

ANNEE : 3ème année/ 3rd Year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre/1st semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard /Standard Track - 30 ECTS

UE : Enseignements transversaux / Transversal learning - 10 ECTS

[EC : Mathématiques, partie 1 / Mathematics, part 1 - 4 ECTS](#)

[EC : Signaux Systèmes Mathématiques des Transformées / Signal and Systems, Fourier, Laplace and Z - 4 ECTS](#)

[EC : Telecommunications partie 1: Propagation filaire et Hertzienne / Telecommunications part 1: Transmission Lines - 2 ECTS](#)

UE : Enseignement techniques / Technical Learning - 12 ECTS

[EC : Informatique Industrielle, partie 1 / Computer Engineering, part 1 - 4 ECTS](#)

[EC : Electronique et Capteurs, partie 1 / Electronics and Sensors, part 1 - 4 ECTS](#)

[EC : Electrotechnique et Electronique de puissance, partie 1 / Electrotechnics and Power Electronics, part 1 - 4 ECTS](#)

UE : Humanités et Education Sportive / Humanities and sports - 8 ECTS

[EC : Management de Projet et création d'entreprise, partie 1 / Project Management and entrepreneurship, part 1 - 2 ECTS](#)

[EC : Energie Systèmes et sociétés, partie 1 / Energy, part 1 - 1 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre/2nd semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard /Standard Track - 30 ECTS

UE : Enseignements transversaux / Transversal learning - 11 ECTS

[EC : Automatique modélisation et conception / Automatic, modeling and design - 5 ECTS](#)

[EC : Mathématiques, partie 2 / Mathematics, part 2 - 4 ECTS](#)

[EC : Transfert thermique / Heat transfer - 2 ECTS](#)

UE : Enseignement techniques / Technical Learning - 10 ECTS

[EC : Electronique et Capteurs, partie 2 / Electronics and Sensors, part 2 - 4 ECTS](#)

[EC : Electrotechnique et Electronique de puissance, partie 2 / Electrotechnics and Power Electronics, part 2 - 4 ECTS](#)

[EC : Microcontrôleurs, conception d'un logiciel d'analyse numérique / Microcontroller, design of a numerical analysis software - 2 ECTS](#)

UE : Humanités et Education Sportive / Humanities and sports - 9 ECTS

[EC : Management de Projet et création d'entreprise, partie 2 / Project Management and entrepreneurship, part 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Energie Systèmes et sociétés, partie 2 / Energy, part 2 - 1 ECTS](#)

[EC : PPP - 1 ECTS](#)

ANNEE : 4ème Année/4 th Year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre/1st semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours Stage / Internship - 30 ECTS

UE : Stage / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage / internship - 29 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème Semestre/2nd semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard /Standard Track - 30 ECTS

UE : Enseignements transversaux / Transversal learning - 12 ECTS

[EC : Automatique - Commande numérique des systèmes linéaires / Digital control for linear systems - 3 ECTS](#)

[EC : Automatique SED \(Systèmes à événements discrets\) / Discrete Event Systems - 3 ECTS](#)

[EC : Mathématiques, partie 3 / Mathematics, part 3 - 3 ECTS](#)

[EC : Electrotechnique et électronique de puissance, partie 3 / Electrotechnics and Power Electronics, part 3 - 3 ECTS](#)

UE : Enseignement techniques / Technical Learning - 9 ECTS

[EC : Informatique Industrielle et environnement PC, modélisation UML / Computer Engineering and PC Computers, UML modelisation - 2 ECTS](#)

[EC : Traitement du Signal S2 / Signal Processing - 2 ECTS](#)

[EC : Antennes/Antennas - 2 ECTS](#)

[EC : Circuits actifs RF/ \(M\)MIC - 3 ECTS](#)

UE : Humanités et Education Sportive / Humanities and sports - 6 ECTS

[EC : Projet Conception et RéAlisation Technique en Génie Eléctrique / Technical Project - 3 ECTS](#)

UE : UE-44 - 3 ECTS

[EC : Conception et management de l'innovation / Design and management of innovation - 1 ECTS](#)

UE : Stage / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage / internship - 29 ECTS](#)

ANNEE : 5ème Année/5th Year - 60 ECTS

PARCOURS : Parcours standard /Standard Track - 30 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre/1st semester - 30 ECTS

UE : Enseignements transversaux / Transversal learning - 7 ECTS

[EC : Automatique Avancée / Advanced control - 3 ECTS](#)

[EC : Informatique Industrielle - Multi-Tâche et Temps Réel / Computer Engineering - Multi Tasks and Real Time - 2 ECTS](#)

[EC : Recherche Opérationnelle / Operations Research - 2 ECTS](#)

UE : Enseignement techniques / Technical Learning - 6 ECTS

[EC : Electronique et Capteurs, partie 3 / Electronics and Sensors, part 3 - 2 ECTS](#)

[EC : Introduction aux Réseaux de Communication / Introduction to Networks Communications - 2 ECTS](#)

[EC : Travaux Pratiques Transversaux / Multi disciplinary Labs - 2 ECTS](#)

UE : Humanités et Education Sportive / Humanities and sports - 5 ECTS

UE : Option - 12 ECTS

[EC : Commande des convertisseurs et Systèmes d'Actionnements / Power converter control and actuators systems - 12 ECTS](#)

[EC : Conversion de l'Energie Electrique / Conversion of Electrical Energy - 12 ECTS](#)

[EC : Ingénierie des systèmes de Intégrés de Production / Engineering of Production Integrated Systems - 12 ECTS](#)

[EC : Réseaux électriques / Grids and Power system - 12 ECTS](#)

[EC : Systèmes Embarqués Communicants / Communicating Embedded Systems - 12 ECTS](#)

[EC : Technologie et physique des composants à semiconducteur / Technology and Physics semiconductor devices - 12 ECTS](#)

[EC : Traitement numérique des signaux et des images / Digital signal and image processing - 12 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre/2nd semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard /Standard Track - 30 ECTS

UE : Projet de fin d'études / End studies project - 30 ECTS

[EC : Projet de fin d'études / End study project - 30 ECTS](#)

[EC : Parcours recherche / Research studies - 2 ECTS](#)

**IDENTIFICATION**CODE : GE-3-S1-EC-MA1
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 36h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 48h
Travail personnel : 0h
Total : 48h**EVALUATION**2 tests écrits (2h et 3h)
évaluation des résultats des
séances machine**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. REICHERT Christian :
christian.reichert@insa-lyon.frM. BRETIN Elie :
elie.bretin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**OBJECTIFS :
Acquérir les bases des mathématiques générales et appliquées pour les sciences de l'ingénieur**PROGRAMME**

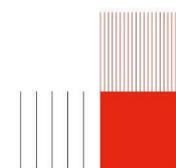
- Espaces de Hilbert, Séries de Fourier, Distributions
- Interpolation et Approximation, Intégration numérique, Méthodes de résolution de systèmes d'équations linéaires

BIBLIOGRAPHIE

- Eléments d'analyse fonctionnelle, J.-M. Gilsinger, M. Jaï, METIS Lyon Tech
- Mathématiques 1 et 2 Analyse, E. AZOULAY J. AVIGNANT, Mc Graw-Hill (1984)
- Analyse numérique pour ingénieurs, A. FORTIN, Editions Ecole Polytechnique de Montréal (1996)
- Calcul scientifique, A. Quarteroni, F. Saleri, Springer (2006)

PRÉ-REQUIS

Premier cycle scientifique, partie mathématique de 3GE-SSMT



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S1-EC-SSMT
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 25h
TD : 30h
TP : 9h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 0h
Total : 64h**EVALUATION**1h30 interrogation écrite
2h devoir surveillé
1 compte-rendu de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés cours, TD et TP
Logiciel Matlab**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. DELACHARTRE Philippe :
philippe.delachartre@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement SSMT (UE31) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de comprendre et d'appliquer les transformées de Fourier, Laplace et z.

--- Connaissance : Savoir manipuler les signaux et calculer les grandeurs caractéristiques de ces signaux.

--- Connaissance : Savoir calculer les transformées de signaux usuels.

--- Connaissance : Savoir appliquer les transformées de Laplace et z à la résolution des équations différentielles et aux différences.

- Mettre en oeuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de déterminer les propriétés d'un système discret ou continu.

--- Capacité : Etre capable d'analyser le comportement interne du système en temps et en fréquence.

--- Connaissance : Comprendre l'interaction entrée sortie du système.

--- Connaissance : Savoir mettre en équation un système continu ou discret.

--- Connaissance : Savoir déterminer la réponse impulsionnelle d'un système et sa réponse harmonique.

--- Connaissance : Savoir déterminer le régime forcé, le régime libre, la fonction de transfert, la stabilité d'un système.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

Partie 1 : Mathématiques des transformées

- Propriétés des transformées de Fourier, Laplace, z

- Application de la transformée de Fourier à l'analyse de signaux usuels

- Application des transformées de Laplace et z à la résolution des équations différentielles et récurrentes

Partie 2 : Introduction aux signaux et systèmes

- Propriétés des signaux continus et discrets

- Produit scalaire des signaux, énergie, puissance, fonction de corrélation

- Systèmes linéaires et invariants, convolution, réponse impulsionnelle, stabilité

- Réponse harmonique, réponse à une entrée harmonique

- Association de systèmes, parallèle, cascade, système inverse, contre-réaction

Partie 3 : Etude des systèmes

- Systèmes régis par des équations différentielles ou aux différences

- Comportement des systèmes continus et discrets du 1er et 2ème ordre

- Régime forcé, régime libre, fonction de transfert, stabilité

- Méthode des variables d'état

BIBLIOGRAPHIE

André Pacaud, signaux et systèmes linéaires, Technosup, Ellipses
Huibert Kwakernaak, Raphael Sivan - Modern Signals and Systems, Prentice Hall
Charles L. Phillips et al., Signals, systems and transforms, Pearson education
Willsky, and Nawab, Signals and Systems, 2nd ed. by Oppenheim, Prentice Hall.

PRÉ-REQUIS

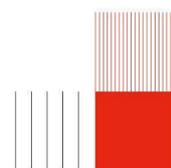
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S1-EC-TC1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 12h
TP : 3h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 31h
Travail personnel : 0h
Total : 31h**EVALUATION**

IE : 1h DS : 2h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopié du cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. HUTU Florin-Doru :
florin-doru.hutu@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement de TC1 (UE31) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en oeuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 2)

--- Capacité : Conception et analyse de lignes de transmission.

--- Capacité : Conception de dispositifs d'adaptation.

--- Connaissance : Différents types de lignes de transmission.

--- Connaissance : Différents régimes: sinusoïdal, impulsionnel.

--- Connaissance : Différents régimes d'ondes: progressive, stationnaire, etc.

--- Connaissance : Abaque de Smith.

- Mettre en oeuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 2)

--- Capacité : Déterminer les caractéristiques électriques d'une ligne de transmission à partir de ses paramètres physiques.

--- Connaissance : Différents types de lignes de transmission.

--- Connaissance : Calculs des paramètres primaires et secondaires d'une ligne de transmission.

--- Connaissance : Equations des télégraphistes.

- Mettre en oeuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 1)

--- Capacité : Savoir évaluer le transfert de puissance sur une ligne et entre des composants hautes fréquences.

--- Connaissance : Ondes de puissance, coefficients de réflexion/transmission.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

--- Capacité : Utilisation d'outils de simulation radio-fréquences.

--- Capacité : Manipulation des échelles décibels.

--- Connaissance : Formalisme des paramètres S d'un système.

--- Connaissance : Outils de mesure hautes fréquences.

--- Connaissance : Différents types de lignes de transmission.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

Cours : Généralités sur les transmissions et les systèmes hautes fréquences. Différentes structures de lignes. Equations des télégraphistes et solutions. Lignes en régime sinusoïdal. Ligne fermée sur une charge (régimes d'ondes). Abaque de Smith. Paramètres S. Dispositifs d'adaptation d'impédances. Ligne en régime impulsionnel. Propagation en espace libre. Liaison radio.

TD : application ligne bifilaire (ADSL), ligne coaxiale et ligne microstrip.

IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S1-EC-IF1
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 31h
TP : 0h
Projet : 8h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 49h
Travail personnel : 20h
Total : 77h**EVALUATION**QCM 30 MIN
2 IE de 1h
Devoir Surveillé 1h30
projet traité en TD et TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Poliycopiés cours et cours en ligne
sur Open Classroom**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BERNARD Olivier :
olivier.bernard@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement IF1 (UE32) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de concevoir et d'analyser des systèmes en logique combinatoire.

--- Capacité : Etre capable de réaliser des fonctions de multiplexage et démultiplexage.

--- Capacité : Etre capable d'intégrer des fonctions de logique Booléenne et de logique séquentielle dans un FPGA

--- Connaissance : Algèbre booléenne, Opérateurs et fonctions logiques de base, leurs propriétés.

--- Connaissance : Fonctions séquentielles et leurs synthèses.

--- Connaissance : Technologie des composants.

--- Connaissance : base du langage VHDL

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de formaliser et simplifier des systèmes en logique combinatoire.

--- Capacité : Etre capable de concevoir et d'analyser des systèmes en logique combinatoire.

--- Capacité : Etre capable de réaliser des fonctions en logique combinatoire avec des composants standards.

--- Capacité : Etre capable de réaliser des fonctions de multiplexage et démultiplexage.

--- Capacité : Etre capable de formaliser et simplifier des systèmes en logique séquentielle.

--- Capacité : Etre capable de concevoir et analyser des systèmes en logique séquentielle.

--- Connaissance : Algèbre booléenne, Opérateurs et fonctions logiques de base, leurs propriétés.

--- Connaissance : Systèmes de numérations, bases.

--- Connaissance : Fonctions séquentielles et leurs synthèses.

--- Connaissance : Eléments constitutifs des systèmes logiques séquentiels.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable d'appréhender les outils informatiques de l'ingénieur.

--- Capacité : Etre capable de développer des logiciels de haut niveau sur des systèmes informatiques à ressources contraintes.

--- Capacité : Etre capable d'analyser et concevoir un projet informatique.

--- Connaissance : Syntaxe élémentaire du langage C/C++.

--- Connaissance : Algorithmes standards (tri, manipulation de tableaux et matrices).

--- Connaissance : Notions fondamentales des Systèmes d'Exploitation et de la compilation.

--- Connaissance : Notions fondamentales de la compilation.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

Algèbre de Boole : L'algèbre de Boole repose sur l'utilisation des opérateurs OU et ET et sept axiomes sont nécessaires pour décrire complètement les propriétés de cette algèbre particulière. Cela permet d'établir ensuite certaines règles très utiles pour effectuer les calculs. D'autres opérateurs sont déduits des deux opérateurs de base ce sont les NOR et les NAND, la somme disjonctive et le OU exclusif ainsi que l'implication.

Les méthodes de recherche des solutions minimales des fonctions booléennes sont ensuite décrites et des exemples d'application sont donnés et résolus. Enfin, certaines techniques de codage permettant de détecter et de corriger les erreurs de transmission sont traitées.

Langage C : Les bases du langage C sont donnés en cours et les étudiants les appliquent en codant des projets durant les Travaux Dirigés sur machine informatique.

Système logique : Modèles mathématiques des systèmes logiques combinatoire et séquentiel, Constituants basiques des systèmes combinatoires : codeurs, multiplexeurs, circuits programmables (FPGA), additionneurs, comparateurs, Constituants basiques des systèmes séquentiels : bascules asynchrones (RS, RST) et synchrones (maitre-esclave, JK, T, D) Analyse et synthèse des systèmes séquentiels synchrones : compteurs et registres usuels.

Intégration de ses fonctions dans un FPGA grâce au langage VHDL.

BIBLIOGRAPHIE

D. Mange "Analyse et synthèse des systèmes logiques", Vol 5, Traité d'électricité Lausanne: Presses polytechniques romandes, (1987). Y. Lecourtier et B. Saint-Jean " Introduction aux automatismes industriels", Masson (1985) VABRE Jean-Paul : "Pratique des systèmes logiques", Tome 1, Ed. Lavoisier, (1980) Bernard Conception structurée des systèmes logiques, Eyrolles 1987. Cory, Lascar La logique mathématique Tomes 1 et 2, Masson 1993 Gotwald Fuzzy sets ans fuzzy logic, Teknea 1993 Le Langage C B.W. KERNIGHAN, D.M. RITCHIE. Masson

PRÉ-REQUIS

Niveau BAC+2, Algorithmie

INSA LYON

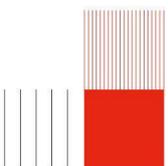
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GE-3-S1-EC-EC1
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 18h
TP : 22h
Projet : 10h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 56h
Travail personnel : 37h
Total : 103h

EVALUATION

2 x 1h Interrogation écrite
Projet
Compte-rendu de TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, TD et TP
Fichiers numériques sur clé USB
Fichiers complémentaires en ligne
(moodle)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français
Anglais

CONTACT

M. LALLART Mickael :
mickael.lallart@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'unité d'enseignement EC1 (UE32) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en oeuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en oeuvre des circuits électroniques

--- Capacité : Appliquer les lois fondamentales de l'électricité.

--- Capacité : Représenter sous la forme de quadripôle.

--- Capacité : Simuler des circuits électroniques.

--- Capacité : Mesurer des quantités électriques au sein des circuits électroniques.

--- Connaissance : Identifier la structure fonctionnelle d'une chaîne électronique.

-- Sous compétence : Mettre en oeuvre des filtres passifs

--- Capacité : Analyser des filtres.

--- Capacité : Représenter sous la forme d'un diagramme de Bode.

--- Connaissance : Types de filtre.

-- Sous compétence : Mettre en oeuvre les transistors bipolaires

--- Capacité : Sélectionner, dimensionner et interfacier des montages à transistors pour répondre à un cahier des charges.

--- Capacité : Identifier les blocs constitutifs dans un circuit complexe à transistors et quantifier leurs performances.

--- Connaissance : Circuits fondamentaux à base de transistors.

- Mettre en oeuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 1)

-- Sous compétence : Mettre en oeuvre le transistor bipolaire

--- Capacité : Etablir la loi de comportement d'un composant.

--- Capacité : Etablir le point de fonctionnement d'un composant.

--- Capacité : Etablir un modèle linéarisé d'un composant.

--- Connaissance : Fonctionnement d'une diode et du transistor bipolaire.

--- Connaissance : Polarisation et régimes dynamique et petits signaux.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

PROGRAMME

Partie 1.

--Rappel de notions d'électricité et de réseaux électriques

--Concepts de base de l'électronique

Partie 2.

--Physique du semi-conducteur et composants actifs

--Circuits fondamentaux

Partie 3.

--Architecture de chaînes électroniques

--Le circuit de l'amplificateur opérationnel (caractéristiques, applications linéaires et non linéaires).

BIBLIOGRAPHIE

1. TRAN TIEN Lang. Circuits fondamentaux de l'électronique analogique. Techniques et Documentation - Lavoisier.
2. BLOT J. Electronique linéaire. Dunod Université.
3. Techniques de l'Ingénieur, volume E.

PRÉ-REQUIS

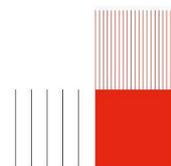
Premier cycle scientifique (licence) : niveau L2

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S1-EC-ESTEP1
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 26h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 58h
Travail personnel : 0h
Total : 58h**EVALUATION**1 DS de 2h
2 IE de 1h
1 examen de TP de 1h**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours polycopié de cours et de TP
Fichiers PPT en ligne (moodle)
Support de TD**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. AUDIGIER David :
david.audigier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement ETEP1 (UE32) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en oeuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 2)

--- Capacité : Mettre en oeuvre des matériaux ferromagnétiques en régime continu.
--- Capacité : Modéliser un circuit magnétique en régime continu.
--- Capacité : Mettre en oeuvre des aimants permanents dans des circuits magnétiques.
--- Capacité : Mettre en oeuvre et dimensionner une inductance.

--- Connaissance : Relations qui couplent l'électrocinétique et le magnétisme.
--- Connaissance : Relations qui expliquent les forces d'interaction.

- Mettre en oeuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en oeuvre des circuits électriques monophasés et triphasés

--- Capacité : Mettre en oeuvre différents dipôles linéaires dans un circuit en monophasé et triphasé.

--- Capacité : Mettre en oeuvre des circuits à une ou plusieurs mailles en monophasé et triphasé.

--- Capacité : Mettre en oeuvre des circuits à une ou plusieurs mailles en monophasé et triphasé.

--- Connaissance : Calculs des courants de ligne, des puissances apparentes, actives et réactives en monophasé et triphasé.

-- Sous compétence : Mettre en oeuvre les machines à courant continu : Machines à excitation shunt et série

--- Capacité : Modéliser le fonctionnement en régime permanent d'un système entraîné par une machine électrique.

--- Capacité : Calculer les grandeurs électriques dans les enroulements d'une machine.

--- Capacité : Câbler, démarrer, contrôler la vitesse d'une machine électrique.

--- Connaissance : Connaître la constitution et le principe de fonctionnement.

--- Connaissance : Comprendre les interactions entre la machine tournante et le système mécanique associé dans les quatre quadrants.

--- Connaissance : Connaître les schémas équivalents en régime permanent.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale.
-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
-- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
-- Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

Partie 1 : Circuits électriques monophasé et triphasé en régime sinusoïdal
- L'énergie électrique et son transport au sein d'un réseau monophasé et triphasé équilibrés

- La puissance électrique sur charges linéaires
- La puissance électrique sur charge non linéaires

Partie 2 : Magnétisme
- Rappels de magnétisme
- Circuits et matériaux magnétiques
- Inductance et entrefer

- Aimant et électroaimant

Partie 3 : Conversion électromécanique et machines DC

- Bases de conversion électromécanique

- Machine DC : principe de fonctionnement dans les 4 quadrants, modélisation en régime permanent, démarrage et variation de vitesse

BIBLIOGRAPHIE

Luc Lasne - Electrotechnique et énergie électrique - Collection Sciences Sup DUNOD
Cahen - Electrotechnique - Machines, Réseaux - Editions : Gauthier Villard

PRÉ-REQUIS

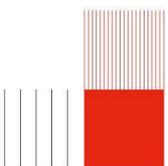
Premier cycle scientifique (licence), niveau L2

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATION

CODE : GE-3-S1-EC-HU1
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h

EVALUATION

Une dizaine de livrables rendus à mesure de l'avancement du projet. Présentation en anglais à mi-parcours et présentation finale.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

HU1 et HU2 utilisent un site Moodle dédié. Tous les supports et tous les travaux des étudiants sur disponibles sur ce site.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

MME MANNA Eveline :
eveline.manna@insa-lyon.fr

Mme SALINI Fabienne :
fabienne.salini@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'unité d'enseignement HU1 (UE33) et contribue aux compétences suivantes :

- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 1)
 - Capacité : Découvrir et analyser ses facteurs de motivation.
 - Capacité : Faire un bilan de ses compétences relationnelles et de ses axes de progrès.
 - Capacité : Donner du sens à ses apprentissages, savoir identifier ses valeurs et motivations fondamentales et les verbaliser.
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
 - Capacité : Exercer un regard critique sur son travail et celui des autres.
 - Capacité : Réfléchir aux processus à mettre en place pour atteindre un but.
 - Capacité : Mettre en place une stratégie pour atteindre ses objectifs.
 - Connaissance : Outils de gestion de projet.
 - Connaissance : Connaissance et usage des outils et démarches de recherche documentaire.
 - Connaissance : Connaissance et usage des outils et démarches d'interviews, entretiens.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
 - Capacité : Installer un esprit d'équipe dans son groupe de travail.
 - Capacité : S'organiser et travailler à plusieurs en répartissant les tâches et les responsabilités.
 - Capacité : Appréhender les valeurs d'un groupe: le sien, ou les valeurs d'autres groupes (parties prenantes, dont usagers).
 - Connaissance : Outils de gestion de projet.
 - Connaissance : Base de management d'équipe.
 - Connaissance : Communication non violente.
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
 - Capacité : Développer une démarche de création de projet en partant de zéro.
 - Capacité : Innover en réfléchissant aux enjeux scientifiques, techniques, sociétaux, écologiques et professionnels.
 - Connaissance : Analyse fonctionnelle.
 - Connaissance : Analyse du cycle de vie.
 - Connaissance : Etude de marché et veille technologique.
- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
 - Capacité : Appréhender les responsabilités du plus global au plus spécifique, dont : de l'ingénieur, de la technique, de l'entreprise, etc
 - Capacité : Réfléchir aux enjeux psychosociaux d'un travail de groupe.
 - Capacité : Analyser les conséquences de ses décisions.
 - Connaissance : Analyse du cycle de vie.
 - Connaissance : Mise en œuvre de recherches documentaire et technologique, à un niveau avancé.
- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 1)
 - Capacité : Construire un business model.
 - Capacité : Réfléchir à la création de valeur.
 - Capacité : Analyser l'environnement de l'entreprise.
 - Connaissance : Business Model Canevas.
 - Connaissance : Analyse SWOT.
- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)
 - Capacité : Travailler dans une équipe multi-culturelle.
 - Capacité : Savoir se décentrer et énoncer ses étonnements ou démarches et présupposés.

PROGRAMME

Les séances de HU1 et HUI2 entrelacent des cours portant sur des aspects précis (qu'est-ce qu'une analyse fonctionnelle ? Un plan projet ? Une étude de marché ? Un plan de marchéage ? Etc.) et des travaux réalisés en équipe, avec le tutorat de l'enseignant.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

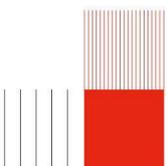
Un très bon niveau de compréhension du Français est demandé.

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



**IDENTIFICATION**CODE : GE-3-S1-EC-NRJ1
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 0h
Total : 10h**EVALUATION**Contrôle continu
QCM à la fin de chaque amphi**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**polycopiés de TD et des
transparents de cours**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. SELLIN Eric :
eric.sellin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce cours est d'appréhender l'énergie sous toutes ses formes, et d'apprendre à modéliser les échanges d'énergie au sein d'un système. A la suite de ce cours, les étudiants devront savoir analyser un besoin énergétique, faire des choix éclairés de design et dimensionnement, savoir en évaluer l'empreinte globale notamment les impacts en terme de ressources, de pollution et choix de société. Ce cours transversal sera également l'occasion pour les étudiants de comprendre que la problématique énergétique est au cœur de toutes les disciplines du génie électrique.

PROGRAMME

L'énergie est un enjeu primordial pour l'avenir de l'humanité. L'histoire de l'humanité a été façonnée au gré des découvertes de nouvelles sources d'énergie (feu, force de l'eau, fossiles...). Les impacts de ces découvertes ont fait évoluer le monde physique mais aussi l'organisation de nos sociétés. La prise de conscience des limites planétaires, et de la crise climatique obligent un profond changement de cap. L'ingénieur citoyen se doit de participer à cette transition. Ce cours vise à fournir à nos futurs ingénieurs les bases, et les concepts physiques nécessaires à la réflexion, la modélisation, la compréhension, et la conception d'un système énergétique dans un contexte de transition et d'évolutions de nos sociétés.

BIBLIOGRAPHIE

Bernard MULTON (2022) L'énergie électrique: analyse des ressources et de la production

Statistical Review of world energy

RTE (2021) les futurs énergétiques 2050

Christian Ngô (2008). L'énergie. 3ème édition. Paris: Dunod

Thomas W. Murphy (2021). Energy and Human Ambitions on a Finite Planet. eScholarship, University of California

CEA (2018). Memento sur l'énergie. Tech. rep., p. 104

Herbert Smith Freehills (2019). A Survey of the Legal Framework and Current Issues in the European Energy Sector. Tech. rep. 11, p. 198

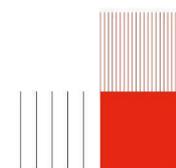
Thierry Salomon, Marc Jedliczka, and Yves Marnigac (2015). Manifeste Negawatt. Second. Babel

Jean-Marc Jancovici and Alain Grandjean (2007). Le Plein s'il Vous Plaît. La Solution Au Probleme de l'énergie. Points

Jean-Marc Jancovici (2015). Dormez Tranquilles Jusqu'en 2100. Odile Jacob

PRÉ-REQUIS

Modules d'enseignement FIMI: ETRE (Evolution et TRansition Energétique)



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S2-EC-AU1
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 32h
TP : 18h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 72h
Travail personnel : 20h
Total : 92h**EVALUATION**

- Projet sur les systèmes à événements discrets (SED)
- Devoir surveillé de 2h sur la modélisation et l'analyse des systèmes
- Travaux pratiques notés

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- photocopiés de CM/TD/TP

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. LECHAPPE Vincent :
vincent.lechappe@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement d'AU1 (UE34) et contribue aux compétences suivantes :

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de mettre en place un régulateur PI ou PID à partir d'un système électronique analogique ou numérique.

--- Connaissance : Connaître le comportement d'éléments de base utilisés pour la commande (mécanique, électrique et pneumatique).

--- Connaissance : Appréhender le principe de la causalité dans l'étude des systèmes avec une approche énergétique (Bond-Graph).

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de rédiger un GRAFCET et un cahier des charges sous forme d'analyse fonctionnelle (GEMMA).

--- Capacité : Etre capable de modéliser des systèmes physiques par Bond-Graph, équations différentielles, fonctions de transfert et représentations d'état.

--- Capacité : Etre capable d'analyser des systèmes linéaires, schémas blocs, en boucle ouverte / boucle fermée.

--- Capacité : Etre capable d'analyser la stabilité : carte des pôles et zéros, Critère algébrique (Routh), Lieu d'Evans.

--- Capacité : Etre capable de régler les paramètres d'un correcteur par calcul ou expérimentalement.

--- Connaissance : Connaître les généralités sur l'Automatique et les technologies mécatroniques.

--- Connaissance : Connaître les modes de représentations et d'analyses temporelle et fréquentielle de systèmes du premier et du second ordre.

--- Connaissance : Connaître les critères de stabilité des systèmes bouclés : Critère de Nyquist, Critère du revers.

--- Connaissance : Connaître les structures élémentaires des correcteurs : P, PI, PD, avance de phase, retard de phase, PID, PID filtré.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 1)

--- Capacité : Etre capable d'utiliser les fonctions de base du logiciel Unity pour mettre en place une commande dans un automate programmable industriel.

--- Capacité : Etre capable d'utiliser Matlab et Simulink pour faire des simulations temporelles simples et des analyses fréquentielles.

--- Connaissance : Connaître les bases de certains outils logiciels industriels d'Automatique : Matlab-Simulink, Unity Pro.

--- Connaissance : Connaître les notions de base de la norme IEC 61131-3.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
 - Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
 - Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
 - Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
 - Traiter des données.
 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
 - Agir de manière responsable dans un monde complexe.
 - Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

Généralités sur l'Automatique et les technologies mécatroniques

Systèmes à événements discrets

- cahier des charges et Analyse Fonctionnelle (GEMMA)
- rappels sur le GRAFCET
- présentation du logiciel Unity

Modélisation des systèmes physiques par Bond-Graph, équations différentielles, fonctions de transfert, représentation d'état

Analyse des systèmes

- analyse des systèmes linéaires, schémas bloc, boucle ouverte / boucle fermée

- analyse temporelle, systèmes du premier et du second ordre
- analyse fréquentielle : Bode, Nyquist, Black
- stabilité : carte des pôles et zéros, Critère algébrique (Routh), Lieu d'Evans
- stabilité des systèmes bouclés : Critère de Nyquist, Critère de Revers
- structure élémentaire des correcteurs : P, PI, PD, avance de phase, retard de phase, PID, PID filtré

BIBLIOGRAPHIE

1. F. FRANKLIN and Co. - Feedback Control of Dynamic Systems - ADDISSON WESLEY (1991)
2. BHALY - Boucles de régulation - KIRK (1992)
3. P. Codron et S. Le Ballois - Automatique, système linéaires et continu - Dunod (1998)
4. E. OSTERTAG - Systèmes et asservissements continus - Ellipses (2004)

PRÉ-REQUIS

Premier cycle scientifique (licence), module 3GE-SSMT

INSA LYON

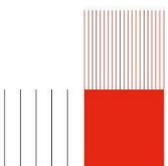
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S2-EC-MA2
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 44h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 0h
Total : 44h**EVALUATION**DS Analyse numérique : 2h
DS Math général : 2h
évaluation des résultats des
séances machine en analyse
numérique**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

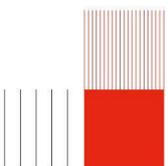
Français

CONTACTM. REICHERT Christian :
christian.reichert@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**OBJECTIFS :
Acquérir les bases des mathématiques générales et appliquées pour les sciences de l'ingénieur.**PROGRAMME**Mathématiques générales : fonctions d'une variable complexe, équations aux dérivées partielles, Initiation aux probabilités
Analyse numérique : méthodes de résolution d'équations non linéaires, méthodes numériques pour les équations différentielles.**BIBLIOGRAPHIE**

- Mathématiques 1, 2 Analyse. E. AZOULAY et J. AVIGNANT, McGraw Hill (1984)
- Calcul Scientifique. A. QUARTERONI et F. SALERI, Springer (2006)
- Analyse numérique pour ingénieurs. A. FORTIN, Editions Ecole Polytechnique de Montréal (1996)

PRÉ-REQUIS

Bases solides en analyse et en algèbre linéaire, comme celles enseignées dans un premier cycle scientifique ainsi que le module MA1.



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S2-EC-TT
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 8h
TP : 3h
Projet : 3h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**1 note de TP (25%)
1 examen écrit de 2h (75%)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés cours, TD, TP

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. CAPSAL Jean-Fabien :
jean-fabien.capsal@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TT (UE34) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 2)

--- Capacité : Comprendre et dialoguer avec un spécialiste des transferts thermiques.
--- Capacité : Choisir des matériaux pour le contrôle thermique de systèmes électriques/électroniques.
--- Capacité : Résoudre un problème simple de transfert de chaleur.

--- Connaissance : Principales propriétés thermo-physiques mises en jeu dans un problème de transfert de chaleur.
--- Connaissance : Modes de transferts de chaleur et ordre de grandeur.
--- Connaissance : Technologie de refroidissement passifs et actifs de systèmes électriques/électroniques.

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 1)

--- Capacité : Comprendre et dialoguer avec un spécialiste des transferts thermiques.
--- Capacité : Prendre en compte les contraintes thermiques dans le choix des composants.
--- Capacité : Prendre en compte les contraintes thermiques dans la conception d'une carte électronique.
--- Capacité : Comprendre et dialoguer avec un spécialiste des transferts thermiques.
--- Capacité : Prendre en compte les contraintes thermiques dans la conception des systèmes.
--- Capacité : Comprendre et dialoguer avec un spécialiste des transferts thermiques.
--- Capacité : Prendre en compte les contraintes thermiques dans la conception des systèmes électroniques.
--- Capacité : Prendre en compte les contraintes thermiques dans le choix des composants.

--- Connaissance : Modélisation thermique de composants.
--- Connaissance : Modes de transferts de chaleur et ordre de grandeur.
--- Connaissance : Technologie de refroidissement passifs et actifs des composants.
--- Connaissance : Modélisation thermique des systèmes.
--- Connaissance : Mise en œuvre des méthodes nodales et des méthodes numériques.
--- Connaissance : Technologie de refroidissement passifs et actifs de systèmes.
--- Connaissance : Modélisation thermique des composants.
--- Connaissance : Modes de transferts de chaleur et ordre de grandeur.
--- Connaissance : Technologie de refroidissement passifs et actifs de systèmes.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

PROGRAMME

Cours : Mesures de température (capteurs et conditionneurs de signaux associés)
Mécanismes de transferts de la chaleur : conduction, convection, rayonnement
Modélisation par schémas électriques équivalents
Méthode des différences finies
TD : Applications à différents problèmes propres à la dissipation de la chaleur dans le domaine du Génie Electrique.
TP : Etude du rayonnement thermique, Facteur d'émission dans l'Infra-rouge- effet de serre-loi de Stefan-Boltzmann
Refroidissement d'un composant VLSI (Very Large Scale Integration Circuit, Modélisation par éléments finis
Mesures de température utilisant une sonde Pt 100

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Georges Asch et collaborateurs, Les capteurs en instrumentation industrielle, 5ème édition, Dunod (1999)
- 2 - F.P Incropera, D.P. De Witt, Fundamentals of heat and mass transferts, 3rd ed. J. Wiley-Sons (1990)
- 3 - M. Orfeuil, Electrothermie industrielle, Dunod (1981)
- 4 - Anna-Maria Bianchi, Yves Fautrelle, Jacqueline Etay, Transferts Thermiques, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2004

PRÉ-REQUIS

Calcul différentiel et intégral, calcul matriciel, bases de l'électricité

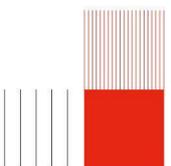
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S2-EC-EC2
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 30h
TD : 30h
TP : 21h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 81h
Travail personnel : 0h
Total : 81h**EVALUATION**

2 x 50 min interrogation écrite individuelle

miniprojet (par binôme):
démonstration pratique et
présentation orale (30 mn) +
rapports (intermédiaire et final)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de cours, TD et TP
Ressources sous Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT****OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement EC2 (UE35) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des amplificateurs opérationnels et identifier leurs fonctions au sein d'un montage

--- Capacité : Sélectionner, dimensionner et interfacier des montages à amplificateurs opérationnels pour répondre à un cahier des charges.

--- Capacité : Identifier les blocs constitutifs dans un circuit complexe à amplificateurs opérationnels et quantifier leurs performances.

--- Capacité : Analyser et appliquer une documentation technique.

--- Connaissance : Architectures et principe de fonctionnement d'amplificateurs opérationnels.

--- Connaissance : Approximations courantes du fonctionnement d'un amplificateur opérationnel en régime de fonctionnement linéaire ou non-linéaire

--- Connaissance : Circuits fondamentaux à base d'AOPs.

--- Connaissance : Limites et défauts de l'amplificateur opérationnel réel.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

-- Sous compétence : Sélectionner, concevoir et réaliser des capteurs et leur interfacement

--- Capacité : Choisir un capteur adapté à une application.

--- Capacité : Dimensionner un capteur et/ou son interface pour une application.

--- Capacité : Evaluer les incertitudes de mesure et le bruit dans une chaîne électronique.

--- Connaissance : Types de capteurs, leurs principes physiques et leurs caractéristiques statiques et dynamiques.

--- Connaissance : Topologie élémentaire d'une interface d'acquisition et les éléments la constituant.

--- Connaissance : Paramètres de base de l'acquisition d'un signal.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 1)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre l'amplificateur opérationnel en fonctionnement linéaire

--- Capacité : Définir le type de contre-réaction.

--- Capacité : Quantifier l'impact d'un type de contre-réaction sur les caractéristiques d'un bloc électronique.

--- Connaissance : Types de contre-réaction et leurs conséquences.

--- Connaissance : Application des principes de contre-réaction aux amplificateurs opérationnels.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.

PROGRAMME

- Partie AOP

o Principes de l'AOP (C)

o Approximations de l'AOP idéal (C/TD/TP)

o Montages non-linéaires (comparateurs, oscillateurs...) (C/TD/TP)

o Principes de la contre-réaction (C/TD/TP)

- o Montages linéaires (amplificateurs, filtres...) (C/TD/TP)
- o Amplificateurs différentiels à AOP (C/TD/TP)
- o AOP réel (défauts statiques et dynamiques) (C/TD/TP)
- Partie Capteurs
- o Topologie élémentaire d'une interface d'acquisition.
- o Les éléments constitutifs de l'interface de capteurs et leurs modèles électriques.
- o Les différents types de capteurs (actifs, passifs) et leurs principes physiques.
- o Caractéristiques statiques et dynamiques des capteurs.
- o Notions sur les Convertisseurs Analogiques-Numériques (CAN).
- o Mesure des grandeurs électriques.
- o Topologies-type des circuits d'interface des capteurs passifs et actifs.
- o Les bruits intrinsèques (thermique, grenaille, Flicker..) dans les éléments constitutifs de l'interface
- o Mesure de température (thermocouples, jonctions SC, thermistances).

BIBLIOGRAPHIE

1. L. Tran Tien. Circuits fondamentaux de l'électronique analogique. Techniques et Documentation de Lavoisier.
2. J. Blot. Electronique linéaire. Dunod Université.
3. Techniques de l'Ingénieur. Volume E.
4. Les Capteurs Intelligents et Microactionneurs Intégrés. LAAS-CNRS, Cépaduès ED, 1992.
5. J.C. Courtier. Vocabulaire de la mesure. Technique de l'Ingénieur, R113, 1996.
6. G. Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle. Dunod Techniques et Ingénierie

PRÉ-REQUIS

GE-3-EC1

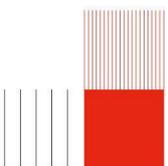
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S2-EC-ESTEP2
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 28h
TP : 24h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 72h
Travail personnel : 0h
Total : 72h**EVALUATION**1 Devoir surveillé de synthèse de 2h
2 Interrogation écrite de 1h
3 Compte rendus de TP (dont un en solo)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RICHARD Claude :
claude.richard@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement d'ESTEP2 (UE35) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les diodes et thyristors dans un redresseur ou onduleur non autonome monophasé ou triphasé

--- Capacité : Mettre en œuvre un redresseur fonctionnant en quatre quadrants.

--- Capacité : Caractériser les séquences de fonctionnement en conduction continue ou discontinue.

--- Capacité : Choisir les composants de puissance à mettre en œuvre dans un redresseur.

--- Connaissance : Topologie des montages redresseur à diode ou thyristor.

--- Connaissance : Perturbations harmoniques induites par un redresseur.

--- Connaissance : Principales méthodes de commande d'un redresseur à thyristors.

- Mettre en œuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les matériaux magnétiques dans les transformateurs et machines électriques tournantes

--- Capacité : Modéliser le circuit magnétique d'un transformateur ou d'une machine électrique.

--- Capacité : Mettre en œuvre et modéliser le couplage magnétique entre deux circuits électriques.

--- Connaissance : Pertes magnétiques dans un transformateur.

--- Connaissance : Relations entre grandeurs électriques et grandeurs magnétiques au sein d'un transformateur.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les machines à courant alternatif : Machine Synchrones et Asynchrones triphasées

--- Capacité : Modéliser le fonctionnement en régime permanent d'un système entraîné par une machine électrique.

--- Capacité : Calculer les grandeurs électriques dans les enroulements d'une machine.

--- Capacité : Câbler, démarrer, contrôler la vitesse d'une machine électrique.

--- Connaissance : Connaître la constitution et le principe de fonctionnement.

--- Connaissance : Comprendre les interactions entre la machine tournante et le système mécanique associé dans les quatre quadrants.

--- Connaissance : Connaître les schémas équivalents en régime permanent et les diagrammes vectoriels associés.

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les transformateurs électriques à couplage magnétique monophasé et triphasé

--- Capacité : Modéliser le fonctionnement en régime permanent.

--- Capacité : Calculer les grandeurs électriques dans les différents enroulements.

--- Capacité : Schématiser, Caractériser le fonctionnement en régime permanent.

--- Connaissance : Connaître la constitution et le principe de fonctionnement.

--- Connaissance : Connaissance du schéma équivalent d'un transformateur.

-- Sous compétence : Mettre en œuvre la méthode des composantes symétriques pour étudier le fonctionnement d'un réseau triphasé déséquilibré

--- Capacité : Utiliser les composantes symétriques pour modéliser un système triphasé déséquilibré.

--- Capacité : Calculer et mesurer les impédances cycliques d'un système triphasé simple.

--- Capacité : Calculer les courants de court-circuit aux bornes d'un système triphasé simple.

--- Connaissance : Connaissance des transformations de Fortescue.

--- Connaissance : Connaissance des impédances cycliques d'un système triphasé.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

PROGRAMME

Transformateurs statiques monophasé et triphasé(C/TD/TP)

Redresseurs et onduleurs non autonomes (C/TD/TP)

Réseaux déséquilibré - Composantes symétriques (C/TD/TP)

Induction magnétique tournante (C/TD)

Machine asynchrone (principe, modélisation en régime permanent, démarrage et variation de vitesse en contrôle scalaire) (C/TD/TP)

Machine synchrone (principe, diagramme bipolaire) (C/TD/TP)

Machine à courant continu (TP)

Régimes non-linéaires, perturbations harmoniques (TP)

BIBLIOGRAPHIE

Machines Electriques - P. Barret - Ellipses 2002

Convertisseurs d'Energie et Actionneurs - D. Grenier et Dunod 2001

Electrotechnique Industrielle - G. Séguier et Lavoisier 1994

Electronique de Puissance - G. Séguier et Dunod Technique - 1995

PRÉ-REQUIS

Premier cycle scientifique (licence) , niveau L2 et module ETEP1

INSA LYON

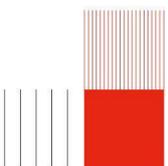
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GE-3-S2-EC-IF2
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 8h
TP : 18h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 25h
Total : 65h

EVALUATION

Un DS de 2h,
Un rapport écrit (avec une
présentation orale facultative) du
projet CLANU

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés cours, TD et TP
Fichiers PPT en ligne
<http://moodle.insa-lyon.fr>
<http://klimt2.insa-lyon.fr/tournier>

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MOGNIOTTE Jean-François :
jean-francois.mogniotte@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'unité d'enseignement IF2(UE35) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable d'évaluer et comparer des approches mathématiques et algorithmiques.

--- Capacité : Etre capable de planifier et organiser une réalisation informatique en petit groupe.

--- Capacité : Etre capable de résoudre des problèmes algorithmiques élémentaires pour l'interfaçage et le traitement des signaux.

--- Connaissance : Algorithmes de gestion des entrées et sorties.

--- Connaissance : Algorithmie des éléments d'analyse numérique.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de concevoir et analyser des systèmes à base de microcontrôleurs.

--- Capacité : Etre capable d'observer, d'identifier et d'expérimenter des systèmes à base de microcontrôleurs.

--- Capacité : Etre capable de maîtriser les outils de compilation croisée.

--- Connaissance : Architectures des microcontrôleurs et à base de microcontrôleurs.

--- Connaissance : IDE et compilation croisée, débogage distant.

--- Connaissance : Algorithmes, fonctionnement des I/O et modules spécifiques des microcontrôleurs.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de développer des logiciels de bas niveau pour systèmes embarqués.

--- Capacité : Etre capable de développer des logiciels de haut niveau pour systèmes embarqués.

--- Capacité : Etre capable de maîtriser les outils de développement pour systèmes embarqués.

--- Connaissance : Langage assembleur et langage C.

--- Connaissance : IDE et compilation croisée, débogage distant.

--- Connaissance : Gestion et mise en œuvre des interruptions matérielles.

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnancements des tâches et de gestion (niveau 1)

--- Capacité : Etre capable de structurer une application avec un programme principal et une routine d'interruption.

--- Capacité : Etre capable de réaliser une application structurée en langage C/C++.

--- Connaissance : Gestion et mise en œuvre des interruptions matérielles.

--- Connaissance : Langage de haut niveau (C/C++).

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

L'informatique embarquée (généralités).

Le modèle de Von Neumann d'un ordinateur .

Du « hardware » au « software » : principe de la structure « multi-couches imbriquées »

des systèmes informatiques (ALU, mémoire, bus et périphériques).
Microprocesseur et micro-contrôleur : spécificités des fonctions respectivement intégrées.
Exemple de la famille des micro-contrôleurs Microchip (16F877): architecture, adressage, cycles et chronogrammes.
Différentes classes du jeu d'instructions : définitions spécifiques, exemples d'utilisation, modes d'adressage.
Principe des entrées / sorties d'un micro-contrôleur : aspect matériel et logiciel (ports I/O, TIMER, Port série).
Analyse et/ou synthèse de quelques applications, exemple de gestion de périphériques externes (écran LCD, ...).
Structuration d'un programme assembleur au niveau syntaxique: directives et déclarations usuelles, tâches et procédures. Outils de développement.
Systèmes embarqués communicant : micro-contrôleurs spécifiques, bus et protocoles.

BIBLIOGRAPHIE

"Les micro-contrôleurs PIC : description et mise en oeuvre", Christian Tavernier, Duno, ISBN-13 : 978-2100067222,
"Programmation en C des PIC ", Christian Tavernier, Duno, Juillet 2005, ISBN-13 : 978-2100488940
"Progresser avec les microcontrôleurs PIC", Gerard Samblancat, ETSF, Duno, Fev. 2006, ISBN-13 : 2100491407
"Design with PIC Microcontrollers", J.B. Peatman, Prentice Hall, ISBN 0-L3-759259-0
<http://epanorama.net/links/microprocessor.html>

PRÉ-REQUIS

Modules IF1 et Mathématiques 1, 3GE 1er semestre

INSA LYON

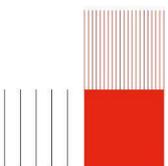
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : GE-3-S2-EC-HU2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 2h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 0h
Total : 26h**EVALUATION**

Livrables et soutenance finale.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

HU1 et HU2 ont un site Moodle dédié, sur lequel tous les supports de cours et tous les travaux des équipes sont déposés.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME MANNA Eveline :
eveline.manna@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement HU2 (UE36) et contribue aux compétences suivantes :

- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 2)
 - Capacité : Découvrir et analyser ses facteurs de motivation.
 - Capacité : Faire un bilan de ses compétences relationnelles et de ses axes de progrès.
 - Capacité : Donner du sens à ses apprentissages, savoir identifier ses valeurs et motivations fondamentales et les verbaliser.
- Connaissance : Connaissance de facteurs, concepts, acteurs en termes de motivation et de bien-/mal-être au travail.
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
 - Capacité : Exercer un regard critique sur son travail et celui des autres.
 - Capacité : Réfléchir aux processus à mettre en place pour atteindre un but.
 - Capacité : Mettre en place une stratégie pour atteindre ses objectifs.
- Connaissance : Outils de gestion de projet.
- Connaissance : Connaissance et usage des outils et démarches de recherche documentaire.
- Connaissance : Connaissance et usage des outils et démarches d'interviews, entretiens.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
 - Capacité : Installer un esprit d'équipe dans son groupe de travail.
 - Capacité : S'organiser et travailler à plusieurs en répartissant les tâches et les responsabilités.
 - Capacité : Gérer des conflits interpersonnels.
- Connaissance : Outils de gestion de projet.
- Connaissance : Base de management d'équipe.
- Connaissance : Communication non violente.
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
 - Capacité : Innover en réfléchissant aux enjeux scientifiques, techniques, sociétaux, écologiques et professionnels.
 - Connaissance : Analyse fonctionnelle.
 - Connaissance : Analyse du cycle de vie.
 - Connaissance : Etude de marché et veille technologique.
- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
 - Capacité : Appréhender les responsabilités du plus global au plus spécifique, dont: de l'ingénieur, de la technique, de l'entreprise, etc
 - Capacité : Réfléchir aux enjeux psychosociaux d'un travail de groupe.
 - Capacité : Analyser les conséquences de ses décisions.
- Connaissance : Mise en œuvre de recherches documentaire et technologique, à un niveau avancé
 - Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)
 - Capacité : Comprendre les principes d'organisation et le fonctionnement d'une entreprise ou autres organisations socio-productives.
 - Capacité : Construire un business model.
 - Capacité : Réfléchir à la création de valeur.
 - Capacité : Réfléchir à un plan marketing.
 - Capacité : Analyser l'environnement de l'entreprise.
 - Connaissance : Business Model Canvas.
 - Connaissance : Les 4P.
 - Connaissance : Analyse SWOT.
 - Connaissance : Principales options macro-économiques.
- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)
 - Capacité : Travailler dans une équipe multi-culturelle.

--- Capacité : Savoir se décentrer et énoncer ses étonnements ou démarches et pré-supposés.

--- Capacité : Présenter son projet en anglais.

PROGRAMME

Les séances de HU1 et HU2 entrelacent des cours portant sur des aspects précis (qu'est-ce qu'une analyse fonctionnelle ? Un plan projet ? Une étude de marché ? Un plan de marchéage ? Etc.) et des travaux réalisés en équipe, avec le tutorat de l'enseignant.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Module 3GE-HU1. Un bon niveau de compréhension du Français est demandé.

INSA LYON

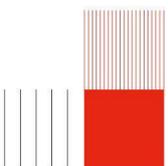
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



**IDENTIFICATION**CODE : GE-3-S2-EC-NRJ2
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 2h
TP : 0h
Projet : 8h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 0h
Total : 10h**EVALUATION**

Restitution d'un travail collectif (binôme-trinôme) en fin d'année de type cartographie de controverse, analyse d'un mix énergétique...

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

polycopiés de TD et des transparents de cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. SELLIN Eric :
eric.sellin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce cours est d'appréhender l'énergie sous toutes ses formes, et d'apprendre à modéliser les échanges d'énergie au sein d'un système. A la suite de ce cours, les étudiants devront savoir analyser un besoin énergétique, faire des choix éclairés de design et dimensionnement, savoir en évaluer l'empreinte globale notamment les impacts en terme de ressources, de pollution et choix de société. Ce cours transversal sera également l'occasion pour les étudiants de comprendre que la problématique énergétique est au coeur de toutes les disciplines du génie électrique.

PROGRAMME

L'énergie est un enjeu primordial pour l'avenir de l'humanité. L'histoire de l'humanité a été façonnée au gré des découvertes de nouvelles sources d'énergie (feu, force de l'eau, fossiles...). Les impacts de ces découvertes ont fait évoluer le monde physique mais aussi l'organisation de nos sociétés. La prise de conscience des limites planétaires, et de la crise climatique obligent un profond changement de cap. L'ingénieur citoyen se doit de participer à cette transition. Ce cours vise à fournir à nos futurs ingénieurs les bases, et les concepts physiques nécessaires à la réflexion, la modélisation, la compréhension, et la conception d'un système énergétique dans un contexte de transition et d'évolutions de nos sociétés.

BIBLIOGRAPHIE

Bernard MULTON (2022) L'énergie électrique: analyse des ressources et de la production

Statistical Review of world energy

RTE (2021) les futurs énergétiques 2050

Christian Ngô (2008). L'énergie. 3eme edition. Paris: Dunod

Thomas W. Murphy (2021). Energy and Human Ambitions on a Finite Planet. eScholarship, University of California

CEA (2018). Memento sur l'énergie. Tech. rep., p. 104

Herbert Smith Freehills (2019). A Survey of the Legal Framework and Current Issues in the European Energy Sector. Tech. rep. 11, p. 198

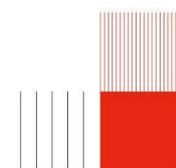
Thierry Salomon, Marc Jedliczka, and Yves Marignac (2015). Manifeste Negawatt. Second. Babel

Jean-Marc Jancovici and Alain Grandjean (2007). Le Plein s'il Vous Plaît. La Solution Au Probleme de l'énergie. Points

Jean-Marc Jancovici (2015). Dormez Tranquilles Jusqu'en 2100. Odile Jacob

PRÉ-REQUIS

Modules d'enseignement FIMI: ETRE (Evolution et TRansition Energétique)



**IDENTIFICATION**

CODE : GE-3-S2-EC-PPP

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 2h

TD : 6h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 8h

Travail personnel : 0h

Total : 8h

EVALUATIONRéalisation d'un RDV pédagogique
avec son enseignant tuteur PPP

Réalisation d'une simulation

d'entretien avec une RH

Réalisation d'une visite industrielle

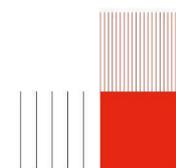
d'une entreprise partenaire

Ecriture de son CV et validation du

CV par le tuteur PPP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS****PROGRAMME****BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S1-EC-STAGE
ECTS : 29**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**

Le stage est évalué selon les modalités suivantes :

- les avis de l'ingénieur-tuteur et de l'enseignant-tuteur sur des fiches d'appréciation spécifiques
- le rapport écrit remis à la fin du stage à l'ingénieur-tuteur, l'enseignant-tuteur et au secrétariat des stages
- le poster de synthèse du travail réalisé approuvé par l'entreprise et remis à la fin du stage au secrétariat des stages
- la présentation orale dans l'entreprise en présence de l'ingénieur-tuteur, l'enseignant-tuteur et des autres personnes de l'entreprise intéressées par le sujet.

A partir des éléments précédemment énoncés, le stage est validé ou non validé.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRUN Xavier :
xavier.brun@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Stage (UE 44) et contribue aux compétences suivantes :

- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

- Capacité : Prendre en compte les enjeux industriels et économiques.
- Capacité : S'approprier les différentes phases d'un projet.
- Capacité : Se sensibiliser au travail en contexte international.
- Capacité : Gérer son temps et son projet.
- Capacité : Analyser et rédiger des documents professionnels.
- Capacité : S'intégrer dans une équipe, contribuer à l'animer, à l'organiser et à la faire évoluer.
- Capacité : Utiliser les différents moyens de communication au sein de l'entreprise en s'adaptant à son interlocuteur.
- Capacité : Exposer efficacement un travail à l'écrit et à l'oral ; s'adapter à l'auditoire.
- Capacité : Prendre en compte les enjeux du management de l'innovation.
- Capacité : Identifier des concepts innovants pour des applications futures.

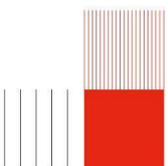
- Connaissance : Démarche projet.
- Connaissance : Compétences métier, relations humaines, communication.
- Connaissance : Etat de l'art industriel et de la recherche.
- Connaissance : Prospectives de recherche et attentes industrielles.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.

PROGRAMMEDéroulement du stage :
Cinq mois et demi à 6 mois au 1er ou au 2ème semestre de la 4ème année.**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

Connaissances acquises en cours, Travaux Dirigés et Travaux Pratiques de 3ème année



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-AU2
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 18h
TP : 96h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 134h
Travail personnel : 0h
Total : 134h**EVALUATION**1 QCM de 1 heure
notes de TP
Projet noté**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**- Polycopiés de cours/TD ou copie
des transparents
- Fascicule de Travaux Pratiques**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME SHI Xuefang :
xuefang.shi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement d'AU2 (UE41) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en oeuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

- Capacité : Savoir calculer les différentes marges de stabilité d'un correcteur.
- Capacité : Etre capable d'analyser la robustesse d'un correcteur.
- Capacité : Savoir interpréter ces fonctions de sensibilité.
- Capacité : Savoir discrétiser un processus continu de base.
- Capacité : Savoir analyser la stabilité d'un système échantillonné.
- Capacité : Savoir traduire un cahier des charges en asservissement et en régulation.
- Capacité : Savoir effectuer la synthèse par placement de pôles et de zéros : PI, PID filtré numérique, Dead-Beat.
- Capacité : Savoir effectuer la synthèse d'un correcteur pour des processus avec des zéros instables, des retards, des saturations, ...
- Capacité : Savoir synthétiser une commande par modèle interne.
- Capacité : Savoir synthétiser une commande RST.

- Connaissance : Connaître la définition des différentes fonctions de sensibilité.
- Connaissance : Savoir la différence entre synthèse continue et synthèse échantillonnée d'un correcteur.
- Connaissance : Comprendre le fonctionnement d'une commande prédictive fonctionnelle.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 2)

- Capacité : Savoir simuler un système asservi échantillonné avec Matlab/Simulink.
- Capacité : Savoir traduire un correcteur numérique par des équations de récurrence.
- Capacité : Savoir donner un algorithme d'une commande numérique.

--- Connaissance : Connaître les fonctions de base de Matlab/Simulink en continu et en discret.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale.
- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
- Traiter des données.
- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
- Agir de manière responsable dans un monde complexe.
- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

Cours :

Analyse de robustesse des systèmes linéaires
Robustesse (marge de module, marge de retard), Fonctions de sensibilité
Synthèse de correcteurs en temps continu par placement de pôles
Réalisation des correcteurs (solution analogique, numérique)
Synthèse de correcteurs en temps discret (PID numérique, commande Dead-Beat, Commande Prédictive Fonctionnelle)
Synthèse pour des processus avec de zéros instables, de retards, de saturations,
Commande par modèle interne
Commande RST

3 TP

Commande numérique d'une antenne parabolique 1: PI, analyse de robustesse
Commande numérique d'une antenne parabolique 1: Prédicteur de Smith, correcteur RST
Commande d'un moteur asynchrone: PID filtré, commande par modèle interne**BIBLIOGRAPHIE**

1. E. GODOY - Commande numérique des systèmes : approches fréquentielle et polynomiale (2003)
2. J.M. RETIF - Synthèse d'une commandes robuste - Ellipses (2011)
- BHALY - Boucles de régulation - KIRK (1992)

PRÉ-REQUIS

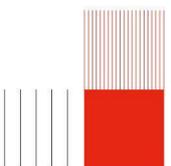
Transformée en z
Notions de base de systèmes asservis linéaires.

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-AU3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 96h
TD : 18h
TP : 96h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 210h
Travail personnel : 0h
Total : 210h**EVALUATION**

1 examen 2h + 1 note de TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié cours / Travaux Dirigés -
Réseau de Petri : 100 pages
Polycopié Travaux Pratiques
Annales d'examens
Slide de cours**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRUN Xavier :
xavier.brun@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement AU3 (UE41) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 3)

-- Sous compétence : Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de des flux de production

--- Capacité : Appréhender la lecture et l'écriture d'un cahier des charges.

--- Capacité : Modéliser un système de production en vue de son analyse de performances et /ou son dimensionnement.

--- Capacité : Analyser les propriétés du modèle liées au marquage initial : vivacité, bornage et réinitialisation.

--- Capacité : Analyser les performances d'un système et le dimensionner.

--- Capacité : Transférer ses connaissances à d'autres types de systèmes qui ne concernent pas la production.

--- Connaissance : Connaître l'outil Réseau de Pétri.

--- Connaissance : Méthodologie pour modéliser un système de Production via les réseaux de Pétri.

--- Connaissance : Méthodologie pour analyser les performances et/ou le dimensionnement d'un système de production.

- Mettre en oeuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

-- Sous compétence : Développer la communication dans un système automatisé

--- Capacité : Implémenter la commande d'équipements industriels communicant en Modbus/TCP.

--- Capacité : Conception d'Interface Homme Machine accessible via le Web.

-- Sous compétence : Développer la commande d'un système discret

--- Capacité : Modéliser la facette commande d'un système du point de vue fonctionnel.

--- Capacité : Encapsuler le savoir-faire dans un composant logiciel.

--- Capacité : Capitaliser les savoir-faire et les rendre réutilisables.

--- Capacité : Mise en oeuvre dans un atelier logiciel industriel de programmation d'API.

--- Connaissance : Initiation aux réseaux de terrain industriels.

--- Connaissance : Sensibilisation à la cyber-sécurité.

--- Connaissance : Appréhender les concepts de l'ingénierie système.

--- Connaissance : Appréhender le cycle de vie d'un système.

--- Connaissance : Modélisation SysML.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 2)

--- Capacité : Simuler un système de production et le modéliser par un réseau de Pétri.

--- Capacité : Analyser, via un logiciel de simulation, les propriétés structurelles d'un système de production complexe.

--- Capacité : Analyser, via un logiciel de simulation, les propriétés liées au marquage initial d'un système de production complexe.

--- Connaissance : Mise en oeuvre du savoir-faire en Réseau de Pétri sur un logiciel de simulation.

--- Connaissance : Analyser les résultats issus de la simulation et les critiquer.

- Mettre en oeuvre des principes et stratégies d'ordonnements des tâches et de gestion (niveau 2)

--- Capacité : Spécifier des contraintes d'ordonnement dans un cahier des charges.

--- Capacité : Modéliser des contraintes d'ordonnement via les réseaux de Pétri.

--- Capacité : Calculer les invariants issus de l'ordonnement.

--- Capacité : Comprendre l'influence de l'ordonnement sur les propriétés structurelles d'un réseau de Pétri.

--- Connaissance : Notion de base d'ordonnement dans un système de production.

--- Connaissance : Connaître l'influence de l'ordonnement sur les propriétés du système de production.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
 - Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
 - Mettre en oeuvre une démarche expérimentale.
 - Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
 - Traiter des données.
 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.
- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
 - Agir de manière responsable dans un monde complexe.
 - Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

Cours / Travaux Dirigés

- Description des Réseaux de Petri ordinaires, généralisés. Analyse graphique puis algébrique de ces réseaux. Les réseaux de Petri P-temporisés et leur application à l'analyse de performances et au dimensionnement des systèmes de production, de distribution, des services.
- Initiation à l'ingénierie système : modélisation au moyen du langage SYSML et programmation orientée composants d'automatisme.

Travaux Pratiques

- Mise en oeuvre software des réseau de Petri
- Mise en oeuvre software et hardware de l'approche composant d'automatisme

BIBLIOGRAPHIE

- PETERSON JL, Petri nets theory and modeling of systems, Prentice Hall, 1981
JENSEN K, Coloured Petri nets, Springer Verlag, 1995
DAVID R, ALLA H, Du Grafctet aux Réseaux de Petri, Hermès, 1995
PROTH JM, XIE X, Les réseaux de Petri pour le conception et la gestion des systèmes de production, Masson, 1995
AFIS, Découvrir et comprendre l'ingénierie système, Cépaduès 2013
ROQUE P., Modélisation des systèmes complexes avec SysML, 2013

PRÉ-REQUIS

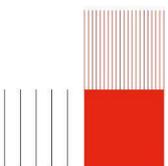
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-MA3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 0h
Total : 40h**EVALUATION**

1 DS 2H

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés cours et TD

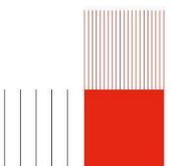
**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRETIN Elie :
elie.bretin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**Modélisation et résolution de situations non déterministes
Connaissance et compréhension des outils statistiques de base**OBJECTIFS :**

Donner une maîtrise de base des outils et concepts des probabilités en vue d'une utilisation dans une situation concrète.

Initier les étudiants aux méthodes statistiques (estimation, tests, ...) et à leur pratique.

PROGRAMMEProbabilités, probabilités conditionnelles (cf MA2)
Statistiques descriptives
Variables et vecteurs aléatoires, moments
Distributions classiques (discrètes, exponentielle, laplace-gauss) et distributions dérivées (gamma, chi-deux, ...)
Lois des grands nombres et Théorème central limite
Echantillonnage
Estimation (max de vraisemblance, bayésien) et intervalles de confiance
Tests d'hypothèses et d'ajustement
Régression linéaire
Introduction aux plans d'expériences**BIBLIOGRAPHIE**Ruegg - Probabilités et Statistiques, PUR
Saporta - Probabilités, analyse des données et statistique - Technip
Ross - Initiation aux probabilités, PUR**PRÉ-REQUIS**Notions basiques d'intégration et d'analyse
Notion de probabilités (MA2)

IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-ESTEP3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 16h
TP : 104h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 130h
Travail personnel : 0h
Total : 130h**EVALUATION**Devoir à la maison
Devoir surveillé de 3h
Travaux pratiques notés**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, TD et TP

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GAUTHIER Jean-Yves :
jean-yves.gauthier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement d'ESTEP3 (UE42) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des composants électroniques de puissance et identifier leur fonction au sein d'un montage

--- Capacité : Savoir calculer des caractéristiques liées à des performances sur les convertisseurs classiques et les associer à des valeurs de composants.

--- Capacité : Etre capable d'analyser pour comprendre le fonctionnement d'un convertisseur.

--- Connaissance : Connaître les particularités de l'utilisation des composants passifs pour la conversion statique d'énergie électrique.

--- Connaissance : Connaître les notions de base sur les composants semi-conducteurs de puissance en commutation.

--- Connaissance : Connaître les règles d'association des sources.

- Mettre en œuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 2)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les propriétés magnétiques et semi-conductrices pour la conversion statique d'énergie

--- Capacité : Etre capable d'analyser le fonctionnement d'un composant magnétique dans le cas de la conversion continu/continu.

--- Capacité : Etre capable de dimensionner des éléments composant une cellule de commutation.

--- Connaissance : Connaître les règles de dimensionnement de circuit magnétique et électronique appliquées au convertisseur de puissance.

--- Connaissance : Connaître les notions de transfert d'énergie et leur implication sur le rendement du dispositif.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les architectures de conversion statique d'énergie

--- Capacité : Etre capable de proposer des pistes de solutions pour les principaux problèmes rencontrés dans le domaine de la conversion statique d'énergie.

--- Capacité : Etre capable d'identifier les paramètres d'une machine alternative expérimentalement.

--- Capacité : Savoir analyser un système constitué d'une machine électrique et de son alimentation.

--- Connaissance : Connaître les architectures des convertisseurs DC-DC classiques (Buck, Boost, Buck-Boost, Flyback, Forward, bras de pont, pont complet).

--- Connaissance : Connaître les architectures des onduleurs classiques.

--- Connaissance : Sélection d'une architecture en fonction d'un cahier des charges défini.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 1)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle d'un convertisseur de puissance

--- Capacité : Analyser des systèmes de variation de vitesse.

--- Capacité : Sélection de bloc fonctionnel pour la commande d'actionneur.

--- Connaissance : Connaître certaines modulations pour la commande des onduleurs monophasés et triphasés.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

PROGRAMME

Cours et travaux dirigés :

Convertisseurs Continu-Continu non-isolés, principes, réversibilités, dimensionnement des filtres passifs d'entrée et de sortie. Alimentations à découpage (Forward, Flyback, ...). Protection des semi-conducteurs de puissance, réseaux d'aide à la commutation.

Onduleur de tension monophasé en demi-pont asymétrique, onduleur en pont complet, onduleur push-pull, onduleurs triphasés. Modélisation des machines asynchrones en régime dynamique en vue du contrôle vectoriel de flux.

Travaux pratiques :

Hacheurs, alimentations à découpage, onduleurs, moteur synchrone auto-piloté, moteur asynchrone à vitesse variable, composantes symétriques (alternateur en régime déséquilibré), haute tension.

BIBLIOGRAPHIE

Electronique de puissance - Techniques de l'ingénieur, D 3 150 - 1 à D 3 175 - 9
Alimentations à découpage et convertisseurs à résonance, JP Ferrieux, F Forest, Ed. Masson, 1997

Modélisation des machines électriques en vue de leur commande, JP Louis, Ed. Hermès, 2004

Principles of electric machines and power electronics, Ed. John Wiley et Sons, 1997

Fundamentals of Power Electronics, R.W. Erickson, Ed. Chapman and Hall, New York, 1997

PRÉ-REQUIS

modules 3-GE-Etep1 et 3-GE-Etep2.

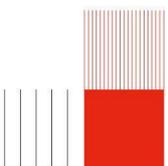
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATION

CODE : GE-4-S2-EC-IF3
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 22h
TD : 28h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 50h
Travail personnel : 0h
Total : 50h

EVALUATION

2 DS de 1h30
1 IE -Interruption 1h
Evaluation TD

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours TD TP (PC et microcontrôleur)
Fichiers PPT et PDF en ligne

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DUCROS Nicolas :
nicolas.ducros@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'unité d'enseignement IF3(UE42) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable de concevoir et développer des logiciels de bas niveau interruptibles.

--- Capacité : Etre capable de concevoir et développer des logiciels en Orienté Objet.

--- Connaissance : Structure et mécanismes des routines d'interruption et des échanges d'information.

--- Connaissance : 4 Paradigmes orientés objet : encapsulation, héritage, polymorphisme, généricité.

--- Connaissance : Langage UML : diagramme de class.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable de concevoir et développer des logiciels de bas niveau interruptibles.

--- Capacité : Etre capable d'observer, d'identifier et d'expérimenter l'exécution d'un programme en langage machine avec interruption.

--- Capacité : Etre capable d'utiliser la pile pour ses usages de base en langage machine.

--- Capacité : Etre capable de définir et d'utiliser des variables en langage machine.

--- Capacité : Etre capable d'écrire et tester un programme en langage machine interruptible en environnement de base X86.

--- Capacité : Etre capable de concevoir et développer des logiciels en Orienté Objet.

--- Capacité : Etre capable d'observer, d'identifier et d'expérimenter l'exécution d'un programme en langage C++.

--- Capacité : Etre capable de modéliser les constituants d'un système avec le diagramme de classe en UML.

--- Capacité : Etre capable d'implémenter une application orientée objet en C++.

--- Capacité : Etre capable d'écrire et tester un programme en langage C++.

--- Connaissance : Structure des applications informatiques gérant des interruptions.

--- Connaissance : Accès mémoires en environnement segmenté.

--- Connaissance : Fonctionnement de la pile sur un processeur.

--- Connaissance : Principe et fonctionnement des interruptions vectorisées.

--- Connaissance : Notions de bas sur le fonctionnement et la programmation en langage machine des processeurs compatible X86.

--- Connaissance : 4 Paradigmes OO : encapsulation, héritage, polymorphisme, généricité.

--- Connaissance : Langage UML : diagramme de class.

--- Connaissance : Langage C++ : class, operator, std.

--- Connaissance : Notions sur la compilation et le développement langage C/C++.

--- Connaissance : Principes fondamentaux des accès mémoires (pile, page et segment).

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnancements des tâches et de gestion (niveau 2)

--- Capacité : Etre capable de concevoir et développer des logiciels de bas niveau interruptibles.

--- Capacité : Etre capable d'observer, d'identifier et d'expérimenter l'exécution d'un programme en langage machine avec interruption.

--- Capacité : Etre capable d'écrire et tester un programme en langage machine interruptible en environnement de base X86.

--- Connaissance : Structure des applications informatiques gérant des interruptions.

--- Connaissance : Principe et fonctionnement des interruptions vectorisées.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

PROGRAMME

Architecture de base des PC
Architecture des processeurs X86 et compatibles
Organisation et gestion des interruptions
Gestion de la mémoire segmentée
Jeu de registres
Jeu d'instructions
Gestion de la pile
Programmation d'une application gérant les interruptions en langage machine en environnement PC de base.
Programmation d'une application gérant les interruptions en langage machine sur un microcontrôleur.
Programmation orientée objet, UML, C++

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Pentium III Datasheet, Order Number : 244452-002, May 1999
- [2] Intel Architecture Software Developers Manual, 3 volumes Basic Architecture, Instruction set reference, System programming, PDF files
- [3] Le nouveau guide du PC, Jack Steiner, Ed. Osman Eyrolles Multimédia
- [4] Troubleshooting, maintaining et repairing PCs, S.J. Bigelow, Mc Graw Hill,
- [5] PCI Hardware and software : Architecture and design, nth edition, Solari, Ed / Willse, George, Annabooks
- [6] PCI System architecture, nth edition, Anderson, Don / Shanley, Tom / et al., Addison Wesley
- [7] Computer Architecture and Design, A.J. Van de Goor, Addison Wesley
- [8] Introduction à UML 2.0, Miles & Hamilton, O. Reilly, 2006
- [9] Le langage C++, Grand Livre, Micro Application, 1998

PRÉ-REQUIS

GE-3-IF1 ou équivalent
et GE-3-IF2 ou équivalent

INSA LYON

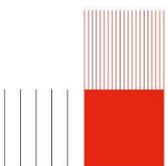
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-TS
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 10h
TP : 32h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 56h
Travail personnel : 0h
Total : 56h**EVALUATION**1 IE de 1 h
1 DS de 2h**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié cours, TD et TP
Fichier PPT en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BERNARD Olivier :
olivier.bernard@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TS (UE41) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 2)

--- Capacité : Calculer les composants d'un filtre analogique actif à partir d'un gabarit.

--- Capacité : Calculer les coefficients des filtres numériques FIR et IIR à partir d'un gabarit.

--- Connaissance : Modélisation des filtres linéaires invariants analogiques et numériques

--- Connaissance : Corrélation et densité spectrale.

--- Connaissance : Fonctions d'approximation des filtres linéaires invariants.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

--- Capacité : Calculer les composants d'un filtre analogique actif à partir d'un gabarit.

--- Capacité : Calculer les coefficients des filtres numériques FIR et IIR à partir d'un gabarit.

--- Connaissance : Structures des filtres analogiques actifs.

--- Connaissance : Structures des filtres numériques.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

PROGRAMME

Transformée de Fourier, Laplace et Z.

Echantillonnage et restitution des signaux analogiques.

Introduction aux processus aléatoires pour le traitement du signal.

Corrélation et densité spectrale.

Généralités sur le filtrage.

Filtrage analogique.

Filtres actifs.

Filtrage numérique.

Structure des filtres numériques.

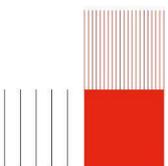
Filtres à réponse impulsionnelle infinie.

Filtres à réponse impulsionnelle finie et à phase linéaire.

Travaux pratiques analyse spectrale et filtrage

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

GE-3-SSMT ou équivalent



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-TC21
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 14h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 0h
Total : 28h**EVALUATION**Rapport de séances de simulations
Examen écrit de 2h**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés des supports de cours
Espace Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Villemaud Guillaume :
guillaume.villemaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des antennes filaires et patch

--- Capacité : Décrire le fonctionnement physique d'une antenne (domaine RF).

--- Capacité : calculer le diagramme de rayonnement d'une antenne.

--- Capacité : Simuler et analyser le fonctionnement électromagnétique et électrique d'une antenne patch.

--- Capacité : Ecrire et analyser un bilan de liaison hertzienne.

--- Connaissance : Types d'antennes, caractéristiques physiques et électriques.

--- Connaissance : Identifier la structure d'un bilan de liaison hertzienne.

--- Connaissance : Fonctionnement physique d'une antenne filaire.

--- Capacité : Concevoir une antenne (filaire, patch) à partir d'un cahier des charges.

--- Connaissance : Couverture et planification radio.

--- Connaissance : Sensibilité, dynamique et sélectivité d'un système d'émission-réception RF.

--- Connaissance : Architecture des circuits radiofréquences d'émission et de réception.

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnements des tâches et de gestion (niveau 2)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

Introduction sur les antennes et les communications radio, la structure des émetteurs et récepteurs

Les grands principes du rayonnement

Les caractéristiques générales des antennes

Les principaux types d'antennes

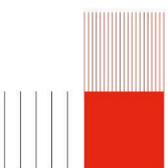
BIBLIOGRAPHIE

P.F. Combes, : Micro-ondes, vol. 1 et 2, Ed. Dunod, 1996, 380 p

PRÉ-REQUIS

Bases d'électromagnétisme

Cours lignes de transmission GE-3-S1-EC-TC1 ou équivalent



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-TC22
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 12h
TP : 8h
Projet : 12h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 46h**EVALUATION**DS 2h
Projet : rapport + soutenance**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés des support de cours
CDROM de documents essentiels
dont logiciel ADS et Momentum et
tutoriel**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VERDIER Jacques :
jacques.verdier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (UE42) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des antennes filaires et patch

--- Capacité : Décrire le fonctionnement physique d'une antenne (domaine RF)

--- Capacité : calculer le diagramme de rayonnement d'une antenne

--- Capacité : Simuler et analyser le fonctionnement électromagnétique et électrique d'une antenne patch

--- Capacité : Ecrire et analyser un bilan de liaison hertzienne

--- Connaissance : Types d'antennes, caractéristiques physiques et électriques

--- Connaissance : Identifier la structure d'un bilan de liaison hertzienne

--- Connaissance : Fonctionnement physique d'une antenne filaire

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des circuits radiofréquences

--- Capacité : Caractériser et simuler un amplificateur radiofréquence faible bruit (LNA)

--- Capacité : Caractériser et simuler un oscillateur radiofréquence (VCO)

--- Capacité : Caractériser et simuler un amplificateur de puissance radiofréquence (PA) à partir d'un cahier des charges

--- Capacité : Caractériser et simuler un mélangeur radiofréquence (MIXER) à partir d'un cahier des charges

--- Capacité : Étudier et modéliser des circuits radiofréquences non linéaires via le simulateur ADS d'Agilent Technologies

--- Connaissance : Dispositifs d'adaptation en puissance RF (types, caractéristiques, techniques d'optimisation)

--- Connaissance : Simulations DC, S parameters, Harmonic Balance, LF et Phase Noise

--- Connaissance : Caractéristiques électriques des circuits actifs (DC, petit-signal, bruit, fort-signal)

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 3)

--- Capacité : Concevoir un amplificateur radiofréquence faible bruit (LNA) à partir d'un cahier des charges

--- Capacité : Concevoir un oscillateur radiofréquence (VCO) à partir d'un cahier des charges

--- Capacité : Concevoir un amplificateur de puissance radiofréquence (PA) à partir d'un cahier des charges

--- Capacité : Concevoir un mélangeur radiofréquence (MIXER) à partir d'un cahier des charges

--- Capacité : Concevoir une antenne (filaire, patch) à partir d'un cahier des charges

--- Connaissance : Couverture et planification radio

--- Connaissance : Sensibilité, dynamique et sélectivité d'un système d'émission-réception RF

--- Connaissance : Architecture des circuits radiofréquences d'émission et de réception

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnements des tâches et de gestion (niveau 2)

--- Capacité : Organiser et partitionner un travail de recherche et de conception CAO entre 6 et 10 personnes

--- Capacité : Planifier les différentes tâches de conception CAO à partir de cahier de charge

--- Capacité : Respecter les délais et les objectifs du maître d'ouvrage

--- Connaissance : Apprentissage par projets - Etude de cas

--- Connaissance : Gestion de projet de recherche documentaire et de création d'entreprise

--- Connaissance : Lecture et analyse d'un cahier des charges

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel
- Traiter des données
- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Les amplificateurs : stabilité, gain, linéarité, figure de bruit, ...
Les oscillateurs : bande d'accord, bruit de phase, pulling, pushing, ...
Les mélangeurs : isolation entre ports, directivité, linéarité, bruit, ...
Introduction sur les architectures des récepteurs et d'émetteurs radio et sur les modulations numériques.
Les antennes filaires : principes et applications, caractéristiques, bilan de liaison, groupement d'antennes ; les antennes patch, ...

Travaux Pratiques :

CAO / Test : amplificateur faible bruit et Front end radio (2 x 4h)

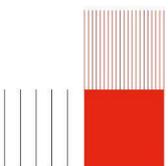
CAO / Test : conception d'antennes patch pour système WiFi sous ADS (1 x 4h)

BIBLIOGRAPHIE

R. Gilmore, L. Besser : Practical RF circuit design for modern wireless systems, vol. 2
Ed. Artech House, 2003, 569 p
T.S. Rapoport : Wireless communications : principle and practice, Ed. Prentice Hall, 1996,
641 p
P.F. Combes, : Micro-ondes, vol. 1 et 2, Ed. Dunod, 1996, 380 p

PRÉ-REQUIS

(Premier cycle scientifique (licence)
Electronique 3GE : GE-3-EC1, GE-3-EC2,
licence L3 EEA



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-PRT
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 4h
Projet : 56h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 4h
Travail personnel : 12h
Total : 72h**EVALUATION**

Le projet est évalué à partir de compte-rendu techniques produits pour les étapes de conception et de test du projet.

Le prototype est évalué à partir de tests de fonctionnalités sur banc de test ou en situation réelle.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, TD et TP du département.

Postes informatiques (traitement de texte, tableur, logiciel simulation, logiciel routage, documentation électronique)

Postes de travaux pratiques (alimentation de table, multimètre et oscilloscope, cartes de développement, outils de test, poste informatique)

Postes d'assemblage de circuits imprimés

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. COTTINET Pierre-Jean :
pierre-jean.cottinet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement CREATE (UE44) et contribue aux compétences suivantes :

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 3)

-- Sous compétence : Concevoir et dimensionner un système technique couvrant plusieurs domaines du Génie Électrique

--- Capacité : Découper un projet sous forme de sous-fonctions.

--- Capacité : Modéliser et simuler des systèmes électriques.

--- Capacité : Choisir des composants pour une application donnée.

--- Capacité : Réaliser une analyse fonctionnelle autour d'un projet technique.

--- Connaissance : Modélisation de systèmes sous forme de schémas équivalents.

--- Connaissance : Simulation de fonction électronique et/ou électrique.

--- Connaissance : Analyse de solution technique.

--- Connaissance : Structure et démarche classiques d'analyse fonctionnelle.

-- Sous compétence : Réalisation d'un système électronique et/ou électrique

--- Capacité : Réalisation de prototype de circuit ou d'un système électronique ou électrique.

--- Capacité : Agencement de composants.

--- Capacité : Définition et réalisation des tests de validation.

--- Connaissance : Procédure de réalisation de prototype, réalisation de typon.

--- Connaissance : Plan d'expériences pour la validation du projet.

-- Sous compétence : Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 3)

--- Capacité : Être capable de concevoir et développer des logiciels de bas niveau interruptibles.

--- Capacité : Être capable d'observer, d'identifier et d'expérimenter l'exécution d'un programme avec interruption.

--- Connaissance : Structure des applications informatiques gérant des interruptions.

--- Connaissance :

-- Sous compétence : Travail en équipe

--- Capacité : Mettre en adéquation sensibilités personnelles et opportunités professionnelles.

--- Capacité : Exposer efficacement un travail à l'écrit et à l'oral ; s'adapter à l'auditoire.

--- Capacité : Répartition des tâches et coordination.

--- Connaissance : Contexte industriel et académique en termes de réalisation de projet technique dans le domaine du génie électrique.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.

PROGRAMME

Les thèmes abordés sont très larges et peuvent varier d'une année à l'autre.

Pour information voici quelques sujets proposés :

"Maquette de machine synchrone didactique"

"Commande numérique de moteur à courant continu"

"Asservissement de position d'un panneau solaire photovoltaïque"

"Portage d'un coeur de microcontrôleur sur FPGA"

"Cardiofréquence-mètre-podomètre"
"Centrale météorologique"
"Géolocalisation par GPS"

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Premier cycle scientifique (licence), modules 3GE et 4GE

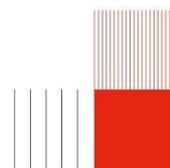
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-HU3
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 6h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 0h
Total : 10h**EVALUATION**Rédaction d'un cahier des charges
sur le module GE-4-PRT**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME MARTIN DE :
diana.martin-de-argenta@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement HU3 (UE43) et contribue aux compétences suivantes :

- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 3)
 - Capacité : Etre capable d'intégrer dans son organisation personnelle un volume de travail individuel sur un sujet ouvert.
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
 - Capacité : Etre capable de stimuler la recherche de solutions sur un sujet donné pour la co-construction d'un projet d'innovation.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
 - Capacité : Travailler en petite équipe binôme / trinôme.
 - Capacité : Développer sa complémentarité dans une petite équipe dans une situation de mission d'entreprise.
- Connaissance : Co-concevoir et co-définir un projet innovant à partir d'une problématique entrepreneuriale.
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
 - Capacité : Mener des recherches d'informations sur un domaine inconnu.
 - Capacité : Etre capable d'oser sortir du cadre scolaire pour résoudre un problème.
- Connaissance : Situer une offre dans un univers concurrentiel direct ou indirect (segmentation, ciblage, positionnement).
- Connaissance : Développer l'approche systémique de la création de valeur.
- Connaissance : Opérer des croisements créatifs pour créer de la valeur pour un client, un marché.
- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
 - Connaissance : Maîtriser par l'anticipation et un plan d'actions les risques dans un projet d'innovation.
 - Connaissance : Prévoir ce que l'on veut faire avec des métriques, évaluer ce que l'on a fait par l'analyse des écarts.
 - Connaissance : Converger quand les solutions sont dans un univers ouvert pour un problème posé.
- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)
 - Capacité : Respecter des échéances données.
 - Capacité : Ecrire une synthèse de dossier technique orientée manager (executive summary).
- Connaissance : Construire un Cahier des Charges Fonctionnel (finalité, cycle de vie, diagramme d'interactions, fonctions d'usages, de contraintes, performances).
- Connaissance : Utiliser la gestion de projet (organigramme technique, organigramme des tâches, phasage, planning et jalon) pour un projet d'innovation de plusieurs mois.
- Connaissance : Prendre en compte les contraintes technico-économiques.
- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)
 - Capacité : Passer d'un sujet à un projet d'innovation en situation d'équipe en entreprise.

PROGRAMME

Ce module se décompose de deux sous modules :

1. Un sous module d'analyse fonctionnelle qui vise à permettre aux élèves de :
Approfondir la notion de besoin, et l'approche client
Pratiquer l'analyse fonctionnelle externe et interne pour l'élaboration de cahiers des charges fonctionnels et de spécifications techniques
Découvrir le concept et l'utilisation de l'analyse de la valeur et du management par la valeur
2. Un sous module à choisir parmi 3 (nombre et contenu susceptibles d'évoluer avec le temps) permettant :
M1 : Découvrir la propriété intellectuelle :
Les différentes formes de propriété, les titres de propriété industrielle
Les brevets : brevetabilité et liberté d'exploitation

Le dépôt d'un brevet et sa valorisation
M2 : S'initier à la veille stratégique et l'intelligence économique
Les enjeux de la veille technologique, concurrentielle et commerciale
La mise en oeuvre d'une politique de veille
De la veille à l'intelligence économique
Intelligence économique offensive, benchmarking
M3 : Comprendre les processus de conception de produits innovants
Comprendre le processus d'innovation
Les modèles d'innovation : centré R et D ou centré conception
Analyse du processus de conception, complexité et management de la conception
Evaluation du processus de conception : notion d'indicateurs

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Néant

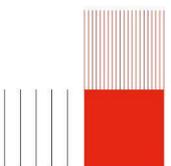
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-4-S2-EC-STAGE
ECTS : 29**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**

Le stage est évalué selon les modalités suivantes :

- les avis de l'ingénieur-tuteur et de l'enseignant-tuteur sur des fiches d'appréciation spécifiques
- le rapport écrit remis à la fin du stage à l'ingénieur-tuteur, l'enseignant-tuteur et au secrétariat des stages
- le poster de synthèse du travail réalisé approuvé par l'entreprise et remis à la fin du stage au secrétariat des stages
- la présentation orale dans l'entreprise en présence de l'ingénieur-tuteur, l'enseignant-tuteur et des autres personnes de l'entreprise intéressées par le sujet.

A partir des éléments précédemment énoncés, le stage est validé ou non validé.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRUN Xavier :
xavier.brun@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Stage (UE 44) et contribue aux compétences suivantes :

- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

- Capacité : Prendre en compte les enjeux industriels et économiques.
- Capacité : S'approprier les différentes phases d'un projet.
- Capacité : Se sensibiliser au travail en contexte international.
- Capacité : Gérer son temps et son projet.
- Capacité : Analyser et rédiger des documents professionnels.
- Capacité : S'intégrer dans une équipe, contribuer à l'animer, à l'organiser et à la faire évoluer.
- Capacité : Utiliser les différents moyens de communication au sein de l'entreprise en s'adaptant à son interlocuteur.
- Capacité : Exposer efficacement un travail à l'écrit et à l'oral ; s'adapter à l'auditoire.
- Capacité : Prendre en compte les enjeux du management de l'innovation.
- Capacité : Identifier des concepts innovants pour des applications futures.

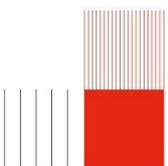
- Connaissance : Démarche projet.
- Connaissance : Compétences métier, relations humaines, communication.
- Connaissance : Etat de l'art industriel et de la recherche.
- Connaissance : Perspectives de recherche et attentes industrielles.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.

PROGRAMMEDéroulement du stage :
Cinq mois et demi à 6 mois au 1er ou au 2ème semestre de la 4ème année.**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

Connaissances acquises en cours, Travaux Dirigés et Travaux Pratiques de 3ème année



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-AU4
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 16h
TP : 36h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 72h
Travail personnel : 0h
Total : 72h**EVALUATION**1 DS 3h
1 IE 1h
TP Noté**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Transparents

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRUN Xavier :
xavier.brun@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement AU4 (UE51) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 2)

--- Capacité : Extraire une vue d'ensemble schématique du transfert d'énergie dans un système pluridisciplinaire.

--- Capacité : Avoir une vue système des interconnexions entre éléments de stockage, de conversion et de transformation de l'énergie.

--- Capacité : Transférer une partie de ces connaissances sur les systèmes électriques à des systèmes hydrauliques, pneumatiques, mécaniques.

--- Connaissance : Connaissance sur les composants d'un système pluridisciplinaire.

--- Connaissance : Connaissance transversale : Electricité et Fluid Power et Mécatronique.

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 3)

--- Capacité : Modéliser d'un système pluridisciplinaire.

--- Capacité : Obtenir un modèle linéaire autour d'un point de fonctionnement.

--- Capacité : Analyser le modèle linéaire en terme de stabilité, commandabilité et observabilité.

--- Connaissance : Connaître la modélisation système.

--- Connaissance : Connaître les notions de stabilité, commandabilité et observabilité.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre expérimentalement le contrôle d'un système continu

--- Capacité : Mettre en œuvre des stratégies de commande sur des cartes de prototypage rapide de lois de commande.

--- Capacité : Mettre en œuvre des capteurs logiciels (observateurs) sur des cartes de prototypage rapide de lois de commande.

--- Capacité : Identifier des systèmes physiques à partir de mesures expérimentales.

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système continu

--- Capacité : Calculer les pôles d'un système continu et effectuer du placement de pôles.

--- Capacité : Synthétiser une commande par retour d'état.

--- Capacité : Synthétiser des capteurs logiciels (observateurs).

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les étapes permettant la conception d'un système pluridisciplinaire

--- Capacité : Comprendre la nécessité d'une Ingénierie Système dans le cadre de la conception de systèmes complexes de production.

--- Capacité : Développer la démarche d'Ingénierie Système, les différentes étapes de la conception, la gestion des exigences.

--- Capacité : Modélisation d'un système au moyen du langage SysML.

--- Capacité : Mise en œuvre de la démarche d'Ingénierie Système pour la commande d'un système mécatronique.

--- Connaissance : Savoir utiliser des cartes de prototypage rapide de lois de commande.

--- Connaissance : Avoir des notions sur différents algorithmes d'identification et leur mise en œuvre.

--- Connaissance : Limites des régulateurs PID.

--- Connaissance : Connaître l'approche par variables d'état et savoir la comparer à une approche entrée/sortie.

--- Connaissance : Connaître la commande par retour d'état.

--- Connaissance : Connaître la synthèse d'observateurs.

--- Connaissance : Sensibilisation aux objectifs de performance industrielle.

--- Connaissance : Initiation à la norme ISO 15288.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
- Traiter des données.
- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

Approche d'état
 Analyse de commandabilité et d'observabilité
 Synthèse de lois de commande par retour d'état
 Initiation aux ERP (Entreprise Ressource Planning) et MES (Manufacturing Execution System)

BIBLIOGRAPHIE

- G. Bastin. Modélisation et analyse des systèmes dynamiques, 2010. URL <http://www.inma.ucl.ac.be/INMA2370/>. Notes de Cours, Univ de Louvain(Belgique) INMA2370.
- E.-K. Boukas. Systèmes asservis. Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1995.
- R. Dorf & R. Bishop. Modern control systems (7th Edition). Addison-Wesley, 1995.
- G. C. Goodwin, S. T. Graebe, & M. E. Salgado. Control System Design. Lavoisier, 2000.
- L. Jaulin. Représentation d'état pour la modélisation et la commande des systèmes. Lavoisier, 2005.
- T. Kailath. Linear systems. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1980.
- P. De Larminat. Commande des systèmes linéaires. Hermès, 2002.
- M. Morari & E. Zafriou. Robust Process Control. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1989.
- M. Rivoire & J.L. Ferrier. Cours d'Automatique Tome 1: Signaux et systèmes. Eyrolles, 1995.
- H. H. Rosenbrock. State-space and multivariable theory. Thomas Nelson and Sons, 1970.

PRÉ-REQUIS

Module Au1 du département de génie Electrique ou équivalent

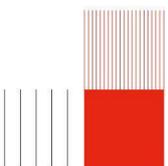
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-IF4
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 4h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 16h
Travail personnel : 0h
Total : 16h**EVALUATION**1 x 2h
TP Note**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. LELEVE Arnaud :
arnaud.leleve@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement IF4 (UE51) et contribue aux compétences suivantes :

- Modéliser, concevoir et réaliser des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information et de matériels) (niveau 2)

--- Capacité : Être capable de mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnancement.

--- Capacité : Être capable de mettre en œuvre des principes et stratégies de gestion des tâches.

--- Connaissance : Base des systèmes multitâches (POSIX).

--- Connaissance : Échange de données entre tâches (PIPE), Gestion des signaux, Gestion des ressources (verrous et sémaphores).

--- Connaissance : Principes d'ordonnancement.

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnements des tâches et de gestion (niveau 3)

--- Capacité : Être capable de réaliser un ordonnancement de tâches.

--- Capacité : Être capable de mettre en œuvre des logiciels temps réel.

--- Connaissance : Bases et stratégies des systèmes temps-réel.

--- Connaissance : Ordonnancement statique et dynamique.

--- Connaissance : Stratégies des serveurs de tâches apériodiques.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Asservir un système mécatronique.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

PROGRAMME

Système d'exploitation multitâches :
organisation, gestion multitâches, communication entre les tâches, gestion des événements et des ressources.

Définition du temps réel.

L'ordonnancement temps réel, les exécutifs temps réel.

BIBLIOGRAPHIE

J. M. RIFFLET - La programmation sous UNIX EDISCIENCE (1998)

J. P. PEREZ - Systèmes temps réel - DUNOD (1990)

C. BONNET, I. DEMEURE - Introduction aux systèmes temps réel. HERMES (1999)

PRÉ-REQUIS

GE-3-IF1, GE-3-IF2 (micro-contrôleurs), GE4-IF3, GE-3-AU1 (automatique linéaire), Bases de programmation en C.

IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-MA4
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 0h
Total : 30h**EVALUATION**

1 DS 1 h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopié cours, TD et évaluations

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRETIN Elie :
elie.bretin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet enseignement vise à développer les compétences suivantes :

- définir des objectifs à optimiser pour une organisation
- comprendre et modéliser un problème réel
- utiliser et adapter des algorithmes d'optimisation
- comprendre les limites des modèles et des résolutions informatiques (notamment la complexité)

PROGRAMME

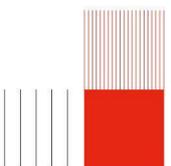
Algorithmes en théorie des graphes (problèmes de chemins, de flots, d'affectation)
Méthodes arborescentes (exemple du voyageur de commerce)
Programmation linéaire (résolution, dualité, post-optimisation)
Chaines de Markov discrètes et continues
Temps d'absorption
Files d'attente M/M

BIBLIOGRAPHIE

Chvatal, Linear programming
Gondran et Minoux, Graphes et algorithmes (Eyrolles)
Norris, Markov chains
Roseaux, Exercices de recherche opérationnelle (Masson)

PRÉ-REQUIS

Notions de base en probabilités (dont la loi exponentielle)
calcul matriciel



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-EC3
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 8h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 0h
Total : 36h**EVALUATION**DS 2h VHDL
DS 45mn Cybersécurité**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés des supports de cours
et de TP**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME GOYHENEX Claudine :
claudine.gehin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement EC3 (UE52) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 2)

- Sous compétence : Conception et mise en œuvre de circuits numériques à l'aide du langage VHDL

--- Capacité : Ecrire la description correspondant au fonctionnement d'un circuit avec les instructions VHDL appropriées.

--- Capacité : Mettre en œuvre les différentes étapes du flot de conception avec les outils appropriés pour implémenter des fonctions logiques simples.

--- Capacité : Ecrire les bancs de test pour la réalisation de simulations fonctionnelles.

--- Capacité : Tester et valider un circuit numérique à l'aide d'un analyseur logique.

--- Connaissance : Principes généraux et fondamentaux du langage VHDL.

--- Connaissance : Electronique numérique (systèmes logiques).

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 2)

-- Sous compétence : Conception de systèmes numériques à l'aide du langage VHDL

--- Capacité : Concevoir des systèmes numériques répondant aux besoins d'un cahier des charges.

--- Capacité : Configurer le FPGA pour qu'il communique avec des périphériques (CAN, CNA, etc.).

--- Capacité : Tester et valider un système numérique à l'aide d'un analyseur logique.

--- Connaissance : Principes généraux et fondamentaux du langage VHDL.

--- Connaissance : Electronique analogique et numériques, capteurs.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

VHDL :

TD (8h) :

-- Les composants FPGA

-- Principes généraux et fondamentaux

-- Notions d'entité, architecture, les processus, les types, les instructions (concurrentes et séquentielles), les machines d'état, les bibliothèques de conception

-- Machines d'états

-- Protocoles de communication

Applications (16h) :

-- Ecriture de test-bench

-- Présentation des bases du langage VHDL (avec les outils Xilinx) Implémentation de circuits numériques de base et de fonctions avancées

Cybersécurité:

Cours (12h)

Notions générales de cybersécurité

Cybersécurité des systèmes industriels

Cybersécurité des composants électroniques

BIBLIOGRAPHIE

WEBER, S. MOUTAULT ET M. MEAUDRE, Le langage VHDL : du langage au circuit, du circuit au langage - 4e édition, DUNOD (2011)

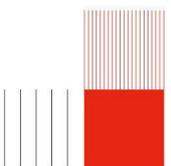
PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-TC3
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 4h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 18h**EVALUATION**

QCM 1h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents Powerpoint

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. IDRISSE BELKASMI :
khalid.idrissi@insa-lyon.frM. HUTU Florin-Doru :
florin-doru.hutu@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement de TC3 (UE52) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 2)

--- Capacité : Choisir des protocoles.

--- Capacité : Proposer et analyser une architecture réseau simple.

--- Connaissance : Introduction aux protocoles - Normalisation et couches OSI.

--- Connaissance : Adressage et protocole IP - Protocoles TCP/UDP.

--- Connaissance : Routage et protocoles RIP / OSPF.

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnements des tâches et de gestion (niveau 2)

--- Capacité : Etablir d'un plan d'adressage.

--- Capacité : Configurer des équipements réseau.

--- Capacité : Mettre en œuvre des protocoles de routage.

--- Connaissance : Infrastructure passive : système de câblage / baie de brassage.

--- Connaissance : Infrastructure active : Switch, Routeurs, Stations, Serveurs.

--- Connaissance : Adressage et protocole IP.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 2)

--- Capacité : Analyser les flux dans les transmissions.

--- Capacité : Interpréter des champs protocolaires.

--- Capacité : Configurer des équipements réseau.

--- Connaissance : Infrastructure passive : système de câblage / baie de brassage.

--- Connaissance : Infrastructure active : Switch, Routeurs, Stations, Serveurs.

--- Connaissance : Fonctionnalités : Trunk, Vlan, Plan adressage IP, VPN, etc.

--- Connaissance : Signaux et supports dans les transmissions.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

PROGRAMME

Ce cours est organisé en 2 parties:

Partie 1 : Réseaux et Protocoles

Généralités sur les réseaux et concepts de base

Introduction aux protocoles. Normalisation et couches OSI

Adressage et protocole IP - Protocoles TCP/UDP

Routage et protocoles RIP / OSPF

Translation d'adresse

Fonctionnalités : Trunk, Vlan, Plan adressage IP, VPN, etc.

Signaux et supports dans les transmissions

Partie 2 : Construire le réseau

Infrastructure passive : système de câblage / baie de brassage

Infrastructure active : Switch, Routeurs, Stations, Serveurs

Fonctionnalités dans un réseau

Offre du marché : hébergement, transport, transit Internet, cloud

Paysage des opérateurs : des opérateurs grands publics aux opérateurs pro régionaux

Visite d'un datacenter

BIBLIOGRAPHIE



Réseaux - Tanenbaum
Réseaux et télécoms - C.Servin
Les réseaux - G.Pujolle

PRÉ-REQUIS

Connaissances informatiques de base

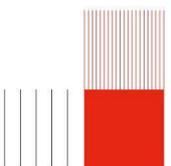
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-TPTR
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 96h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 96h
Travail personnel : 0h
Total : 96h**EVALUATION**

1/3 : Interrogation orale individuelle 1h sur la variation de vitesse.

1/3 : Comptes-rendus des TP de la plateforme ENII.

1/3 : Comptes-rendus des TP de la plateforme MAP.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Fascicules de TP avec rappels des notions utiles.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VIVERGE Pierre Jean :
pierre-jean.viverge@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TPTR (UE52) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable d'analyser un système mettant en œuvre plusieurs domaines du génie électrique.

--- Capacité : Etre capable de réquisitionner des connaissances acquises sur les autres années au département.

--- Connaissance : Connaître les bases de l'analyse spectrale et de la CEM.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

--- Connaissance : Connaître le principe de fonctionnement et les éléments constituant un système de pilotage de machines électriques.

--- Connaissance : Connaître le fonctionnement d'un système de correction de facteur de puissance.

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable d'appréhender un système de vision industrielle.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 3)

--- Connaissance : Connaître le principe de fonctionnement d'un système de télécommunication.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable de traiter un problème de commande d'un système mécatronique.

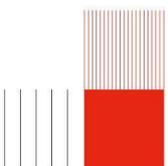
--- Capacité : Etre capable d'utiliser des techniques automatiques pour l'identification des systèmes dynamiques linéaires.

--- Connaissance : Appréhender la commande d'un système non-linéaire.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
-- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.
-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.
-- Travailler dans un contexte international et interculturel.**PROGRAMME**

15 manipulations pratiques de 4 h sur les thèmes suivants : analyse spectrale et CEM, vision industrielle, ZigBee, identification de systèmes, régulation non-linéaire, API et Web



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-CCSA
ECTS : 12**HORAIRES**Cours : 102h
TD : 17h
TP : 16h
Projet : 80h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 135h
Travail personnel : 0h
Total : 215h**EVALUATION**

Examens

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Moodle FR

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRUN Xavier :
xavier.brun@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement de CCSA (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 1)

--- Capacité : Etre capable de choisir un composant d'électronique de puissance pour la conversion d'énergie.

--- Connaissance : connaître les technologies pour pouvoir choisir un composant passif (condensateur, magnétiques).

--- Connaissance : connaître les technologies de composants de puissance IGBT et MOSFET.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3).

--- Capacité : Etre capable de proposer des pistes de solutions pour les principaux problèmes rencontrés dans le domaine de la conversion statique d'énergie.

--- Connaissance : Connaître et différencier les différents moyens de stocker de l'énergie électrique (batterie, super-condensateurs).

--- Connaissance : Connaître la constitution et la fabrication de machines synchrones et asynchrones.

--- Connaissance : Connaître différentes topologies de convertisseurs résonnants ou quasi-résonnants.

--- Connaissance : Avoir des notions sur les convertisseurs utilisés dans le domaine des réseaux haute tension continus et alternatifs.

--- Connaissance : Appréhender la constitution d'un convertisseur industriel dans le domaine des transports.

--- Connaissance : Avoir des notions sur les problèmes de compatibilité électromagnétique.

--- Connaissance : Avoir des notions sur la constitution d'un réseau électrique d'un véhicule.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable de concevoir et de mettre en place expérimentalement une commande de machine synchrone à aimants.

--- Capacité : Etre capable de modéliser pour la commande un système de conversion statique d'énergie.

--- Connaissance : Connaître les techniques de modulation pour onduleur et leurs impacts.

--- Connaissance : Connaître la constitution d'une chaîne de traction dans le domaine ferroviaire.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

--- Capacité : Etre capable de synthétiser une loi de commande pour un convertisseur avec une approche directe.

--- Capacité : Etre capable de synthétiser une loi de commande pour un convertisseur avec une approche par modèle moyen.

--- Capacité : Analyser des systèmes non linéaires.

--- Capacité : Etablir des propriétés structurelles d'un système non linéaire : indice caractéristique, dynamique résiduelle.

--- Capacité : Etre capable de synthétiser une loi de commande pour une association onduleur/machine triphasée.

--- Connaissance : Etre initié à l'analyse de la stabilité des systèmes non linéaires.

--- Connaissance : Etre initié à la commande des systèmes non linéaires.

--- Connaissance : Avoir une vision sur l'intérêt du prototypage rapide de loi de commande pour la recherche et le développement.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
- Agir de manière responsable dans un monde complexe.
- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.
- Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

Conception et Commande des Convertisseurs

Il s'agit ici d'approfondir les notions vues sur les convertisseurs statiques d'énergie, la technologie des composants et leurs contraintes d'utilisation et de dimensionnement, la topologie des principaux convertisseurs, les principaux critères de dimensionnement et de choix, la commande rapprochée, ainsi que la commande au sens large.

Conception et Commande des Actionneurs

L'objectif de cette partie est de compléter vos connaissances sur les actionneurs et les convertisseurs électromécaniques, sur les principales technologies actuelles ainsi que sur les contraintes d'utilisation et de dimensionnement. Cela permet de dégager et de comprendre les critères de choix vis-à-vis des conditions opérationnelles (puissance, couples, accélérations, conditions d'utilisation).

Architectures de Commande des Systèmes Electriques

L'objectif de ce module est de donner des exemples de mise en œuvre des notions développées précédemment ainsi que de faire une ouverture vers un système transdisciplinaire intégrant des convertisseurs électroniques, des actionneurs électromécaniques, et leurs commandes, le tout intégré dans un environnement communicant. Dans ce module, le système étudié sera le véhicule, mais en se restreignant fondamentalement à la chaîne de traction et aux aspects de gestion de l'énergie. Des conférences faites par des industriels permettront de faire des ouvertures sur des innovations de ruptures et sur la place de "l'electrical engineering" dans le véhicule.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Les modules de 3GE et 4GE en ETEP (Electrotechnique et Electronique de Puissance) (ETEP1, ETEP2, ETEP3) et AU (Automatique (AU1, AU2, AU4).

INSA LYON

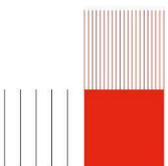
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-CEE
ECTS : 12**HORAIRES**Cours : 109h
TD : 25h
TP : 52h
Projet : 12h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 186h
Travail personnel : 0h
Total : 198h**EVALUATION**3 examens écrits de 2h chacun
(CEE1, CEE2 et CEE3)
1 exposé oral en CEE1
1 note de projet (réalisation et
présentation orale)
1 compte-rendu sur une
modélisation par éléments finis
1 note de travaux pratiques**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

polycopiés cours et TP

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RICHARD Claude :
claude.richard@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement CEE (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des matériaux couplés pour la conversion d'énergie

--- Capacité : Mettre en place une loi de comportement.

--- Capacité : Modéliser un élément et un système électro-actif.

--- Capacité : Choisir une batterie ou un matériau électro-actif pour une application donnée.

--- Connaissance : Différents types de couplages et de conversion et leurs mécanismes.

--- Connaissance : Caractéristiques importantes d'un matériau électroactif.

--- Connaissance : Procédés et méthodes de caractérisation de matériaux et systèmes électro-actifs.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des solutions de production, distribution et stockage de l'énergie

--- Capacité : Dimensionner une installation éolienne ou photovoltaïque.

--- Capacité : Identifier les problèmes sur un réseau de distribution électrique et les corriger.

--- Connaissance : Principes de fonctionnement de différents types d'installation de production d'énergie.

--- Connaissance : Schéma de principe d'une centrale thermique.

--- Connaissance : Principes de fonctionnement et réglage d'une turbine à vapeur et de la chaudière.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu

--- Capacité : Mettre en œuvre et dimensionner un circuit de charge de batterie.

--- Capacité : Simplifier un système multiphysique, le modéliser et choisir une technique d'analyse adaptée.

--- Capacité : Interpréter les résultats d'une simulation.

--- Connaissance : Principe d'une régulation au maximum de puissance.

--- Connaissance : Structure de charge de batteries.

--- Connaissance : Applications typiques des matériaux électroactifs et architectures typiques de ces systèmes.

--- Connaissance : Méthodes de représentation d'un système.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

-- Traiter des données.

-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.

-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.

-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.

-- Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

CEE 1

1 Sources d'énergie électrique et conversion(26 h)

2 Energies Renouvelables (38 h)

3 TP photovoltaïque (6h)

CEE2

- 1 Applications industrielles de l'électricité (11h)
- 2 Conversion électrochimique (20h)
- 3 TP Batteries (3h)

CEE3

- 1 Couplages multiphysiques (37h)
- 2 Systèmes Intelligents (Cours (12h) et Projet (12h))
- 3 Introduction à la méthode des éléments finis ANSYS (4 h)
- 4 Modélisation par éléments finis TD et Projet (8 h)
- 5 TP (3h)

BIBLIOGRAPHIE

CEE1

Wind energy : J.F.Manwell, J.G.Macgowan, A.L.Rogers, John Wiley and sons(2002)
Photopiles solaires : A.Ricaud, press Poly.et Univ.Romandes(1997)
Modelling photovoltaic systems : L.Castaner, S.Silvestre, John Wiley and sons(2002)

CEE3

Piezoelectric actuators and ultrasonics motors , K Uchino, Electronic material sciences and technologies, Kluwer Academic Publi (1997)
OC. Zienkiewicz. La méthode des éléments finis. McGraw-Hill, 1979.
PP. Silvester, RL, Ferrari. Finite elements for electrical engineers, Cambridge University Press,1990.

PRÉ-REQUIS

CEE1

Module GE-3-TT
Bases fondamentales en Génie Electrique

CEE2

Bases du Génie Electrique

CEE3

Base en analyse mathématique et connaissance en physique générale

INSA LYON

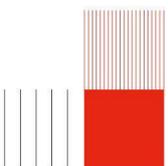
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-ISIP
ECTS : 12**HORAIRES**Cours : 76h
TD : 10h
TP : 360h
Projet : 78h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 446h
Travail personnel : 20h
Total : 544h**EVALUATION**

1 Interrogation Ecrite (IE) en Réseaux Locaux Industriels, Technologie pneumatique, Automates Programmables Industriels

1 Devoir Surveillé (DS) en Ordonnancement
1 note par projet (MES, collectif)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Fichiers en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME GUILLEMOT Marie-
Madeleine :
mady.guillemot@insa-lyon.frM. Leleve Arnaud :
arnaud.leleve@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement ISIP (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

--- Capacité : Analyser le fonctionnement de l'entreprise de production selon le modèle inspiré de la pyramide CIM.

--- Capacité : Niveau Process : Dimensionner des équipements en technologie pneumatique, électropneumatique. Commander un robot poly-articulé.

--- Capacité : Niveau Contrôle - Commande : Développer la commande de procédés industriels de type manufacturier (API et IHM).

--- Capacité : Développer la communication industrielle en implémentant les standards des réseaux de terrain, la technologie OPC, les Web Services.

--- Connaissance : Initiation aux capteurs et actionneurs spécifiques aux industries de process.

--- Connaissance : Initiation à la commande de process continu en utilisant des SNCC (Systèmes Numériques de Contrôle Commande).

--- Connaissance : Sensibilisation à la sécurité Machines et à la cyber-sécurité.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 3)

--- Capacité : Développer une application de MES (Manufacturing Execution System).

--- Capacité : Développer, au sein d'un MES, les fonctionnalités d'exécution des fabrications et de suivi de la production (indicateurs de performance et gestion de la qualité).

--- Connaissance : Initiation aux différents types de systèmes d'information industriels en industries manufacturières et de process.

--- Connaissance : Initiation aux spécificités des applications MES dans l'industrie de process.

- Mettre en œuvre des principes et stratégies d'ordonnancements des tâches et de gestion (niveau 2)

--- Capacité : Réfléchir à l'organisation de l'entreprise en utilisant des démarches d'amélioration continue de type Lean Management.

--- Capacité : Développer le travail collaboratif au sein d'équipes projets favorisant les technologies innovantes et utilisant les concepts de l'Ingénierie Système.

--- Capacité : Analyser un système et mettre en place l'ordonnancement.

--- Connaissance : Initiation au droit du travail et des contrats.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
-- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.
-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.
-- Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

Approche pyramidale de l'entreprise réactive communicante selon trois niveaux :

1- Niveau Atelier Contrôle Commande :

° Capteurs et actionneurs électriques, pneumatiques, cellules robotisées

° Réseaux Locaux Industriels

° Automates Programmables Industriels, Plates-formes de programmation associées, Interface Homme Machine (IHM)

° Sécurité Machines, Cyber-sécurité

2- Niveau MES :

- MES : Manufacturing Execution System ou système d'exécution des fabrications et système d'information de l'usine
- Le MES en projet
- 3- Niveau Stratégie de l'entreprise
- Ordonnancement
- Droits des contrats et droit du travail
- Organisation et processus d'amélioration continue (Lean Management)
- Ressources humaines
- * Pédagogie par projets collectifs :
- Mise en oeuvre de technologies innovantes
- Compétences abordées : Ingénierie système, analyse fonctionnelle, API, HMI,...

BIBLIOGRAPHIE

1. System Engineering Handbook - A GUIDE FOR SYSTEM LIFE CYCLE PROCESSES AND ACTIVITIES, INCOSE SYSTEMS ENGINEERING HANDBOOK - Edited by Cecilia Hastings
2. SysML par l'exemple, Pascal Roques - Eyrolles
3. A. P. SAGE, J. L. MELSA - Estimation theory with application to communication and control - Mac Graw Hill, New York (1971) 2. R. M. HARALICK, L. G. SHAPIRO - Computer and Robot Vision - Vol. 1 et 2 - Addison Wesley (1992) - (1993) 3. W. LEONHARD - Control of electrical drives - Springer Verlag (1950)
4. STEVENSON - production operations management - Mac Graw Hill

PRÉ-REQUIS

Niveau 2ème année école d'Ingénieurs généraliste en génie électrique.

INSA LYON

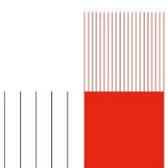
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GE-5-S1-EC-REEL
ECTS : 12

HORAIRES

Cours : 120h
TD : 0h
TP : 26h
Projet : 40h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 146h
Travail personnel : 0h
Total : 186h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. SELLIN Eric :
eric.sellin@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Réseaux Electriques

Cet EC relève de l'unité d'enseignement de REEL (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

-- Sous compétence : La topologie et la modélisation des réseaux

--- Capacité : Décrire les relations qui relient les grandeurs électriques, du générateur, celles de la ligne et du récepteur afin de déterminer les réglages qui vont définir le fonctionnement de l'ensemble.

--- Capacité : Etablir les matrices de réseau à partir d'une topologie définie et réaliser un calcul de répartition de charges à l'aide d'un phaseur.

--- Capacité : Identifier les problèmes de transit (congestion, chute de tension) sur un réseau électrique et les corriger.

--- Connaissance : Connaître les facteurs de développement historiques des réseaux électriques (guerre des courants, ouverture des marchés, ...)

--- Connaissance : Connaître l'architecture et la topologie des réseaux électriques AC (transport, répartition, distribution).

--- Connaissance : Connaître les concepts de valeurs réduites.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre un réseau de distribution d'énergie électrique

--- Capacité : Lire et expliquer un schéma unifilaire d'un réseau de distribution industriel.

--- Capacité : Evaluer les seuils de réglages d'une protection, ampérométrie, wattmétrique ou distante.

--- Capacité : Traiter des systèmes déséquilibrés à l'aide de la modélisation adaptée.

--- Connaissance : Connaître l'impact des sources de production décentralisées sur le réseau de distribution.

--- Connaissance : Connaître les règles d'interconnexion (Grid Code) des sources de productions distribuées (éolien, PV).

--- Connaissance : Connaître les concepts de puissance de court-circuit.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

-- Sous compétence : L'exploitation et la conduite des réseaux

--- Capacité : Réaliser l'étude de stabilité d'un réseau (cascade de charge, perte de synchronisme, ...).

--- Capacité : Identifier des parades permettant de limiter les risques de congestion et de blackout.

--- Capacité : Identifier les flux physiques et financier entre les différents acteurs du système électrique.

--- Capacité : Réaliser la synthèse des régulateurs tension/fréquence d'une génératrice synchrone.

--- Capacité : Réaliser la synthèse des régulateurs P/Q d'un FACTS.

--- Capacité : Réaliser une étude en simulation de type EMT (transitoire électro magnétique).

--- Connaissance : Connaître la dynamique des moyens de production et l'approche économique de l'exploitation.

--- Connaissance : Connaître les mécanismes de planification et les mécanismes d'ajustement de la production en lien avec les mécanismes marché de l'électricité.

--- Connaissance : Connaître les acteurs institutionnels et privés du système électrique.

--- Connaissance : Connaître l'intérêt et la topologie des systèmes qui apportent de la flexibilité (FACTS, STEP, liaison continue).

--- Connaissance : Connaître le principe des réglages primaires, secondaires et tertiaires de tension/fréquence.

--- Connaissance : Connaître les lois de commande des convertisseurs de type VSC et LCC.

--- Connaissance : Connaître les lois de commande des systèmes flexibles de transport et de distribution.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu.
 - Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
 - Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
 - Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
 - Traiter des données.
 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.
- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
 - Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
 - Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
 - Interagir avec les autres, travailler en équipe.
 - Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
 - Agir de manière responsable dans un monde complexe.
 - Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.
 - Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

Les principes généraux: Il s agit ici de présenter les facteurs historiques qui ont conduit à la construction des réseaux tel qu'on les connaît aujourd'hui. Ce développement s est construit sur des bases scientifiques et techniques qui restent et resteront valables malgré la profonde mutation du secteur. L'objectif de cette partie est d'apporter des bases solides sur les lignes, le transit de puissance, les alternateurs, les déséquilibres, l'isolement, les protections...

La conduite des réseaux: L opérateur qui conduit le réseau, l exploite dans un cadre institutionnel avec pour objectif premier, le maintien de la sécurité du système à tout instant, tout en évitant les congestions et les black out. Il s agira par exemple de comprendre la planification de la production, les mécanismes de rétablissement, de secours et de renforcement des réseaux ainsi que les techniques courantes et les automatismes classiques et plus modernes mis en œuvre pour assurer l équilibre production consommation.

Les réseaux du futur: Pour optimiser la gestion du système dans son ensemble (production, gestion de la demande, stockage, marché...) il est nécessaire de connaître l'état du réseau en temps réel. Cela n est possible qu'en intégrant toutes les nouvelles technologies de l information et de la communication. L objectif de cette partie est de présenter les concepts et les solutions envisagés à l avenir pour faire face aux nouveaux défis du transport et de la distribution de l'énergie électrique, en lien avec le marché de l'électricité.

BIBLIOGRAPHIE

Lignes et réseaux électriques (volumes 1 à 4) - Jean Luc Sabonnadière et Nouredine Hadjsaid Ed. Hermes Lavoisier

SmartGrids (les réseaux électriques intelligents) - Jean Luc Sabonnadière et Nouredine Hadjsaid Ed. Hermes Lavoisier

Les distributeurs d énergie électriques au coeur des Smart Grids - Marc Boillot Ed. ISTE

Gestion et valorisation du stockage dans les réseaux électriques -Benoît Robyns, Bruno François, Gauthier Delille et Christophe Saudemont Ed. ISTE

PRÉ-REQUIS

- Circuits électriques monophasé et triphasé en régime sinusoïdal
- L'énergie électrique et son transport au sein d'un réseau monophasé et triphasé équilibrés
- La puissance électrique sur charges linéaires
- La puissance électrique sur charge non linéaires
- Etude des régimes déséquilibrés avec la méthode de Fortescue
- Mise en œuvre et analyse d'un transformateur statique (mono ou triphasé)
- Mise en œuvre et analyse du fonctionnement en régime permanent d'une MSynchrone ou MASynchrone

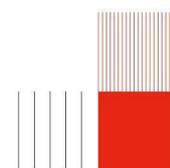
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-SEC
ECTS : 12**HORAIRES**Cours : 140h
TD : 80h
TP : 80h
Projet : 30h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 300h
Travail personnel : 100h
Total : 430h**EVALUATION**

1 x 2 h

Devoir surveillé d'une heure sous
forme de QCM**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Fichiers PPT en ligne

Supports de cours remis par
l'enseignant**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VERDIER Jacques :
jacques.verdier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement de SEC (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 3)

--- Capacité : Identifier, caractériser et modéliser les différents composants optoélectronique d'une chaîne de télécommunication optique.

--- Capacité : Identifier, caractériser et modéliser les différents circuits et sous-systèmes RF et numérique d'une chaîne radiocom.

--- Capacité : Identifier, caractériser et modéliser les différents types d'antennes intelligentes pour système radio SIMO et MIMO.

--- Connaissance : Composants DSP, composants optoélectroniques.

--- Connaissance : CAO Circuits RF, CAO 3D Antennes.

--- Connaissance : Couche physique et canal radio.

--- Connaissance : Antennes intelligentes.

--- Connaissance : Synthèse de fréquences; Amplification de puissance.

--- Connaissance : Couche physique et canal radio.

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 3)

--- Capacité : Mettre en œuvre les principales méthodes de traitement numérique du signal avec des DSP.

--- Capacité : Analyser des systèmes de radiocommunications et développement de méthodes de traitement des signaux.

--- Capacité : Identifier les différents protocoles des communications et contraintes en énergie dans les réseaux de capteurs.

--- Connaissance : Radiocommunications.

--- Connaissance : codage et modulations.

--- Connaissance : théorie de l'information.

--- Connaissance : Traitement numérique des signaux.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 3)

--- Capacité : Concevoir et caractériser des systèmes d'émission-réception de radiocommunications.

--- Capacité : Concevoir et caractériser des réseaux de capteurs autonomes en énergie (du hard au soft).

--- Capacité : Mettre en œuvre et optimiser des architectures de traitement numérique des signaux à base de DSP.

--- Connaissance : Architecture des émetteur/récepteur radiocom.

--- Connaissance : Architecture des réseaux de communication.

--- Connaissance : Réseaux de capteurs, objets connectés.

--- Connaissance : Architecture des DSP.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :

-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.

-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

- Techniques de codage (parole et canal) et modulation numériques
- Théorie et techniques utilisées dans les systèmes de communications modernes
- Réseaux GSM et UMTS & Architecture
- Technologies WLAN
- Propagation et planification
- Canal radio
- Ingénierie cellulaire

Les faisceaux hertziens. Les modulations numériques sur fréquence porteuse.
Les communications avec les mobiles : norme GSM, 3G, 4G.

Principaux aspects du concept de radiotéléphonie cellulaire. Architecture des réseaux GSM. Etablissement d'une communication arrivée ou départ.
Les principaux éléments d'une chaîne de transmission radio numérique (codage parole, code détecteur d'erreur, entrelacement, cryptage, tramage).
Radiotéléphonie mobile d'entreprise.
Les réseaux de données sans fil. Norme et systèmes Wifi.

Partie 1 : Concepts de base en réseaux de communications
Définition et objectifs des réseaux, typologie des réseaux
Réseau Internet
Données transportées par le réseau, supports de transmission
Techniques de transmission
Protocoles et Architecture OSI
Réseaux locaux Ethernet
Réseaux TCP/IP
Routage IP
Partie 2 : Construire le réseau d'entreprise
Système de câblage
Mise en oeuvre du LAN
VLAN
Architecture de réseau
Interconnexion des sites
Réseaux WAN
Dimensionnement des liens WAN
Partie 3 : Approfondissements
systèmes d'acquisition de données en milieux industriels
Téléphonie sur IP

BIBLIOGRAPHIE

R. Gilmore, L. Besser : Practical RF circuit design for modern wireless systems, vol. 2
Ed. Artech House, 2003, 569 p
T.S. Rappoport : Wireless communications : principle and practice, Ed. Prentice Hall, 1996,
641 p
G. Baudoin : Radiocommunications numériques : Tome 1, Principes, modélisation et
simulation,
Ed. Dunod Édition - Collection : Technique et ingénierie, 644 p

Réseaux d'entreprise par la pratique par M. JEAN LUC MONTAGNIER aux Editions
EYROLLES

PRÉ-REQUIS

GE-3-TC1
GE-4-TC2

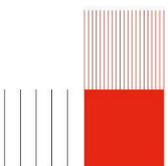
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-SEI
ECTS : 12**HORAIRES**Cours : 110h
TD : 100h
TP : 144h
Projet : 16h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 354h
Travail personnel : 64h
Total : 434h**EVALUATION**

1 h + rapports

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopié de cours et TP

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PHUNG Quang :
luong-viet.phung@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement SEI (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre des composants électroniques analogiques et/ou numériques et identifier leur fonction au sein d'un montage (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre des composants électroniques semi-conducteurs au sein d'un système électronique

--- Capacité : Mesurer l'impact d'une technologie de semi-conducteur sur les performances électriques d'un système électronique.

--- Capacité : Dimensionner un système électronique en fonction des contraintes d'une technologie de semi-conducteur.

--- Capacité : Décrire un circuit numérique destiné à être synthétisé via le langage de description matérielle VHDL.

--- Connaissance : Électronique analogique et numérique.

--- Connaissance : Structures des composants semi-conducteurs.

--- Connaissance : Langage de description matérielle VHDL.

- Mettre en œuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre les propriétés physiques d'un matériau semi-conducteur dans la conception et la fabrication d'un composant électronique ou d'un circuit intégré

--- Capacité : Comprendre la physique du semi-conducteur et des composants semi-conducteurs pour concevoir des composants et des circuits intégrés qui répondent à des besoins identifiés.

--- Capacité : Identifier les différents procédés technologiques de salle blanche et savoir les intégrer dans la conception d'un composant semi-conducteur.

--- Capacité : Concevoir et modéliser un composant semi-conducteur par éléments finis en s'appuyant sur des modèles physiques ou empiriques existants.

--- Capacité : Caractériser électriquement un composant semi-conducteur, en faire le lien avec la physique du composant et en mesurer l'impact au sein d'un système électronique.

--- Connaissance : Physique du semi-conducteur et des composants semi-conducteurs.

--- Connaissance : Procédés technologiques de salle blanche.

--- Connaissance : Modélisation par éléments finis.

--- Connaissance : Caractérisations électriques sous pointes et en boîtier.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

PROGRAMME**Partie 1**

A. Principales étapes technologiques de la fabrication d'un circuit intégré.

B. Phénomène de conduction dans les composants à semi-conducteur. Phénomènes liés à la commutation des composants. Structures et propriétés de la diode et des transistors bipolaires. Structures et propriétés des capacités et transistors MOSFET. Transistors FET. Thyristors. IGBT. Spécificités des composants de puissance.

TP :

Fabrication d'un CI en salle blanche.

Caractérisation physique de dispositifs.

Simulation de dispositifs (logiciel Sentaurus) et modélisation en VHDL-AMS.

Partie 2

A. Architecture des circuits intégrés numériques.

B. Conception des circuits intégrés analogiques CMOS.

C. Introduction au langage VHDL-AMS et conception système.

D. Boucles à verrouillage de phase. Application à la synthèse/reconstitution d'horloge rapide.

TP : Conception d'un filtre FIR à l'aide du VHDL. Approche de conception des systèmes RF (logiciel ADS). Modélisation et simulation des systèmes par VHDL-AMS (logiciel Mentor-Graphics). Conception de circuits intégrés CMOS (logiciel Cadence).

Partie 3

Implémentation sur FPGA

Conception et technologie des MEMS et NMES.

Introduction aux circuits de PLL.

Introduction aux capteurs intégrés pour la santé.

BIBLIOGRAPHIE

Techniques de l'Ingénieur. Volume E.

M.S. Sze, VLSI circuits : physics and technology, Princeton Editor, New-York.

PRÉ-REQUIS

Bac+2 à Bac+4 en électronique

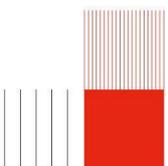
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S1-EC-TDSI
ECTS : 12**HORAIRES**Cours : 94h
TD : 138h
TP : 170h
Projet : 20h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 402h
Travail personnel : 80h
Total : 502h**EVALUATION**TdS1: examens 2x1h pour AO et AR + comptes rendu de TP (PNS) et AR
TdS2: examens 3x1h (TAI, AMS et EDA)
TdS3: rendus de projet et QCM interventions extérieures**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours, TD et TP en ligne sur Moodle.
Majorité des TD en jupyter notebook (python) disponible en ligne ou sur moodle.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GRENIER Thomas :
thomas.grenier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Traitement numérique des signaux et des images

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TDSI (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Spécifier, modéliser et concevoir les méthodes et algorithmes pour le traitement et la gestion de l'information véhiculée par les signaux et les images (niveau 3)

--- Capacité : Spécifier et réaliser un rendu d'une image et une synthèse d'image 3D.
--- Capacité : Concevoir et spécifier une chaîne de traitement du signal ou de l'image.
--- Capacité : Modéliser des signaux en vue de leurs traitements ou analyses.

--- Connaissance : Fondamentaux du traitement des images (filtrages linéaire/non-linéaire, contours, segmentations, analyse).

--- Connaissance : Fondamentaux théoriques et méthodes d'analyse et modélisation des signaux.

--- Connaissance : Fondamentaux théorique et méthodes de la théorie de l'estimation, de la décision et de l'apprentissage pour les signaux.

--- Connaissance : Initiation aux spécificités de traitements industrielles et médicales.

- Concevoir et réaliser des systèmes électroniques pour l'acquisition, le traitement, la commande et la communication de données (niveau 3)

--- Capacité : Déterminer la technologie d'acquisition adaptée à un contexte par rapport à sa physique ou son environnement.

--- Capacité : Concevoir et réaliser des traitements ou commandes sur des systèmes à base de FPGA, DSP ou GPU respectant des contraintes spécifiques.

--- Capacité : Mettre en œuvre un système d'acquisition (RGB, depth, US, RX).

--- Connaissance : Fondamentaux de l'imagerie optique, RX, US, RGB, de profondeur et la parole.

--- Connaissance : Fondamentaux de l'architecture des FPGA, DSP et GPU ainsi que l'optimisation algorithmique adaptée à ces architectures.

--- Connaissance : Initiation aux spécificités d'acquisition, transmission et stockage de données industrielles et médicales.

- Concevoir et développer des logiciels haut et bas niveau pour des systèmes (traitement et gestion de l'information) (niveau 3)

--- Capacité : Développer un logiciel de traitement d'image en appliquant une démarche d'ingénieur adaptée au problème.

--- Capacité : Développer un traitement utilisant une architecture de calcul spécifique (GPP, FPGA, DSP ou GPU).

--- Capacité : Mettre en œuvre des éléments existants afin de résoudre un problème complexe de traitement/analyse/représentation/modélisation de signaux ou d'images.

--- Connaissance : Langages de programmation pour le signal et l'image et leurs utilisations.

--- Connaissance : Principes et solutions de réalités virtuelle et augmentée.

--- Connaissance : Fondamentaux sur l'utilisation des FPGA, DSP et GPU ainsi que l'optimisation algorithmique adaptée à ces architectures.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
-- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
-- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
-- Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
-- Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
-- Traiter des données.
-- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
-- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.
-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
-- Agir de manière responsable dans un monde complexe.
-- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.
-- Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

TdSI1 : Traitement numérique des signaux

- Analyse des signaux (cours de 6h, travaux dirigés (TD) de 12h avec Matlab)
- Processeurs de signaux (DSP) (cours de 8h, travaux pratiques (TP) de 8h)
- Architectures pour le traitement du signal (cours de 4h, TP de 8h : VHDL et FPGA)
- Séminaire industriel (2h) Applications des techniques temps fréquences.

TdSI2 : Traitement numérique des images

- Théorie de l'information et de la communication (cours de 8h)
- Traitement de l'image pour la vision par ordinateur (cours de 16h, TD de 5h avec Matlab)
- Transformations orthogonales, ondelettes, applications (cours de 10h, TD de 3h avec Matlab)
- Infographie (cours de 8h, TD de 3h).
- Séminaires industriels (4h) Contrôle de qualité par vision, Acquisition des images en 3D.
- Miniprojets proposés par des industriels (20h)

TdSI3 : Modélisation, estimation, décision

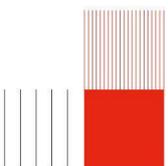
- Modélisation stochastique des signaux et applications (cours 10h, TD avec Matlab 4h)
- Analyse et synthèse de la parole (cours de 9h avec expérimentations)
- Théorie de l'estimation et de la décision (cours 10h, TD avec Matlab 4h))
- Séminaire industriel (2h): Base des techniques radars

BIBLIOGRAPHIE

- M. Kunt, Traitement numérique des signaux, traité d'électricité EPFL, 1980
L. R. Rabiner, B. Gold, Theory and Application of Digital Signal Processing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1975.
Laspsley P., Bier J., Shoham A., Lee E. A., DSP Fundamentals, Architecture and Features, Berkley Design Technology, Inc, 1994
Baudoin G., Virolleau F., Les processeurs de traitement du signal, famille 320C5X, Dunod, 1998
T.M. Cover, J.A. Thomas, "Information theory", Wiley Interscience, 1991
A. K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, USA, 1986.
E. Stollnitz, T. DeRose, D. Salesin, Wavelets for computer graphics . Morgan Kaufman, USA, 1996.
M. Rabbani P. W. Jones, Digital Image Compression Techniques, SPIE Optical Engineering Press, USA, 1991.
J.D. Foley, A Van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hugues, Computer Graphics: Principles and Practice", Addison-Wesley, 2nd ed, 1992

PRÉ-REQUIS

mathématiques (3GE, 4GE), traitement du signal de 4GE, informatique et programmation (3GE, 4GE)



IDENTIFICATIONCODE : GE-5-S2-EC-PFE
ECTS : 30**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**Projet -Rapport probatoire et rapport de synthèse en développement durable et/ou responsabilité sociétale dans le cadre du PFE et rapport final
Revue Finale de Projet 40 mn (septembre)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. BRUN Xavier :
xavier.brun@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement PFE (UE56) et contribue aux compétences suivantes :

- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

--- Capacité : Prendre en compte les enjeux industriels et économiques.

--- Capacité : S'approprier les différentes phases d'un projet.

--- Capacité : Se sensibiliser au travail en contexte international.

--- Capacité : Gérer son temps et son projet.

--- Capacité : Analyser et rédiger des documents professionnels.

--- Capacité : S'intégrer dans une équipe, contribuer à l'animer, à l'organiser et à la faire évoluer.

--- Capacité : Utiliser les différents moyens de communication au sein de l'entreprise en s'adaptant à son interlocuteur.

--- Capacité : Exposer efficacement un travail à l'écrit et à l'oral ; s'adapter à l'auditoire.

--- Capacité : Prendre en compte les enjeux du management de l'innovation.

--- Capacité : Identifier des concepts innovants pour des applications futures.

--- Connaissance : Démarche projet.

--- Connaissance : Compétences métier, relations humaines, communication.

--- Connaissance : Etat de l'art industriel et de la recherche.

--- Connaissance : Perspectives de recherche et attentes industrielles.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :

-- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.

-- Interagir avec les autres, travailler en équipe.

-- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.

PROGRAMME

D'octobre à décembre, les étudiants recherchent une offre de PFE. En janvier, une commission de validation analyse les propositions sur les savoir-faire techniques et/ou la connaissance des entreprises que peut y acquérir l'étudiant. Si la proposition est validée, l'étudiant commence le PFE à mi-temps en février et mars, puis à plein temps d'avril jusqu'en septembre. Dans le cas d'un PFE en entreprise une convention de stage est établie. Une Revue Intermédiaire de Projet fixe les objectifs au mois de mars et la Revue Finale de Projet évalue le travail réalisé en septembre).

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**



IDENTIFICATION

CODE : GE-5-S0-EC-CIX

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 0h

Travail personnel : 0h

Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

