

Electronique Energie Electrique Automatique -E3A



Crédits ECTS
4 crédits



Période de
l'année
Automne

En bref

> **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

- Résolution d'équations différentielles
- Séries et transformation de Fourier
- Transformation de Laplace
- Algèbre de Boole
- Logique combinatoire
- Théorie de l'échantillonnage

Objectifs d'apprentissage

Au terme de cette UE, les étudiants auront acquis la capacité de :

- Appliquer des méthodes d'analyse et de synthèse pour les systèmes électroniques.
- Analyser et résoudre des problématiques techniques complexes et pluridisciplinaires.

Plus spécifiquement, ils seront en mesure de :

- Élaborer un cahier des charges et réaliser la synthèse d'un montage électronique.
- Analyser et concevoir des systèmes de filtrage et d'amplification de signaux analogiques.
- Associer le comportement temporel d'un système physique à un modèle mathématique pertinent.
- Mettre en œuvre les outils fondamentaux de l'automatique pour l'analyse et la commande de systèmes.
- Maîtriser les circuits de l'électronique numérique et appliquer les méthodes de synthèse pour des systèmes séquentiels, incluant mémoires, machines à états finis, et unités arithmétiques et logiques.

- Comprendre l'architecture fondamentale des systèmes à microprocesseur et identifier les composants essentiels.
- Évaluer et sélectionner des systèmes de conversion analogique-numérique (A/N) et numérique-analogique (N/A) en fonction des contraintes applicatives.
- Acquérir les principes de base des systèmes de conversion de l'énergie électrique.
- Connaissances des principes de base des moteurs et générateurs.

Description du programme

L'enseignement est dispensé sous forme de cours magistraux, travaux dirigés (TD), simulations numériques et travaux pratiques (TP). Des séquences d'apprentissage en autonomie, comprenant des questionnaires, tests, ressources vidéo et exercices interactifs, complètent le dispositif pédagogique. L'ensemble des supports et activités est accessible via la plateforme Moodle, que les étudiants sont invités à consulter régulièrement.

Les principaux thèmes abordés sont :

- **Électronique analogique** : Principes de linéarité, lois de Kirchhoff, théorème de superposition, modèles de Thévenin, régimes harmoniques, impédances d'entrée/sortie, gain. Circuits à diodes et transistors en commutation. Montages à amplificateurs opérationnels.
- **Automatique des systèmes linéaires** : Introduction à l'automatique pour l'ingénieur. Modélisation des systèmes (connaissance, conduite, identification). Analyse comportementale des systèmes en boucle fermée. Stabilité (critères algébriques, lieu d'Evans, approches fréquentielles). Précision des systèmes asservis. Synthèse de correcteurs selon un cahier des charges.
- **Électronique numérique** : Systèmes numériques et électronique embarquée. Comparaison des signaux analogiques et numériques. Conception de circuits en logique combinatoire, logique séquentielle et machines à états. Mémoires et microprocesseurs. Convertisseurs A/N et N/A. Introduction aux microcontrôleurs et mise en œuvre.
- **Énergie électrique** : Circuits électriques monophasés et triphasés (équilibrés et déséquilibrés). Fonctionnement des composants de l'électronique de puissance en commutation. Systèmes de conversion d'énergie électrique.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

Cette UE vise à développer les compétences suivantes :

- Identifier et analyser les éléments constitutifs des systèmes électroniques complexes.
- Maîtriser les méthodes et outils pour l'analyse et la conception de systèmes électroniques numériques.
- Maîtriser les méthodes et outils pour l'analyse et la synthèse de la commande pour les systèmes asservis linéaires.
- Comprendre les principes de fonctionnement de l'électronique de puissance et des convertisseurs statiques (AC/DC).
- Appréhender les dimensions scientifiques et techniques relatives aux chaînes de conversion d'énergie électrique, en réponse à un cahier des charges.

Modalité de contrôle des connaissances

- L'évaluation est basée sur un contrôle continu comprenant des épreuves surveillées en présentiel et/ou des évaluations en ligne (issues de l'auto-apprentissage), avec un maximum de 10 contrôles.
- Les travaux pratiques (TP) et les sessions de formation spécifiques font l'objet d'une évaluation intégrée à la note finale.
- La note finale de l'UE est calculée par moyenne pondérée des différentes évaluations.
- Une session de rattrapage global est organisée en juin sous la forme d'une épreuve surveillée de 2 heures.

Bibliographie

Quelques références récentes:

1. Électronique Analogique:

- **Titre:** *Electronique analogique - 2e édition. Composants et systèmes complexes*
 - **Auteurs:** Bernard Latorre, Corinne Berland, François de Dieuleveult, Christophe Delabie, Olivier Français, et al.
 - **Éditeur:** Dunod
 - **Année:** Octobre 2023
 - **Description:** Cet ouvrage en français couvre de manière approfondie les composants et les systèmes électroniques analogiques complexes, ce qui en fait une référence solide pour les étudiants ingénieurs.

2. Composants Électroniques (Référence générale):

- **Titre:** *Aide-mémoire Composants électroniques - 7e édition*
- **Auteur:** Pierre Mayé
- **Éditeur:** Dunod
- **Année Prévue:** Janvier 2025
- **Description:** Les aide-mémoires de Pierre Mayé sont des références concises et pratiques, très utiles pour une vue d'ensemble des composants électroniques.

3. Électronique de Puissance:

- **Titre:** *Power Electronics, A First Course: Simulations and Laboratory Implementations* (2nd Edition)
- **Auteurs:** Ned Mohan, Siddharth Raju
- **Éditeur:** Wiley
- **Année:** Décembre 2022
- **Description:** Un ouvrage axé sur l'électronique de puissance, intégrant simulations et implémentations pratiques, essentiel pour ce domaine.

4. Systèmes d'Énergie Électrique Modernes (et Commande):

- **Titre:** *Modeling and Control of Modern Electrical Energy Systems* (1st Edition)
- **Auteur:** Masoud Karimi-Ghartemani
- **Éditeur:** Wiley
- **Année:** Août 2022
- **Description:** Ce livre aborde la modélisation et la commande des systèmes d'énergie électrique modernes, un sujet crucial avec l'intégration des nouvelles technologies.

5. Commande de Systèmes Mécatroniques (Automatique):

- **Titre:** *Control of Mechatronic Systems*
- **Auteur:** Patrick O. J. Kaltjob
- **Éditeur:** Wiley (souvent en co-publication ou distribution ISTE/Wiley)

- **Année:** 2021
- **Description:** Un ouvrage pertinent pour l'automatique appliquée aux systèmes mécatroniques, combinant mécanique, électronique et commande.

Equipe pédagogique

- Lætitia ABEL-TIBERINI
- Nicolas BERTAUX
- Mohamed BOUSSAK
- Guillaume GRATON
- Alain KILIDJIAN
- Fabien LEMARCHAND
- Samuel METAIS
- Vacataires

Objectif de Développement Durable



Recours aux énergies renouvelables



Villes et communautés durables



Consommation et
production responsables

Total des heures

CM	Cours Magistral	72h
TD	Travaux Dirigés	26h
TP	Travaux Pratiques	26h
TA		8h
		12h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Fabien Lemarchand

✉ fabien.lemarchand@centrale-med.fr