

Share



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

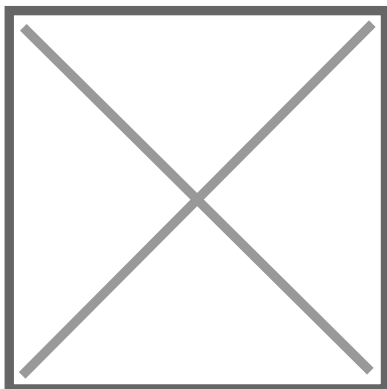
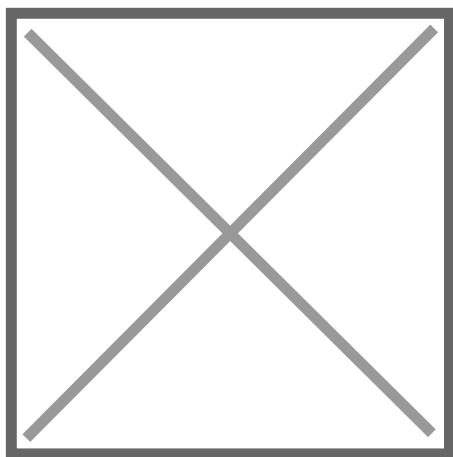
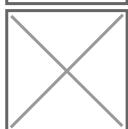
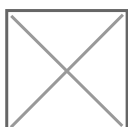
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M2 Formation à l'enseignement supérieur en Physique des Systèmes d'Energie électrique et Electroniques



Master's degree

Specialisation Electrical Engineering

Enrolment type

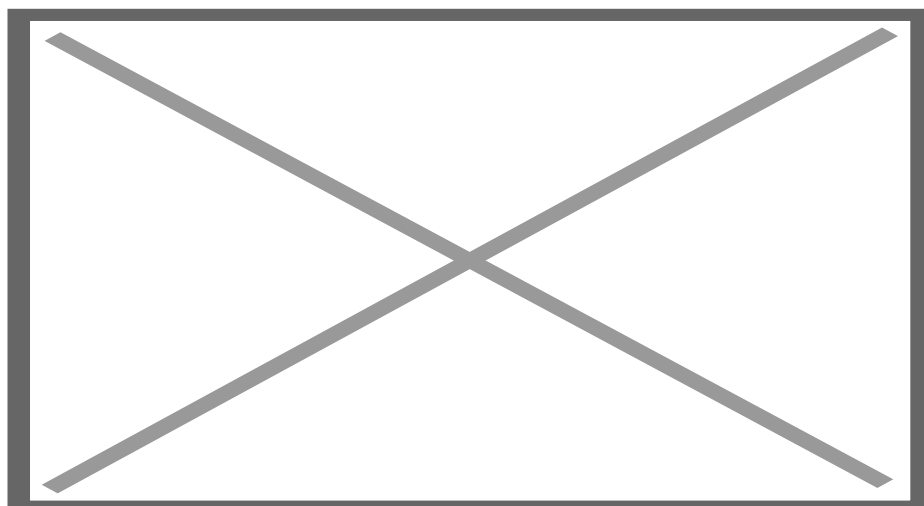
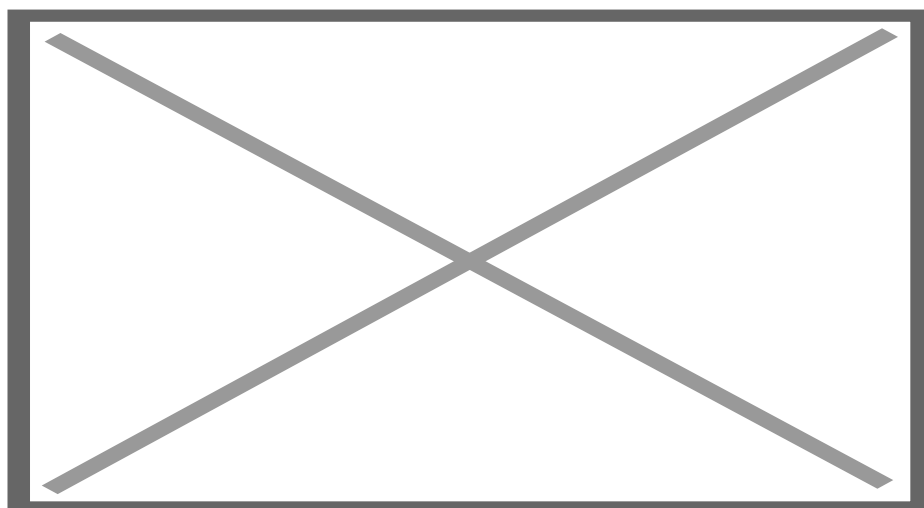
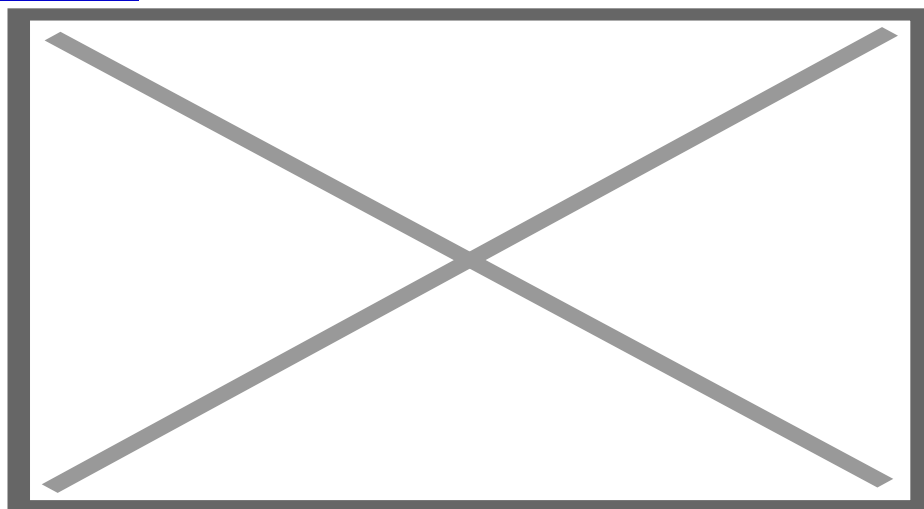
Full-time academic programmes Life-long learning

Language(s) of instruction

French

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)





■ ■

Information

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

Présentation

Objectives

Préparer les étudiants à une carrière dans le supérieur en leur apportant une vision large leur permettant de faire un choix pour une poursuite d'études dans un M2 plus spécifique et de les préparer à passer le concours de l'agrégation en Sciences Industrielles de l'Ingénieur, option Ingénierie électrique.

Calendar

Start of programme (indicative date)

30/08/2026

Admission

Capacity

Available Places

10

Target Audience and Entry Requirements

Formation de niveau Master 1 ou équivalent dans le domaine de l'EEA

Période(s) de candidature

Inception Platform

From 01/03/2026 to 13/07/2026

Supporting documents

Compulsory supporting documents

Motivation letter.

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

Curriculum Vitae.

Additional supporting documents

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

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).

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

Enseignement et recherche

Modélisation et contrôle des systèmes

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dis
Contrôle des systèmes	3	Semestre 1	14	14	12				c

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

Contrôle des systèmes

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 14

Practical study : 12

Directed study: 14

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Devoir de positionnement sur les prérequis,
l'identification et la correction (DS)

Séance 1 :

Retour sur la linéarité, point de repos, talon (2h)

Dimensionnement fréquentiel P, PI, PID, Ziegler

Nichols BO et BF (2h)

Séance 2 :

Confrontation à un cas concret de correction (cas
d'étude Thermique bâtiment) (4h)

TP1 : Asservissement d'un système par un P, PI,
PID (4h)

Séance 3 :

Cas d'étude (a) sur l'influence de la
numérisation (2h)

Numérisation des systèmes temps continu,
transformée en Z (2h)

Séance 4 :

Retour sur le cas d'étude (a) avec la TZ,
correction proportionnel (2h)

Séance 5 :

Correcteur RST (2h)

Application sur un système à l'aide de la
plateforme STEEVE (2h)

Séance 6 :

Plan de phase et application à un cas concret
(MCC avec zone morte) (2h + 2h)

TP2 : Pont de Wien (4h)

TP3 : Boucle à verrouillage de phase (4h)

Séance 7 :

Commande par mode glissant (2h)

Séance 8 :

Application à la commande hacheur (4h)

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	dis
Modélisation des systèmes	3	Semestre 1	12	4	12				c

Modélisation des systèmes

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 12

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Séance 1 :

Identifications temporelle et fréquentielle des systèmes (2h)

Application de l'identification à des systèmes (2h)

Séance 2 :

Modélisation par retour d'état (4h)

Séance 3 :

Application de la commande par retour d'état avec action intégrale (4h)

Séance 4 :

BE : Application machine synchrone et transformée de Park (4h)

Séance 5 :

Modélisation par REM (4h)

Séance 6 :

Application de la REM à un cas d'électromobilité (4h)

TP 1 : Application de la REM à un cas d'électromobilité (4h)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electronique

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directe study/prac class
Micro/nano électronique et optoélectronique	3	Semestre 1	8	8	16			

Micro/nano électronique et optoélectronique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 8

Practical study : 16

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Approche composant, physique/technologique, en lien avec les applications (capteurs, MEMS, télécom optiques, ...) : Séance 1 (4h cours/TD) : physique de base des matériaux à semi-conducteur et du transport de charge. Séance 2 et 4 (4h cours/TD) : Introduction aux technologies de micro/nano fabrications et à la physique des différentes technologies de transistors numériques et RF. Séance 3 : TP1 4h :simulation de procédés de fabrication & visite salle blanche. Séance 5 TP2 4h simulation de diode PN et transistor à effet de champ, Séance 6 : (4h cours/TD - leçon ??) lien physique&odele petit signaux des composants, ampli A et porte logique, Séance 7 : TP3 Oscillateur à FET. Séance 8 : TP4 ampli cascode.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Capteurs et instrumentation	3	Semestre 2	16	12
---	---	------------	----	----

Capteurs et instrumentation

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 16

Practical study : 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Plan du cours (16h)

1. Capteurs et instrumentation

1.1. Introduction :

1.1.1. De l'utilité des capteurs ?

1.1.2. Rôle de l'instrumentation

1.1.3. Un peu de vocabulaire

1.2. Capteurs :

1.2.1. Généralités

1.2.2. QQ grands types de capteurs

1.2.3. Exemples

1.2.4. Caractéristiques

1.2.5. Erreurs de mesure

2. Instrumentation :

2.1. Conditionneurs

2.2. Amplification

3. Capteurs magnétiques et applications industrielles

3.1. Généralités

3.2. Capteurs inductifs

3.3. Capteurs de Hall

3.4. Magnéto-résistances anisotropes (AMR)

3.5. Magnéto-résistances géantes (GMR)

3.6. FluxGates

Travaux pratiques (12h)

1. Evaluation non destructive de la conductivité et de l'épaisseur de pièces métalliques au moyen d'un capteur à courants de Foucault : modélisation et mise en œuvre expérimentale.

2. Mesure linéaire de champ magnétique au moyen d'un capteur GMR à compensation de flux : simulation, mise en œuvre et caractérisation du système.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electronique mixte	3	Semestre 2	10	2	18
------------------------------------	---	------------	----	---	----

Electronique mixte

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 10

Practical study : 18

Directed study: 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Après une brève évaluation interactive (Kahoot), l'UE débute par une leçon (présentée par un étudiant) permettant, partant de la structure de base d'une chaîne de traitement numérique de l'information, de faire des rappels sur la théorie de l'échantillonnage, la quantification des signaux, et sur les principes de la conversion analogique/numérique et numérique analogique. Les différentes techniques "classiques" de conversion sont ensuite étudiées, avec une approche technologique, une étude des performances des convertisseurs actuels, et un lien avec les applications. Une mise en œuvre est proposée en TP sur des convertisseurs intégrés sur μC (avec rappels de programmation en C). La suite aborde les techniques de conversion "avancées" : Sigma-Delta, convertisseurs entrelacés, pipeline, Les techniques de suréchantillonnage, mise en forme de bruit, filtrage numérique ... sont étudiées, avec illustration via des simulations/études de cas dans le cadre d'un TD. Les techniques de conversion de type MLI sont ensuite détaillées, avec une analyse fine de l'amplification en classe D (rappels sur les classes d'ampli, sur les indicateurs de performance THD, rendement, IM, ... Ces rappels et compléments font l'objet d'un TP). L'UE se termine par 3 séances de "BE" : conception, réalisation et caractérisation d'un amplificateur de classe D. C'est l'occasion de découvrir les problématiques de commande rapprochée, de circuit d'isolation (optique, capacitive, galvanique ...), ... relatives à l'électronique d'interface, et de remettre en œuvre (programmer) un μC .

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
Télécommunications, électronique HF et antennes	5	Semestre 1	28	4	28			

Télécommunications, électronique HF et antennes

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 28

Practical study : 28

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Conversion d'énergie

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Matériaux pour le génie électrique	3	Semestre 2	18	4	16			

Matériaux pour le génie électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 18

Practical study : 16

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Cette unité d'enseignement présente des matériaux utilisés par le génie électrique, que ce soit pour la conversion de l'énergie, le transport ou le stockage de l'énergie électrique. Elle doit permettre aux étudiants d'acquérir des notions sur les principes physiques qui expliquent les propriétés de ces matériaux, sur les enjeux technologiques associés à leur mise en application, et plus généralement une culture scientifique sur le sujet.

L'enseignement portera sur les dispositifs électrochimiques de stockage (y compris les piles à combustible), les matériaux ferroélectriques et ferromagnétiques et leurs pertes, la modélisation des pertes par hystérésis, et comprendra une découverte des matériaux supraconducteurs.

Plan :

- Stockage électrochimique

Principes du stockage électrochimique, charge et décharge des accumulateurs, caractérisation et estimation de l'état de charge, pertes dans les accumulateurs et système de gestion de batterie, production de l'hydrogène et pile à combustible.

- Matériaux pour l'énergie électrique, conducteurs, ferromagnétiques, ferroélectriques

Équations de Maxwell dans la matière, propriétés électromagnétiques des matériaux. Ferromagnétisme, de l'atome au matériau. Dimensionnement de composants passifs principes et limitations.

- Modélisation des pertes fer et applications

Pertes par hystérésis, calcul des pertes par courants de

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Electromagnétisme et conversion électromécanique	4	Semestre 1	18	8	12			

Electromagnétisme et conversion électromécanique

ECTS : 4

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 12

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Le module va utiliser l'électromagnétisme afin d'étudier les fondements des systèmes de conversion électromécanique. Il doit permettre aux étudiants d'exploiter les interactions électromagnétiques pour comprendre et concevoir des machines électriques. Après avoir revisité les machines synchrones et asynchrones, nous présenterons brièvement les modèles classiquement utilisés pour assurer leurs contrôles/commandes. Après avoir consolidé notre méthodologie sur des machines électriques tournantes, nous étudierons des systèmes plus originaux (Maglev, machine à supraconducteur, à flux axial, réluctance variable, etc.).

Pour des études plus approfondies dans les commandes vectorielles des machines électriques, des partenariats sont envisagés avec les enseignants du bloc disciplinaire « Modélisation et contrôle des systèmes ».

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electronique de puissance	4	Semestre 2	14	8	16
---	---	------------	----	---	----

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

■

Electronique de puissance

ECTS : 4

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 14

Practical study : 16

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Ce module traite de la modélisation et de l'analyse des convertisseurs statiques de puissance. Il doit permettre aux étudiants d'acquérir les méthodes d'analyse et de dimensionnement de ces structures. Après avoir rappelé les principes fondamentaux de l'électronique de puissance, ceux-ci seront exploités sur les structures les plus classiques. Des structures plus complexes et faisant intervenir des concepts essentiels pour comprendre les évolutions de l'électronique de puissance seront abordées par la suite comme par exemple la commutation douce ou bien encore la modularité et l'entrelacement de structures de convertisseurs élémentaires.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Production,](#)

[transport et](#)

[distribution de](#)

[l'énergie](#)

[électrique](#)

3

Semestre
1

9

9

18

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

Production, transport et distribution de l'énergie électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Practical study : 18

Directed study: 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Dans cette unité d'enseignement est abordée l'étude dans sa globalité du vecteur électricité dans la conversion d'énergie : de la production à sa transformation en passant par le transport.

Pour l'étude du transport et de la distribution de l'électricité, sont aussi bien abordés les constituants physiques comme par exemple les transformateurs et les disjoncteurs, que les outils mathématiques pour l'analyse des systèmes triphasés (composantes symétriques, modèles équivalents monophasés).

En relation avec le cours d'électronique de puissance, les systèmes électriques seront étudiés dans leurs environnements (réseau d'alimentation, charge mécanique...)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Outils et méthodes

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Modélisation numérique	2	Semestre 1	4		16			

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

Modélisation numérique

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 4

Practical study : 16

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Détail renseigné au niveau Élément Constitutif

[Conception et caractérisation des dispositifs électroniques](#)

2	Semestre 2	4	16
---	------------	---	----

Conception et caractérisation des dispositifs électroniques

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 4

Practical study : 16

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Détail renseigné au niveau Élément Constitutif

[Compatibilité électromagnétique et intégrité de signal](#)

2	Semestre 2	16	4
---	------------	----	---

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

■

Compatibilité électromagnétique et intégrité de signal

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 16

Practical study : 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Détail renseigné au niveau Élément Constitutif

Informatique et réseaux	4	Semestre 1	10	2	20
---	---	------------	----	---	----

■

Informatique et réseaux

ECTS : 4

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 10

Practical study : 20

Directed study: 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Ouverture

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

[Intelligence artificielle pour le patrimoine et l'imagerie médicale](#)

3	Semestre 2	12	8	8
---	------------	----	---	---

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

Intelligence artificielle pour le patrimoine et l'imagerie médicale

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Practical study : 8

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Plasma et](#)

[matériaux](#)

[piézoélectriques](#)

3

Semestre
1

16

12

Plasma et matériaux piézoélectriques

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 16

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

La théorie des plasmas s'appuie sur la théorie électromagnétique des phénomènes électriques, magnétiques et optiques et donc une bonne maîtrise de cette discipline est recommandée.

Pour ce qui est matériaux piézoélectriques, les étudiants doivent avoir des notions concernant l'électrostatique, les matériaux diélectriques et la mécanique des milieux continus.

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
Physique de l'interaction rayonnement matière	3	Semestre 1	12	8	8			
■								

Physique de l'interaction rayonnement matière

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 8

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Mathématiques : des notions élémentaires de géométrie dans l'espace ; la transformée de Fourier.

Physique : notions élémentaires d'optique géométrique et ondulatoire et d'électromagnétisme (pour la visite de Soleil).

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electrophysiologie	3	Semestre 1	12	8	8
------------------------------------	---	------------	----	---	---

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



Electrophysiologie

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 8

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Des connaissances de base en électrostatique et en électromagnétisme sont nécessaires.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Pédagogie et stage

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

[Stage de recherche](#)

5

Semestre

2



Stage de recherche

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Leçons et montages](#)

5

Semestre

2

32

32

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

■

Leçons et montages

ECTS : 5
Semester: Semestre 2
Detail
Practical study : 32
Directed study: 32
Language(s) of instruction
Français
Remote teaching
non
Type of assessment
Détail renseigné au niveau Élément
Constitutif

Préparation à l'agrégation Ingénierie électrique

Modélisation et contrôle des systèmes

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	distance learning
Contrôle des systèmes	3	Semestre 1	14	14	12				

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

Contrôle des systèmes

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 14

Practical study : 12

Directed study: 14

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Devoir de positionnement sur les prérequis,
l'identification et la correction (DS)

Séance 1 :

Retour sur la linéarité, point de repos, talon (2h)

Dimensionnement fréquentiel P, PI, PID, Ziegler

Nichols BO et BF (2h)

Séance 2 :

Confrontation à un cas concret de correction (cas
d'étude Thermique bâtiment) (4h)

TP1 : Asservissement d'un système par un P, PI,
PID (4h)

Séance 3 :

Cas d'étude (a) sur l'influence de la
numérisation (2h)

Numérisation des systèmes temps continu,
transformée en Z (2h)

Séance 4 :

Retour sur le cas d'étude (a) avec la TZ,
correction proportionnel (2h)

Séance 5 :

Correcteur RST (2h)

Application sur un système à l'aide de la
plateforme STEEVE (2h)

Séance 6 :

Plan de phase et application à un cas concret
(MCC avec zone morte) (2h + 2h)

TP2 : Pont de Wien (4h)

TP3 : Boucle à verrouillage de phase (4h)

Séance 7 :

Commande par mode glissant (2h)

Séance 8 :

Application à la commande hacheur (4h)

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	dis
Modélisation des systèmes	3	Semestre 1	12	4	12				c

Modélisation des systèmes

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 12

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Séance 1 :

Identifications temporelle et fréquentielle des systèmes (2h)

Application de l'identification à des systèmes (2h)

Séance 2 :

Modélisation par retour d'état (4h)

Séance 3 :

Application de la commande par retour d'état avec action intégrale (4h)

Séance 4 :

BE : Application machine synchrone et transformée de Park (4h)

Séance 5 :

Modélisation par REM (4h)

Séance 6 :

Application de la REM à un cas d'électromobilité (4h)

TP 1 : Application de la REM à un cas d'électromobilité (4h)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electronique

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directe study/prac class
Micro/nano électronique et optoélectronique	3	Semestre 1	8	8	16			

Micro/nano électronique et optoélectronique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 8

Practical study : 16

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Approche composant, physique/technologique, en lien avec les applications (capteurs, MEMS, télécom optiques, ...) : Séance 1 (4h cours/TD) : physique de base des matériaux à semi-conducteur et du transport de charge. Séance 2 et 4 (4h cours/TD) : Introduction aux technologies de micro/nano fabrications et à la physique des différentes technologies de transistors numériques et RF. Séance 3 : TP1 4h :simulation de procédés de fabrication & visite salle blanche. Séance 5 TP2 4h simulation de diode PN et transistor à effet de champ, Séance 6 : (4h cours/TD - leçon ??) lien physique&odele petit signaux des composants, ampli A et porte logique, Séance 7 : TP3 Oscillateur à FET. Séance 8 : TP4 ampli cascode.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Capteurs et instrumentation	3	Semestre 2	16	12
---	---	------------	----	----

Capteurs et instrumentation

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 16

Practical study : 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Plan du cours (16h)

1. Capteurs et instrumentation

1.1. Introduction :

1.1.1. De l'utilité des capteurs ?

1.1.2. Rôle de l'instrumentation

1.1.3. Un peu de vocabulaire

1.2. Capteurs :

1.2.1. Généralités

1.2.2. QQ grands types de capteurs

1.2.3. Exemples

1.2.4. Caractéristiques

1.2.5. Erreurs de mesure

2. Instrumentation :

2.1. Conditionneurs

2.2. Amplification

3. Capteurs magnétiques et applications industrielles

3.1. Généralités

3.2. Capteurs inductifs

3.3. Capteurs de Hall

3.4. Magnéto-résistances anisotropes (AMR)

3.5. Magnéto-résistances géantes (GMR)

3.6. FluxGates

Travaux pratiques (12h)

1. Evaluation non destructive de la conductivité et de l'épaisseur de pièces métalliques au moyen d'un capteur à courants de Foucault : modélisation et mise en œuvre expérimentale.

2. Mesure linéaire de champ magnétique au moyen d'un capteur GMR à compensation de flux : simulation, mise en œuvre et caractérisation du système.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electronique mixte	3	Semestre 2	10	2	18
------------------------------------	---	------------	----	---	----

Electronique mixte

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 10

Practical study : 18

Directed study: 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Après une brève évaluation interactive (Kahoot), l'UE débute par une leçon (présentée par un étudiant) permettant, partant de la structure de base d'une chaîne de traitement numérique de l'information, de faire des rappels sur la théorie de l'échantillonnage, la quantification des signaux, et sur les principes de la conversion analogique/numérique et numérique analogique. Les différentes techniques "classiques" de conversion sont ensuite étudiées, avec une approche technologique, une étude des performances des convertisseurs actuels, et un lien avec les applications. Une mise en œuvre est proposée en TP sur des convertisseurs intégrés sur μC (avec rappels de programmation en C). La suite aborde les techniques de conversion "avancées" : Sigma-Delta, convertisseurs entrelacés, pipeline, Les techniques de suréchantillonnage, mise en forme de bruit, filtrage numérique ... sont étudiées, avec illustration via des simulations/études de cas dans le cadre d'un TD. Les techniques de conversion de type MLI sont ensuite détaillées, avec une analyse fine de l'amplification en classe D (rappels sur les classes d'ampli, sur les indicateurs de performance THD, rendement, IM, ... Ces rappels et compléments font l'objet d'un TP). L'UE se termine par 3 séances de "BE" : conception, réalisation et caractérisation d'un amplificateur de classe D. C'est l'occasion de découvrir les problématiques de commande rapprochée, de circuit d'isolation (optique, capacitive, galvanique ...), ... relatives à l'électronique d'interface, et de remettre en œuvre (programmer) un μC .

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
Télécommunications, électronique HF et antennes	5	Semestre 1	28	4	28			
■								

Télécommunications, électronique HF et antennes

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 28

Practical study : 28

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Conversion d'énergie

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Matériaux pour le génie électrique	3	Semestre 2	18	4	16			

Matériaux pour le génie électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 18

Practical study : 16

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Cette unité d'enseignement présente des matériaux utilisés par le génie électrique, que ce soit pour la conversion de l'énergie, le transport ou le stockage de l'énergie électrique. Elle doit permettre aux étudiants d'acquérir des notions sur les principes physiques qui expliquent les propriétés de ces matériaux, sur les enjeux technologiques associés à leur mise en application, et plus généralement une culture scientifique sur le sujet.

L'enseignement portera sur les dispositifs électrochimiques de stockage (y compris les piles à combustible), les matériaux ferroélectriques et ferromagnétiques et leurs pertes, la modélisation des pertes par hystérésis, et comprendra une découverte des matériaux supraconducteurs.

Plan :

- Stockage électrochimique

Principes du stockage électrochimique, charge et décharge des accumulateurs, caractérisation et estimation de l'état de charge, pertes dans les accumulateurs et système de gestion de batterie, production de l'hydrogène et pile à combustible.

- Matériaux pour l'énergie électrique, conducteurs, ferromagnétiques, ferroélectriques

Équations de Maxwell dans la matière, propriétés électromagnétiques des matériaux. Ferromagnétisme, de l'atome au matériau. Dimensionnement de composants passifs principes et limitations.

- Modélisation des pertes fer et applications

Pertes par hystérésis, calcul des pertes par courants de

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Electromagnétisme et conversion électromécanique	4	Semestre 1	18	8	12			

Electromagnétisme et conversion électromécanique

ECTS : 4

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 12

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Le module va utiliser l'électromagnétisme afin d'étudier les fondements des systèmes de conversion électromécanique. Il doit permettre aux étudiants d'exploiter les interactions électromagnétiques pour comprendre et concevoir des machines électriques. Après avoir revisité les machines synchrones et asynchrones, nous présenterons brièvement les modèles classiquement utilisés pour assurer leurs contrôles/commandes. Après avoir consolidé notre méthodologie sur des machines électriques tournantes, nous étudierons des systèmes plus originaux (Maglev, machine à supraconducteur, à flux axial, réluctance variable, etc.).

Pour des études plus approfondies dans les commandes vectorielles des machines électriques, des partenariats sont envisagés avec les enseignants du bloc disciplinaire « Modélisation et contrôle des systèmes ».

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electronique de puissance	4	Semestre 2	14	8	16
---	---	------------	----	---	----

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

■

Electronique de puissance

ECTS : 4

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 14

Practical study : 16

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Ce module traite de la modélisation et de l'analyse des convertisseurs statiques de puissance. Il doit permettre aux étudiants d'acquérir les méthodes d'analyse et de dimensionnement de ces structures. Après avoir rappelé les principes fondamentaux de l'électronique de puissance, ceux-ci seront exploités sur les structures les plus classiques. Des structures plus complexes et faisant intervenir des concepts essentiels pour comprendre les évolutions de l'électronique de puissance seront abordées par la suite comme par exemple la commutation douce ou bien encore la modularité et l'entrelacement de structures de convertisseurs élémentaires.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Production,](#)

[transport et](#)

[distribution de](#)

[l'énergie](#)

[électrique](#)

3

Semestre
1

9

9

18

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

Production, transport et distribution de l'énergie électrique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Practical study : 18

Directed study: 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Dans cette unité d'enseignement est abordée l'étude dans sa globalité du vecteur électricité dans la conversion d'énergie : de la production à sa transformation en passant par le transport.

Pour l'étude du transport et de la distribution de l'électricité, sont aussi bien abordés les constituants physiques comme par exemple les transformateurs et les disjoncteurs, que les outils mathématiques pour l'analyse des systèmes triphasés (composantes symétriques, modèles équivalents monophasés).

En relation avec le cours d'électronique de puissance, les systèmes électriques seront étudiés dans leurs environnements (réseau d'alimentation, charge mécanique...)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Outils et méthodes

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Modélisation numérique	2	Semestre 1	4		16			

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



Modélisation numérique

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 4

Practical study : 16

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Détail renseigné au niveau Élément Constitutif

[Conception et
caractérisation
des dispositifs
électroniques](#)

2	Semestre 2	4	16
---	---------------	---	----



Conception et caractérisation des dispositifs électroniques

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 4

Practical study : 16

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Détail renseigné au niveau Élément Constitutif

[Compatibilité
électromagnétique
et intégrité de
signal](#)

2	Semestre 2	16	4
---	---------------	----	---

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

Compatibilité électromagnétique et intégrité de signal

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 16

Practical study : 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Détail renseigné au niveau Élément Constitutif

Informatique et réseaux	4	Semestre 1	10	2	20
---	---	------------	----	---	----

Informatique et réseaux

ECTS : 4

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 10

Practical study : 20

Directed study: 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Pédagogie

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

Enseignement multidisciplinaire et pédagogie	5	Semestre 2	18	22	32
--	---	------------	----	----	----

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

Enseignement multidisciplinaire et pédagogie

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 18

Practical study : 32

Directed study: 22

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Leçons, montages et projet-dossier](#)

5

Semestre 2

32

64

Leçons, montages et projet-dossier

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Practical study : 64

Directed study: 32

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Ouverture

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

[Intelligence artificielle pour le patrimoine et l'imagerie médicale](#)

3

Semestre 2

12

8

8

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

Intelligence artificielle pour le patrimoine et l'imagerie médicale

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Practical study : 8

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Plasma et](#)

[matériaux](#)

[piézoélectriques](#)

3

Semestre
1

16

12

Plasma et matériaux piézoélectriques

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 16

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

La théorie des plasmas s'appuie sur la théorie électromagnétique des phénomènes électriques, magnétiques et optiques et donc une bonne maîtrise de cette discipline est recommandée.

Pour ce qui est matériaux piézoélectriques, les étudiants doivent avoir des notions concernant l'électrostatique, les matériaux diélectriques et la mécanique des milieux continus.

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
Physique de l'interaction rayonnement matière	3	Semestre 1	12	8	8			
■								

Physique de l'interaction rayonnement matière

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 8

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Mathématiques : des notions élémentaires de géométrie dans l'espace ; la transformée de Fourier.

Physique : notions élémentaires d'optique géométrique et ondulatoire et d'électromagnétisme (pour la visite de Soleil).

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Electrophysiologie	3	Semestre 1	12	8	8
------------------------------------	---	------------	----	---	---

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

Electrophysiologie

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 8

Directed study: 8

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Des connaissances de base en électrostatique et en électromagnétisme sont nécessaires.

Type of assessment

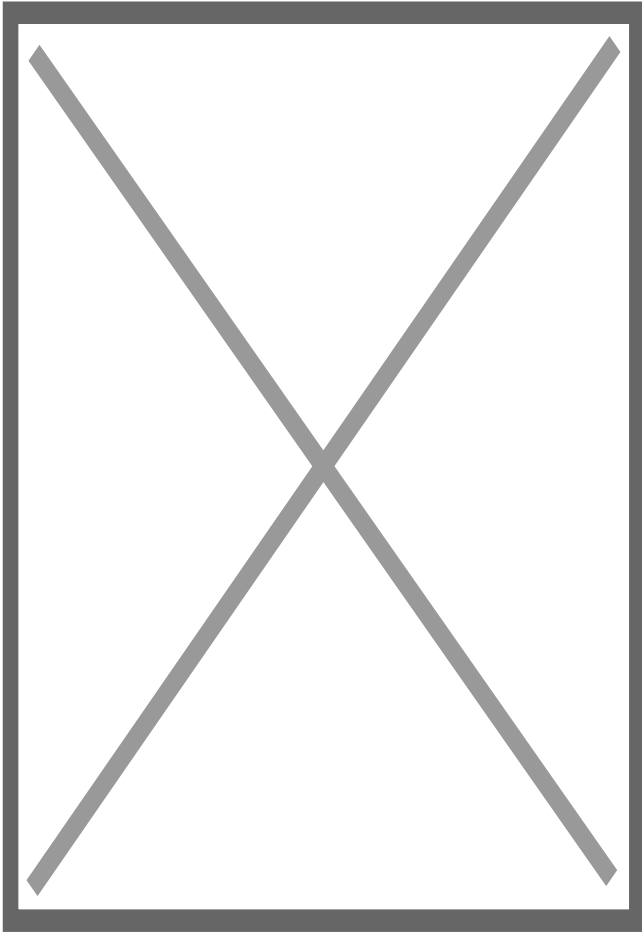
Evaluation Continue non Intégrale

Teaching Location(s)

GIF SUR YVETTE

Training campus

Javascript est requis pour visualiser cette carte.



Saclay Moulon

Saclay / Gif-sur-Yvette / Orsay

Bus 4606 / 4609 / 4611 / 5154

RER B Le guichet

[Voir](#)

Student restaurant (CROUS)

Library

Sports facilities

Student residence

Contact

- **Fabien ADAM**

PRAG

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/electronique-energie-electrique-automatique/m2-formation-lenseignement-superieur-en-physique-des-systemes-denergie-electrique-et-electroniques>