaux magnétiques; magnétisme macroscopique, aimantation, hystérésis, anisotropie

Matériaux magnétiques; familles de matériaux doux et durs

Semi-conducteurs: Structure de bande électronique, électrons dans un solide et transport

Semi-conducteurs: matériaux semi-conducteurs: généralité et diagramme des bandes

Semi-conducteurs: Dispositifs pour l'électronique : Jonction PN, Schottky, Métal-Oxyde-Semiconducteur.

Overall organisation

- Matériaux magnétiques: F. Mazaleyrat; cours 12h
- Semi-conducteurs: A. Bournel, cours 9h, S. Le Gall TD 3h

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Électronique de puissance	3	Semestre 1	21	7.5
---	---	------------	----	-----

Électronique de puissance

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Directed study: 7.5

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases de l'électronique de puissance avec les différents calculs de puissances, le facteur de puissance, la représentation de Fresnel. Notions de base sur les inductance et les transformateurs

Programme/contents

- La cellule de commutation principe et technologie
- Exemples d'applications des convertisseurs électronique de puissance ; étude des structures (Onduleur photovoltaïque (Boost + onduleur) ; alimentation isolée (Flyback) ; Ballast électronique pour éclairage (PFC) ; Drive pour moteur brushless
- Semiconducteurs pour l'électronique de puissance
- Les composants passifs en électronique de puissance (technologie)+dimensionnement
- Réalisation et le dimensionnement des composants magnétiques (inductance et transformateur)
- Modélisation des convertisseurs en vue de la commande.

Learning objectives

Ce cours développera les bases de l'électronique de puissance et de la conversion d'énergie afin d'en comprendre les tenants et aboutissants et quels sont les verrous qui limitent l'industrie actuelle. Nous commencerons par expliquer pourquoi le découpage dans les alimentations stabilisées, quels filtres sont utilisés, et comment réguler une tension de sortie. Nous verrons ainsi sur les deux premières séances les différentes possibilité de convertisseur, isolé et non isolés. Ensuite nous ferons un point sur la réalisation et le dimensionnement des composants magnétiques (inductance et transformateur) et sur les composants à

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
Méthodes d'optimisation	3	Semestre 1	18	6				



Méthodes d'optimisation

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases de programmation et de mathématique

Programme/contents

- Formulation d'un problème d'optimisation, application des méthodes d'optimisation.
- Optimisation système des systèmes d'énergie.
- Optimisation avec et sans gradient.
Optimisation stochastique (recuit simulé, génétique, évolution différentielle).
- Les principes d'optimisation multiobjectifs (front de pareto, calcul classique, NSGA).
- Éco-optimisation : cette partie du cours aborde les notions d'impacts environnementaux, de ressources renouvelables. et non-renouvelables, analyse sur cycle de vie, éco-conception et enfin éco-optimisation. Cette dernière notion est relative à l'optimisation du dimensionnement des systèmes électrique sur la base des performances classique mais aussi des performances environnementales. Des exemples et cas d'études sont détaillés.

Learning objectives

savoir mettre en place une procédure d'optimisation, utiliser les méthodes de résolution, éco-conception.

Overall organisation

18h de cours magistraux et 8h de TD numériques

Skills

Analyser, concevoir et optimiser des systèmes complexes;

Bibliography

Méthodes numériques et optimisation – Théorie et

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Réseaux d'énergie électrique	3	Semestre 1	21	3				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
■								

Réseaux d'énergie électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Directed study: 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Éléments généraux d'électrotechniques (systèmes triphasés, puissances, machine synchrone).

Programme/contents

.Présentation et organisation du secteur de l'énergie électrique (production, transport et distribution), architecture des réseaux de transport et distribution. Modélisation des éléments du réseau : lignes, câbles, transformateurs, charges et générateurs. Méthode de calcul des transits de puissance (Load-flow) dans les réseaux maillés. Réglage de tension dans les réseaux de transport et distribution. Réglage de fréquence sur un réseau AC

Learning objectives

choisir le bon niveau de modélisation des composants d'un réseau électrique, calculer la répartition des flux de puissance et les variations de tension dans les réseaux de transport et distribution. Déterminer l'impact des déséquilibres entre production et consommation sur la fréquence du réseau, et les échanges aux frontières.

Overall organisation

21h de cours et 3h de TD

Skills

- Analyser le comportement global du système électrique, avec ses dimensions scientifiques, technologiques et sociétales.
- Estimer les valeurs de paramètres pour un modèle de composants de réseau à partir de données géométriques et des matériaux. Définir les critères de performance du modèle

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Multi-Physique	3	Semestre 1	24	0				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Multi-Physique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 24

Directed study: 0

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Thermodynamique de premier cycle, bases de la mécanique de milieux continus, d'électromagnétisme et de thermique.

Programme/contents

Notion de loi de comportement, comportement mécanique, magnétique, diélectrique des matériaux, cas de la piézoélectricité, cas du couplage magnéto-mécanique.

Learning objectives

Etre capable de décrire le comportement des matériaux du Génie Electrique soumis à des sollicitations multiphysiques. Maîtriser la notion de loi de comportement, dans un cadre thermodynamique rigoureux. Savoir décrire les cas du comportement électromécanique, magnétomécanique, électrocalorique, magnétocalorique.

Overall organisation

Cours & travaux dirigés

Bibliography

Le cours de physique de Feynman vol Mécanique 2, chapitres 44 et 45

E. Fermi, Thermodynamics, Dover

D. L. Goodstein, States of Matter, Dover, chapitre 1 pp. 1-26

J. Lemaitre, J.L. Chaboche, Mécanique des matériaux solides, Dunod.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Electromagnetism and numerical modeling	3	Semestre 1	18	3	3			

Electromagnetism and numerical modeling

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 3

Directed study: 3

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Prerequisites

Partial derivatives, vector operators, first- and second-order differential equations, elements of linear algebra

Programme/contents

Examples of boundary value problems in physics (electromagnetism, heat transfer, etc.); Maxwell's equations, heat diffusion equation...

Finite differences: classical schemes for diffusion, FDTD

Finite elements: variational formulation, nodal elements, edge elements. Application to static problems

Application of the finite element method to solving an academic problem

Magnetodynamics and waves, numerical modeling of time-dependent problems

Integral equations for 2D electrostatic problems

Numerical modeling of multiphysics couplings: from material to system (piezoelectricity, magneto-mechanical problems, vibroacoustics...). Solving linear and nonlinear problems

Learning objectives

Give an overview of main numerical methods applied to electromagnetics and other physical phenomena.

Overall organisation

- Academic courses (18h) ;
- Exercices and application of numerical modeling using a commercial software tool, and implementation of course concepts in appropriate tools (6h)

Spécialisation scientifique (à la carte)

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Renewable energy sources and grid integration	3	Semestre 1	27					

Renewable energy sources and grid integration

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 27

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Prerequisites

Basic knowledge of electrical engineering (three-phase systems, power, synchronous machines).

Programme/contents

- Renewable energy sources (photovoltaic, wind, ...): Modelling and operation.
- Association of renewable energy sources with grid-tied power converters
- Integration of renewable energy sources into the electricity grid (challenges and solutions)
- Technical, economic, environmental, and societal dimensions
- Theoretical and industrial perspectives

Learning objectives

Learn about the operation and integration of renewable energy sources into electrical grids.

Overall organisation

Lectures and applied exercises during class sessions. Lecturers from CentraleSupélec and RTE (Réseau de Transport d'Électricité, the French electricity transmission system operator).

Bibliography

D. Borge-Diez, E. Rosales-Asensio, "Sustainable Energy Planning in Smart Grids", Elsevier;
V. Smil, "Energy Transitions: Global and National Perspectives", Praeger

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Bureau d'étude ou Projet industriel	6	Semestre 1		6				
■								

Bureau d'étude ou Projet industriel

ECTS : 6

Semester: Semestre 1

Detail

Directed study: 6

Tutored project 100

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Transfert
d'énergie sans
contact](#)

3	Semestre 1	18	6
---	---------------	----	---

Transfert d'énergie sans contact

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

il est souhaitable d'avoir des connaissances en électromagnétisme et en électronique de puissance

Programme/contents

- Concepts de base sur les techniques de transmission d'énergie à distance (HF et BF)
- Principe du transfert sans contact par induction : coupleur, compensation et rendement
- Application au domaine automobile (recharge statique et dynamique)
- Méthodes et modèles de dimensionnement
- Électronique de puissance adaptée au système de transfert d'énergie sans contact
- Étude du rayonnement électromagnétique
- Bureau d'étude : Modélisation et validation expérimentale d'un système de recharge sans contact par induction.

Learning objectives

Les techniques de recharge sans contact trouvent un intérêt dans différents domaines: systèmes de communication (téléphone portable, tablette,...), médical (antenne implantée, stimulateur cardiaque ou pacemaker, ...) et automobile (recharge de batteries).

Ce cours vise à proposer des méthodologies pour le dimensionnement d'un système de recharge sans contact par couplage inductif de la source à la charge. Les aspects fonctionnels liés au système de recharge seront abordés ainsi que la problématique de l'exposition au champ magnétique généré par le coupleur électromagnétique. L'approche de modélisation envisagée doit pouvoir prendre en compte simultanément les différents aspects du problème posé (formes géométriques du coupleur, nature des matériaux, blindage, désalignement, environnement, nature des convertisseurs de

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
<u>Électronique de puissance avancée</u>	3	Semestre 1	24					



Électronique de puissance avancée

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 24

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Ce module est destiné à approfondir le domaine de l'électronique de puissance tant sous les aspects des structures de conversion nouvelles, des technologies des composants de puissance que des applications avancées dans des domaines variés : transports terrestres et aériens, domotique et portable, applications industrielles, énergies renouvelables.

Enseignants: P.E. Levy et Adrien Voldoire

Programme/contents

- commutation douce, circuits quasi résonants et résonants, DAB, LLC
- onduleur MLI, structures multiniveaux, entrelacées et couplées
- dimensionnement des composants et pertes dans les onduleurs
- redresseur à thyristor PFC mono, PFC triphasé, filtrage actif
- commande par retour d'état à partir des modèles petits signaux
- éléments sur l'intégration autour de la cellule de commutation : driver, mécanismes lors de la commutation, modules de puissance, etc...

Overall organisation

Les blocs de 3h comprendront une partie cours, TD et TP sur machine afin d'illustrer chacun éléments du programme

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Risques électrostatiques, décharges et arc électriques	3	Semestre 1	24					
■								

Risques électrostatiques, décharges et arc électriques

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 24

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Arc électrique (12h) • La physique de l'arc électrique • L'arc électrique en tant que défaut • La coupure
Décharges électriques (9h) • Physique des décharges • Propriétés physicochimiques des décharges électriques à pression atmosphérique Électrostatique et fiabilité des diélectriques (3h) • Phénomènes à champ élevé • Claquage électronique et thermique • Charge d'espace • Vieillissement

Overall organisation

- Arc électrique : Cours 12h - Décharges électriques : Cours 9h - Électrostatique et fiabilité des diélectriques : Cours 3h.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Actionneurs non conventionnels	3	Semestre 1	15	9
--	---	------------	----	---



Actionneurs non conventionnels

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 15

Practical study : 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Les bases de l'électromagnétisme

Programme/contents

Principes et structures des machines non-conventionnelles :

- machines à réluctance à variable
- machines hybrides
- différents types de machines synchrones : machines à griffes, machines à commutation de flux, machines à double excitation..."

Modélisation de machines électriques non conventionnelles par éléments finis

Introduction à l'optimisation des machines non conventionnelles pour une application embarquée

Machines supraconductrices

- pour quelles applications ?
- machines rotatives et linéaires supraconductrices
- paliers magnétiques supraconducteurs".

Overall organisation

- Principes et structures des machines non-conventionnelles : Enseignant S. Hlioui ; Cours 12h
- Modélisation de machines électriques non conventionnelles par éléments finis : Enseignant S. Hlioui, T. Cherrière ; Projet 6h
- Introduction à l'optimisation des machines non conventionnelles; T. Cherrière, 3h
- Machines supraconductrices; L. Quéval; 3h

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Machine Learning pour la maîtrise de la consommation électrique	3	Semestre 1	12	12				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-----------------	--------------------------------

Machine Learning pour la maîtrise de la consommation électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Connaissance de base d'électrotechnique, problème harmonique, la base statistique

Learning objectives

L'acquisition et l'analyse statistique de données massives variables, ainsi que leur intégration dans des modèles prédictifs, occupent une place centrale dans les systèmes énergétiques. Dans l'exercice de leurs activités, les opérateurs produisent, collectent, exploitent et transmettent d'ores et déjà aux parties prenantes divers types de données pour de nombreux usages. Avec le développement des technologies « smart » et l'augmentation croissante du volume de données collectées, parfois sensibles, de nouvelles opportunités se sont ouvertes pour le secteur. Les élèves doivent apprendre à manier et analyser ces données pour répondre à des problématiques diverses, dont l'identification et l'analyse des usages pour la maîtrise de la consommation d'énergie électrique.

Overall organisation

-Cours 1: compteurs électriques, données de consommation et leur utilisation, analyse de la courbe de consommation (3h) -Cours 2: méthodes des statistiques appliquées à l'analyse de la consommation (3h) - Cours 3: méthodes de Machine learning (régressions).

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
<u>Compatibilité électromagnétique des systèmes électroniques de puissance</u>	3	Semestre 1	21		3			

Compatibilité électromagnétique des systèmes électroniques de puissance

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Practical study : 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Connaissances en électronique de puissance et en électromagnétisme

Programme/contents

- Concepts de base de la CEM : sources, couplages, victimes et normes
- Modèles CEM des sources et des chemins de propagation pour les systèmes d'électronique de puissance
- Filtrage CEM des convertisseurs statiques, dimensionnement des filtres
- Étude du rayonnement électromagnétique des composants de puissance
- Instrumentation en CEM: Capteurs, appareils de mesure
- Bureau d'étude: convertisseur DC/DC - hacheur Buck,

Learning objectives

Cette unité d'enseignement fournit aux étudiants un ensemble de connaissances et d'outils de modélisation permettant la compréhension des problématiques liées à la compatibilité électromagnétique (CEM). Elle vise à sensibiliser les élèves sur les perturbations électromagnétiques conduites et rayonnées générées par les convertisseurs de puissance et les solutions à apporter pour les réduire.

Overall organisation

- 21h de cours + 3h TP

Skills

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Modélisation des pertes dans les actionneurs	3	Semestre 1	9	6	11			

Modélisation des pertes dans les actionneurs

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Practical study : 11

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Cours de matériaux du génie électrique, tronc commun de cette formation

Programme/contents

- Pertes par courants de Foucault, pertes dues aux parois de domaines (modèle de Pry et Bean)
- Pertes dans les matériaux doux, modèle de Bertotti
- Mesure des pertes (travaux pratiques)
- Simulation par éléments finis des pertes dans une machine synchrone (TP).

Learning objectives

Ce cours a pour but d'étudier les pertes par courants de Foucault dans les tôles Fe-Si constituant les machines électriques. L'approche se veut progressive, allant de la vision classique des pertes jusqu'au modèle de Bertotti, en passant par le modèle de Pry et Bean. Dans un premier temps, le matériau ferromagnétique est vu comme un matériau magnétiquement homogène (caractérisé par sa seule perméabilité) et les pertes classiques sont déterminées. Dans un second temps, une structure régulière en domaine (du type tôle à grains orientés) est introduite et les courants se développant autour des parois en mouvement sont calculés, ainsi que les pertes associées. Enfin, les calculs sont généralisés pour une structure où les domaines sont orientés aléatoirement (modèle de Bertotti). L'origine des pertes excédentaires variant comme la racine carrée de la fréquence est mise en évidence.

Overall organisation

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
UE libre S1	3	Semestre 1						
■								

UE libre S1

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Terminale

[Commande et
résilience des
systèmes
électriques](#)

3 Annualisé 10 4 16

■ Commande et résilience des systèmes électriques

ECTS : 3

Semester: Annualisé

Detail

Lecture: 10

Practical study : 16

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Principe des machines électriques synchrones.

Commande dans le repère de Park des machines synchrones.

Programme/contents

I. Introduction aux structures résilientes et aux défauts des machines électriques

II. Machines multiphasées pour l'augmentation de la résilience

a. Modélisation

b. Commande en mode sain

c. Commande en mode de défauts

III. Machines multi-triphasées pour l'augmentation de la résilience

a. Modélisation

b. Commande en mode sain

c. Commande en mode de défauts

Learning objectives

L'objectif de l'UE est de permettre aux étudiants du Master d'appréhender les grands enjeux des systèmes électromécaniques (transports, génération d'énergie, ...) sous le prisme de la commande et de l'amélioration de la résilience aux défauts de ces systèmes. En particulier l'UE traitera des systèmes électromécaniques multi-phases et modulaires dont font partie les machines électriques multi-triphasées avec couplage magnétique. L'UE se basera sur la modélisation des défauts de type électrique et de leur commande optimale (au sens de l'utilisation en mode dégradé). L'UE sera composé de cours / TD ainsi que de nombreux travaux pratiques en simulation et en expérimental.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dis	lea	co
Initiation à la recherche	3	Semestre 2									
■											

Initiation à la recherche

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Tutored project 8

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Learning objectives

Working on a research project while fully immersed in a research laboratory

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Participation](#)

[à des](#)

[séminaires](#)

[et](#)

[conférences](#)

■

Participation à des séminaires et conférences

ECTS : 1

Semester: Semestre 2

Detail

Tutored project 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Gestion de](#)

[projet](#)

2

Semestre 2

12

12

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dis
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	-----

Gestion de projet

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Anglais](#) 2 Semestre 24

Anglais

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 24

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[UE libre catalogue S1 et S2](#) 2.5 Semestre 2

UE libre catalogue S1 et S2

ECTS : 2.5

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Terminale

Stage

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	distance learning courses
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------

Stage	22	Semestre 2							
-----------------------	----	------------	--	--	--	--	--	--	--



Stage

ECTS : 22

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Teaching Location(s)

ORSAY

GIF SUR YVETTE

Contact

- **Frédéric Mazaleyrat**

PR

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/electronique-energie-electrique-automatique/m2-physique-et-ingenierie-de-lenergie-pie-systemes-electriques-pour-lenergie-et-la-mobilite>