

Master en ingénieur civil électricien [MA-IREL]

Description

Le programme de cette formation comporte, en deuxième année de master, quatre orientations : l'énergie, les processus industriels, l'électronique et les télécommunications. Ces spécialisations sont choisies en deuxième année du master, la première année restant commune à tous les électriciens.

L'orientation "énergie" est basée sur l'utilisation de l'électricité en tant que vecteur d'énergie, et traite donc de la production, de la distribution et de l'utilisation de l'énergie électrique, ainsi que des entraînements électriques et des applications utilisant l'électronique de puissance. L'orientation "processus industriels" traite des outils nécessaires à l'optimisation, la supervision, la commande et la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels.

L'orientation "électronique" met plus particulièrement l'accent sur l'utilisation de l'électricité en tant que vecteur d'information. L'électronique est vue comme le support matériel de la création et du traitement de cette information dans les procédés industriels. Au sein des capteurs, l'électronique analogique permet la mesure en mettant le signal sous une forme convertible en numérique. Ensuite, l'électronique numérique (microprocesseurs, circuits intégrés spéciaux) assure le transport du signal via les réseaux industriels et permet des traitements numériques complexes et rapides. L'aspect "télécommunication de l'électronique" est abordé dans le master Ingénieur civil en informatique.

Débouchés

Les ingénieurs électromécaniciens, mécaniciens et électriciens trouveront de vastes possibilités de carrière dans les bureaux d'études, dans l'industrie, dans l'aéronautique, dans les services publics, dans la recherche et l'enseignement supérieur, dans le secteur tertiaire. Si les débouchés sont nombreux dans les entreprises du secteur de l'automatisation, des processus, de la gestion informatisée, de l'aéronautique, de l'énergie électrique, de l'électronique,... la plupart des entreprises des autres secteurs (industries chimiques et pétrochimiques, métallurgie,...) ont également un besoin croissant d'ingénieurs compétents dans les domaines de l'électromécanique, de la mécanique et de l'électricité. La filière électromécanique favorise l'ouverture vers l'entreprise en permettant aux étudiants d'effectuer un stage de trois mois en début de deuxième année du master.

Cursus

Ce master n'est pas organisé en 2006-2007. Les informations ci-après sont sujettes à modification

Première année à finalité spécialisée

- option énergie - **IREL4S-E**
- option processus industriels - **IREL4S-P**
- option électronique - **IREL4S-N**
- option télécommunications - **IREL4S-T**

Deuxième année à finalité spécialisée

- option énergie - **IREL5S-E**
- option processus industriels - **IREL5S-P**
- option électronique - **IREL5S-N**
- option télécommunications - **IREL5S-T**

Première année

Modue 435 (Tronc commun électricité)

PROJ-H-405	Projet électromécanique • 4 ECTS (travaux pratiques)
MATH-H-407	Automatique (systèmes continus) • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-407-A	Automatique (systèmes discrets) • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-404	Architectures et systèmes à microprocesseurs • 5 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 3)
ELEC-H-408	Signaux et systèmes • 5 ECTS (théorie 2, exercices 1, travaux pratiques 2)
ELEC-H-409	Architectures numériques et applications • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
INFO-H-402	Réseaux d'ordinateurs I • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)
ELEC-H-402	Electronique numérique • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-410	Informatique temps réel et réseaux de terrain • 5 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 3)

Pour l'option énergie et l'option processus industriels

Module 443 (Electrotechnique)

- ELEC-H-406 Entraînements électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-411 Conversions électroniques de l'énergie • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-412 Dynamique et commande des machines électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-413 Conduite des réseaux électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-407-B Automatique (systèmes discrets) • 2 ECTS (travaux pratiques)

Pour l'option électronique et l'option télécommunications

Module 444 (Télécommunication - Electronique)

- ELEC-H-414 Circuits électroniques • 5 ECTS (théorie 2, exercices 1, travaux pratiques 2)

Pour l'option électronique

Module 445 (Entraînements électriques)

- ELEC-H-406 Entraînements électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-411 Conversions électroniques de l'énergie • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-412 Dynamique et commande des machines électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)

Pour l'option télécommunications

Module 446 (Télécommunications 1)

- ELEC-H-415 Propagation des ondes électromagnétiques • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)
- ELEC-H-416 Dispositifs de télécommunications • 6 ECTS (théorie 2, exercices 1, travaux pratiques 3)
- ELEC-H-403 Principes of telecommunication • 3 ECTS (théorie 2, exercices 1)

Deuxième année

Pour l'option énergie

Module 540 (Energie)

- ELEC-H-508 Centrales électriques thermiques (conventionnelles et nucléaires) • 3 ECTS (théorie 2, stages 1)
- ELEC-H-510 Réglage et protection des réseaux électriques • 3 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-511 Applications avancées de génie électrique • 3 ECTS (stages 1, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-512 Ingénierie des réseaux électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- MECA-H-515 Energies non conventionnelles • 2 ECTS (théorie)
- GEST-H-506 Géopolitique de l'approvisionnement et de la distribution de l'énergie • 2 ECTS (théorie)

Cours obligatoires

Un module de cours à choisir parmi les modules de cours suivants :

- ECON-H-500 **Module 541 (Energie - compléments)**
 - Questions actuelles d'économie énergétique • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
- ELEC-H-513 Haute tension • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-514 Electronique de puissance • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
- ELEC-H-515 Gestion des marchés de l'électricité • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
- Stage** • 15 ECTS (travaux personnels)
 - Stage

Module optionnels

Un ensemble de modules de cours pour arriver à un total de 60 ECTS à choisir parmi les modules de cours suivants :

	Module 541 (Energie - compléments)
ECON-H-500	Questions actuelles d'économie énergétique • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
ELEC-H-513	Haute tension • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-514	Electronique de puissance • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-515	Gestion des marchés de l'électricité • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)

	Module 542 (Energie - Cours optionnels)
ELEC-H-516	Automates programmables • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-500	Eclairage • 3 ECTS (théorie 1, exercices 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-517	Instrumentation : applications industrielles • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
ELEC-H-502	Compatibilité électromagnétique • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
MATH-H-404	Recherche opérationnelle • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)

Aures cours
Cours de l'ULB

Pour l'option processus industriels

Module 543 (Processus industriels)

ELEC-H-516	Automates programmables • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
XXXX-X-XXX	Logistique • 3 ECTS
ELEC-H-417	Instrumentation : fondements physiques • 3 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 2)
MATH-H-503	Détection et isolation de défauts dans les procédés industriels • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
XXXX-X-XXX	Reliability, availability, maintainability and safety modeling of industrial systems • 4 ECTS
MATH-H-404	Recherche opérationnelle • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)

Cours obligatoires

Un module de cours à choisir parmi les modules de cours suivants :

	Module 544 (Processus industriels - compléments)
ELEC-H-515	Gestion des marchés de l'électricité • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-517	Instrumentation : applications industrielles • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
MATH-H-403	Estimation paramétrique • 3 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 1)
MATH-H-502	Ingénierie de la décision • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
ELEC-H-509	Théorie des régulations optimales • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)

Stage • 15 ECTS (travaux personnels)

Cours optionnels

Un ensemble de modules de cours pour arriver à un total de 60 ECTS à choisir parmi les modules de cours suivants :

	Module 544 (Processus industriels - compléments)
ELEC-H-515	Gestion des marchés de l'électricité • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-517	Instrumentation : applications industrielles • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
MATH-H-403	Estimation paramétrique • 3 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 1)
MATH-H-502	Ingénierie de la décision • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
ELEC-H-509	Théorie des régulations optimales • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)
	Module 545 (Processus industriels - Cours optionnels)
MATH-H-504	Réglage des systèmes non linéaires • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-503	Traitement numérique des signaux • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ECON-H-500	Questions actuelles d'économie énergétique • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
MECA-H-504	Systèmes intégrés électromécaniques • 4 ECTS (théorie 1, exercices 1, travaux pratiques 2)
MATH-H-509	Asservissements proprioceptifs • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)

MATH-H-510	Réglage multivariable • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
XXXX-X-XXX	Module 558 (Processus industriels - cours optionnels en technologie ferrovière) Technologie des infrastructures ferrovières • 4 ECTS
ELEC-H-502	Compatibilité électromagnétique • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
XXXX-X-XXX	Elektrische tractie • 3 ECTS
ELEC-H-515	Gestion des marchés de l'électricité • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-504	Réseaux publics de télécommunications • 2 ECTS (théorie)
	Aures cours Cours de l'ULB

Cours obligatoires • 15 ECTS (travaux personnels)

Un module de cours à choisir parmi le module de cours suivant :

Stage • 15 ECTS (travaux personnels)
Stage

Pour l'option électronique

Module 546 (Electronique)

ELEC-H-505	Architectures numériques avancées • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-514	Electronique de puissance • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-417	Instrumentation : fondements physiques • 3 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 2)
ELEC-H-520	Microélectronique • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-521	Questions actuelles d'électronique • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)

Cours obligatoires

Un module de cours à choisir parmi les modules de cours suivants :

	Module 539 (Electronique - compléments)
ELEC-H-516	Automates programmables • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-502	Compatibilité électromagnétique • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-503	Traitement numérique des signaux • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
INFO-H-506	Pratique de la programmation • 4 ECTS (exercices)
MATH-H-502	Ingénierie de la décision • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
	Stage • 15 ECTS (travaux personnels) Stage

Cours optionnels

Un ensemble de modules de cours pour arriver à un total de 60 ECTS à choisir parmi les modules de cours suivants :

	Module 539 (Electronique - compléments)
ELEC-H-516	Automates programmables • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-502	Compatibilité électromagnétique • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-503	Traitement numérique des signaux • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
INFO-H-506	Pratique de la programmation • 4 ECTS (exercices)
MATH-H-502	Ingénierie de la décision • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)
	Module 559 (Electronique - Cours optionnels)
ELEC-H-413	Conduite des réseaux électriques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-522	Télécommunications numériques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
INFO-H-401	Systèmes d'exploitation I • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
MATH-H-503	Détection et isolation de défauts dans les procédés industriels • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)

Aures cours

Cours de l'ULB

Pour l'option télécommunications

Module 547 (Télécommunications 2)

ELEC-H-525	Micro-ondes et antennes • 8 ECTS (théorie 3, exercices 1, travaux pratiques 4)
ELEC-H-522	Télécommunications numériques • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-504	Réseaux publics de télécommunications • 2 ECTS (théorie)
XXX-X-XXX	Questions actuelles de télécommunications • 4 ECTS

Cours obliatoires

Un module de cours à choisir parmi les modules de cours suivants :

Module 548 (Télécommunications - compléments)

ELEC-H-502	Compatibilité électromagnétique • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-524	Antennes et communications par satellites • 6 ECTS (théorie 2, exercices 1, travaux pratiques 3)
ELEC-H-507	Télécommunications par fibres optiques • 3 ECTS (théorie 2, exercices 1)

Stage • 15 ECTS (travaux personnels)

Stage

Cours optionnels

Un ensemble de modules de cours pour arriver à un total de 60 ECTS à choisir parmi les modules de cours suivants :

Module 548 (Télécommunications - compléments)

ELEC-H-502	Compatibilité électromagnétique • 2 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 1)
ELEC-H-524	Antennes et communications par satellites • 6 ECTS (théorie 2, exercices 1, travaux pratiques 3)
ELEC-H-507	Télécommunications par fibres optiques • 3 ECTS (théorie 2, exercices 1)

Module 549 (Télécommunications - cours optionnels)

ELEC-H-520	Microélectronique • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-505	Architectures numériques avancées • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
ELEC-H-417	Instrumentation : fondements physiques • 3 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 2)
INFO-H-401	Systèmes d'exploitation I • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
INFO-H-506	Pratique de la programmation • 4 ECTS (exercices)
INFO-H-507	Réseaux d'ordinateurs II • 4 ECTS (théorie 2, exercices 2)
ELEC-H-506	Optique guidée et capteurs optiques • 3 ECTS (théorie 1, travaux pratiques 2)
PHYS-H-509	Optique des lasers et impulsions courtes • 4 ECTS (théorie 2, travaux pratiques 2)
PHYS-H-506	Optique des semi-conducteurs • 2 ECTS (théorie 1, exercices 1)

Aures cours

Cours de l'ULB

Pour toutes les options

Mémoire

MEMO-H-500	Mémoire • 15 ECTS (travaux personnels)
------------	----------------------------------------