

Capteurs et circuits de conditionnement

Mention : E.E.A. mutualisation Physique-Chimie, Physique

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : Th Leblois

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
30.5	12	12	12(4x3h)	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> -Electronique analogique de base -Notions sur les composants électronique (module CCA du semestre 5)
Objectifs visés	<p>1) Méthodologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Connaître les principes physiques de différents capteurs notamment ceux utilisant les composants électroniques (résistances silicium, diodes, transistors...) -Analyser les différents circuits électroniques de conditionnement du signal de sortie du capteur (fonctionnement statique et dynamique) et savoir mener les calculs. <p>2) Techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mise en œuvre de conditionneurs analogiques pour capteurs (piézo-résistifs, effet Hall, piézo-électriques, température) -Savoir mettre en œuvre des circuits destinés à corriger les défauts des capteurs ou les dérives liées aux grandeurs d'influence.
Compétences à acquérir en termes de connaissances	<ul style="list-style-type: none"> -Définitions des capteurs : Sensibilité, non linéarité, grandeurs d'influence -Capteurs piézo-résistifs. Conditionneurs : montage en pont, amplificateurs d'instrumentation, circuits de correction (offset, compensation en température...). -Capteurs à effet Hall : modèle équivalent et conditionneurs spécifiques. Générateurs à effet hall intégrés et DAMS. Magnéto-transistors. -Capteurs piézoélectriques et conditionnement associé.
Autres compétences à acquérir	<p>Mesures : être conscient des problèmes liés à l'environnement de mesure.</p>

Programmation des Systèmes embarqués

Mention : E.E.A. mutualisation LP EIMIB

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : M. Bernier

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
30.5	12	12	12(4x3h)	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	Module Micro-contrôleur (s5)
Objectifs visés	<ul style="list-style-type: none">• Notions sur les systèmes embarqués• introduction aux systèmes d'exploitation• Programmation de systèmes embarqués• Notions de programmation réseaux (client-serveur)
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Programmation et débogage de programme système (espace utilisateur) sur système embarqué
Autres compétences à acquérir	Maîtrise de la programmation en C

Asservissements continus

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : Sounkalo Dembélé

Section CNU de l'UE : 61

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
36.5	12	6	12(4x3h)	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	Introduction à la commande
Objectifs visés	<ul style="list-style-type: none">- Comprendre les différents types de commandes étudiés- Etre capable de réaliser la synthèse de différents types de correcteur- Mettre en œuvre les asservissements obtenus
Compétences à acquérir en termes de connaissances	<ul style="list-style-type: none">- Définition, fonctionnement, réalisation d'un correcteur PID- Synthèse par méthode empirique : essai-erreur, Ziegler-Nichols, marge de gain- Synthèse par méthode non empirique : placement de pôles, optimisation de critère- Amélioration de la commande PID : cascade, feedforward, anticipation- TP : Asservissement de position sur maquette Feedback (1x3h), Asservissement de position sur maquette Tergane (1x3h), Régulation de température sur maquette Feedback (1x3h), Régulation de niveau sur maquette Pignat (1x3h).
Autres compétences à acquérir	

Systèmes numériques

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : Th Leblois

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
73	22	18	18h (6 TP de 3h) et 2H encadré pour le travail en semi-autonomie	133

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> -Electronique numérique de base (découverte EEA et semestre 4) -Notions sur les composants électronique (module CCA du semestre 5)
Objectifs visés	<p>1) Méthodologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Connaître les limitations des circuits numériques afin de concevoir des circuits numériques -Connaître les possibilités des circuits programmables numériques. -Méthodologie de conception de circuits programmables (dessin, simulation, programmation) <p>2) Techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Maîtriser l'outil informatique QUARTUS afin de mettre en œuvre des circuits logiques programmables. -Savoir analyser un circuit numérique et associer des circuits numériques de différentes familles.
Compétences à acquérir en termes de connaissances	<ul style="list-style-type: none"> -Circuits en commutation : inverseur MOS et portes logiques MOS (performances, définitions des temps de propagation, niveaux logiques...) -Bascules, mémoires, temps d'accès... -Problèmes d'aléas dans les systèmes numériques ; métastabilité dans les circuits non synchronisés. -Conversion numérique analogique et analogique-numérique. -Synthèse de circuits numériques et machines à états. -Circuits logiques programmables et outils informatiques.
Autres compétences à acquérir	

Transverse projet

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : Arnaud HUBERT

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
48.5	0	18	0	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	Modules d'électronique du semestre 5
Objectifs visés	Méthodologie de conception d'un circuit électronique Conception, réalisation, test Travail en semi autonomie
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Approfondissement des connaissances sur le sujet lié au projet réalisé
Autres compétences à acquérir	Recherche de documents ; Synthèse d'un document ; présentation écrite et orale ; Une partie de la présentation se fera en anglais

Stage

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : Th Leblois

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 9

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
194	0	6	0	200

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	
Objectifs visés	Préparation de l'insertion en milieu industriel des étudiants souhaitant finir leur cursus universitaire après la licence
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Méthodologie de développement d'un projet industriel Connaissance de l'entreprise
Autres compétences à acquérir	Synthèse d'un document Présentation orale et écrite. Une partie de la présentation se fera en anglais.

Lignes et hyperfréquences

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE :Nadia BUTTERLIN

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 6

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
30.5	12	16	8h	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	-électrocinétique de base en régime transitoire et sinusoïdal, impédances complexes
Objectifs visés	Introduction au domaine hyperfréquence. Propagation dans les lignes de transmission en régime indiciel et impulsionnel, équation des télégraphistes. Impédances caractéristiques, ramenées et d'entrée, coefficient de réflexion. Méthodes des ondes mobiles, du tableau et graphique de Bergeron. Application à la réflectométrie. Etude en régime harmonique, ondes stationnaires. Problème d'adaptation : transmission optimale, abaque de Smith. Lignes à faibles pertes en régime harmonique.
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Transmission dans les lignes, Circuits à constantes réparties, effets des interconnexions, problème d'adaptation optimale.
Autres compétences à acquérir	

Transmission numérique

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : M. Bernier

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
42.5	6	6	12	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	Électronique numérique
Objectifs visés	Caractérisation et codage numérique de l'information Transmission filaire: SPI, I2C, USB et Ethernet Transmission sans fil: WIFI, Bluetooth et RFID
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Choisir et mettre en oeuvre une transmission numérique répondant à un problème donné.
Autres compétences à acquérir	

Introduction à la mécatronique-Introduction MEMS

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : Philippe Lutz - G. Soto Romero

Section CNU de l'UE : 61-63

Crédits Européens : 6

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
73	21+8	9+0	0+22	133

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	<p>EC1)architecture fonctionnelle, bases de la commande des systèmes</p> <p>EC2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise de l'outil informatique (PC et station UNIX) • Notions de chimie des matériaux. <p>Maîtrise de systèmes électroniques d'instrumentation et caractérisation de capteurs, actionneurs (équivalent aux connaissances des modules « capteurs » et « programmation et instrumentation » du niveau Licence EEA).</p>
Objectifs visés	<p>EC1)</p> <p>La mécatronique est un néologisme qui caractérise l'utilisation simultanée et en étroite symbiose des techniques du Génie Mécanique, de l'Electronique, de l'Automatique et de la microinformatique pour envisager de nouvelles façon de concevoir, de produire et de créer de nouveaux produits plus performants et plus intégrés.</p> <p>La conception de ces éléments comportant une intégration poussée de composants de technologies différentes ne se résume pas à l'adaptation de systèmes de commande électronique pilotés par ordinateur à des mécanismes existants, mais elle nécessite dès le début de l'étude, l'intégration harmonieuse des différentes technologies afin de réaliser un produit industriel compétitif et de qualité.</p> <p>Un objectif majeur de cette introduction à la mécatronique est de montrer aux étudiants cette nécessaire intégration, de justifier l'insuffisance de la juxtaposition des domaines. Pour cela, des exemples de produits mécatroniques seront exposés à travers leur nature et les démarches de conception qu'ils ont nécessitées. Ces produits pourront être par exemple : des robots, des véhicules à guidage automatique, des suspensions actives, des caméscopes, ...</p> <p>D'autre part, les démarches de miniaturisation actuelles nous ont amenés à traiter le problème de conception des produits micromécatroniques. La spécificité de la conception et de la production dans le domaine « micro » sera donc également exposée.</p> <p>Sur le plan technologique, le problème de la communication à l'intérieur de ces produits complexes sera abordé à travers l'introduction des capteurs et des actionneurs intelligents.</p> <p>EC2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présenter la méthodologie de conception, modélisation et

	<p>caractérisation des microsystèmes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apporter les connaissances théoriques et pratiques permettant aux étudiants de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la conception logicielle de masques de microfabrication. • Modéliser, de manière analytique (Matlab) et avec un logiciel aux éléments finis (ANSYS, CoventoWare), des microstructures (capteurs, actionneurs). • Réaliser des travaux, au sein de la salle blanche MIMENTO, conformément à un « process flow » pré-établi. <p>Caractériser les microstructures obtenues, à l'aide d'un testeur sous pointes et d'un banc d'instrumentation.</p>
<p>Compétences à acquérir en termes de connaissances</p>	<p>EC1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre la nature « intégrée » des produits mécatroniques - Comprendre la nécessaire adaptation des processus de conception mis en œuvre pour ces produits - Connaissances d'exemples produits mécatroniques et de leur processus de conception - Outils de l'Intelligence artificielle - Connaissances sur la structuration des systèmes d'assemblage <p>EC2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiation aux logiciels Cadence, Matlab, Ansys et Coventoware. • Rappels sur les calculs associés aux capteurs/actionneurs à l'échelle micrométrique, ainsi que sur les montages de conditionnement du signal et les bancs d'instrumentation. • Descriptif des techniques de microfabrication en salle blanche, des supports associés et des « process flows » standards dans la centrale de technologie MIMENTO. • Notions de packaging de microsystèmes. <p>Etat de l'art des réalisations et projets en microsystèmes au niveau national (centrales de technologie du premier cercle) et européen (projets européens).</p>
<p>Autres compétences à acquérir</p>	<p>EC2)</p> <p>Savoir Faire (évalués par un examen pratique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de réaliser des travaux en salle blanche, sur support SI et SOI. Maîtriser les normes d'hygiène et sécurité propres à cet environnement de travail. • Etre capable de concevoir un process « multi-structures » • Etre capable de réaliser une campagne de caractérisation à l'aide d'un « testeur sous pointes ». <p>Etre capable de dimensionner et mettre en œuvre un banc de mesure et tests sur des microstructures.</p>

SAC : Signaux Analogiques et Circuits

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : I. Lajoie

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 6

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
73	22	20	18h	133

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des Séries de Fourier, Transformée de Fourier et de Laplace. • Théorème classique de l'électronique linéaires en régime harmonique. • Résolution d'un système de deux ou trois équations • Décomposition en éléments simples de fractions rationnelles polynomiales.
Objectifs visés	<ul style="list-style-type: none"> • maîtrise de l'analyse spectrale expérimentale, notions de traitement du signal • Comparaison des signaux : Corrélation • notions de DSP , rapport signal sur bruit • Propriétés des Quadripôles et synthèse de fonctions de transfert : filtre • Conditions de stabilité d'un quadripôle : amplificateur et oscillateur • Notions de base sur les modulations analogiques
Compétences à acquérir en termes de connaissances	<p><u>Signaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Signaux dans le domaine temporel et fréquentiel :</u> (Classification des signaux, Réponse d'un circuit à une excitation quelconque dans le domaine temporel et fréquentiel) • <u>Principe de l'analyse spectrale :</u> (fenêtre temporelle (effet sur le spectre et présentation des différents types de fenêtre) , Echantillonnage et repliement de spectre, filtre antirepliement, élimination du bruit par moyennage) • <u>Densité spectrale de puissance :</u> (signaux périodique ou non) <u>ou d'énergie :</u> (Définition, unités, relation avec la SF ou TF) • <u>Corrélation :</u> (définition, relation avec la convolution, applications (détermination de la fonction de transfert, détection d'un signal), relation avec la DSP) • <u>Puissance :</u> (calcul en temporel, avec la TF et la DSP, Rapport signal sur bruit)

	<p>Circuit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Quadripôles linéaires :</u> (matrices Z, Y, de transfert, initiation aux paramètres S, Associations de Quadripôles et systèmes bouclés). • <u>Filtres :</u> (Notions sur les filtres passifs et actifs : Synthèse à partir d'un gabarit, du module de la fonction transfert pour les différents types classiques de filtres (Butterworth, Chebychev, ...)) • <u>Amplificateurs :</u> (Caractéristique d'un amplificateur idéal et réel, Adaptation en puissance, Stabilité (Bode, Nyquist, lieu des pôles)) • <u>Oscillateurs BF et moyenne fréquence</u> (Notions de base, Système retro actionné, exemple concret, Stabilité d'un oscillateur : Gain en boucle ouverte et conditions d'oscillation ($R(A)$ et $Im(A)$) ; A et ϕ ; pôles), Illustration par cas typiques) • <u>Modulation et démodulation analogique</u> (Introduction aux notions de modulation et démodulation, Traitement simplifié des modulations d'amplitude, de fréquence et par un créneau, Exemple de circuits élémentaires de modulation et de démodulation)
Autres compétences à acquérir	- Généralisation des notions vue sur les systèmes électriques à d'autres domaines (automatique, optique, physique,...)

Lignes et hyperfréquences

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE :Nadia BUTTERLIN

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 6

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
30.5	12	16	8h	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	-électrocinétique de base en régime transitoire et sinusoïdal, impédances complexes
Objectifs visés	Introduction au domaine hyperfréquence. Propagation dans les lignes de transmission en régime indiciel et impulsionnel, équation des télégraphistes. Impédances caractéristiques, ramenées et d'entrée, coefficient de réflexion. Méthodes des ondes mobiles, du tableau et graphique de Bergeron. Application à la réflectométrie. Etude en régime harmonique, ondes stationnaires. Problème d'adaptation : transmission optimale, abaque de Smith. Lignes à faibles pertes en régime harmonique.
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Transmission dans les lignes, Circuits à constantes réparties, effets des interconnexions, problème d'adaptation optimale.
Autres compétences à acquérir	

Transmission numérique

Mention : E.E.A.

Parcours : Electronique Automatique

Semestre : L3 semestre 6

Responsable de l'UE : M. Bernier

Section CNU de l'UE : 63

Crédits Européens : 3

Mode d'enseignement : PRESENTIEL

Nombre d'heures étudiant :

Total heures de travail personnel	CM	TD	TP	Total heures étudiant
42.5	6	6	12	66.5

Description de l'unité d'enseignement :

Pré-requis	Électronique numérique
Objectifs visés	Caractérisation et codage numérique de l'information Transmission filaire: SPI, I2C, USB et Ethernet Transmission sans fil: WIFI, Bluetooth et RFID
Compétences à acquérir en termes de connaissances	Choisir et mettre en oeuvre une transmission numérique répondant à un problème donné.
Autres compétences à acquérir	