

Pourquoi cette UE ?

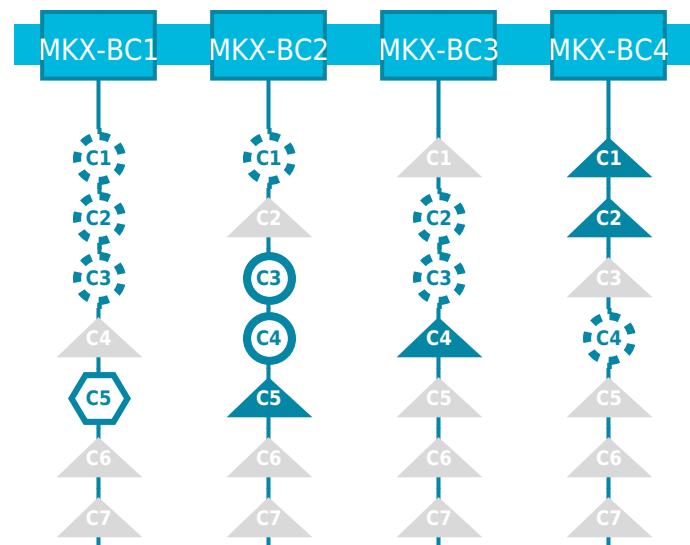
Le module approfondit les notions de génie électronique, d'automatique et d'informatique générale qui constituent trois des quatre piliers techniques de la mécatronique. Il aborde les domaines des chaînes de mesure et de l'automatique.

Éléments constitutifs de l'UE

		coefficient
MKX_7_2-1 Capteurs et chaînes de mesure		1
MKX_7_2-2 Micro contrôleurs		1
MKX_7_2-3 Automatique - 2		1
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
69	27	5

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



BC1	L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
BC1	L'UE contribue à ce bloc de compétences
C1	Compétence non adressée dans cette UE
C1	Compétence mise en œuvre dans cette UE
C1	Compétence enseignée dans cette UE
C1	Compétence évaluée dans cette UE
C1	Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

MKX_7_2 Génies Electronique - Automatique - Informatique	MKX
MKX_7_2-1 Capteurs et chaînes de mesure	S7

Contexte et enjeux de l'enseignement

Dans tous les secteurs d'activités (industrie, sports, santé, domotique, etc.), il est nécessaire de mesurer des grandeurs physiques, en utilisant des capteurs pouvant convertir une grandeur physique en signal électrique. Les signaux issus de ces capteurs peuvent être très faibles, bruités, et d'une manière générale, doivent être mis en forme pour pouvoir être affichés, stockés, ou utilisés, par exemple dans les boucles de régulation ou de pilotage de systèmes et d'équipements automatisés. Un ingénieur mécatronicien doit être capable des actions suivantes : - réaliser la spécification, la conception d'une chaîne de mesure permettant de répondre à un besoin (suivi de process, automatisation, performances, etc.), - dialoguer avec les utilisateurs et les fournisseurs afin de choisir les différents éléments, en maîtrisant les incertitudes de mesure, - réaliser et mettre en œuvre cette chaîne et en exploiter les résultats.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

Cours d'électronique du semestre 5 Transformée de Fourier, diagrammes de Bode (vu dans le cours d'automatique du semestre 5)

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	6
Cours intégré (cours + TD)	
TD	8
TP	6
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	16

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- évaluer les performances nécessaires d'une chaîne de mesure (résolution, précision, étendue de mesure, rapidité de réponse, etc.) pour une application donnée,
- choisir les capteurs (choix de la technologie, choix de la référence) et l'architecture du système d'acquisition (cartes dédiées, centrales de mesure, systèmes d'acquisition commerciaux, etc.),
- développer ou programmer les étages de conditionnement,
- choisir les interfaces entre capteurs, systèmes d'acquisition et de contrôle.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

CM, TD, faisant notamment appel à l'étude de documentations techniques
TP : simulation électronique

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Feedback personnalisé sur les simulations et calculs pendant les TD et TP
Contrôle écrit final individuel noté. Mise à disposition des corrections, et consultation des copies sur demande

MKX_7_2 Génies Electronique - Automatique - Informatique	MKX
MKX_7_2-1 Capteurs et chaînes de mesure	S7

Plan de cours

- Principes de fonctionnement des principaux capteurs physiques (température, contraintes / déformation, position / déplacement, vitesse/accélération, débit)
- Structure d'une chaîne d'acquisition : les différents étages (filtrage, amplification, conversion analogique/numérique, conversion numérique/analogique)
- Réalisation d'une chaîne d'acquisition : les différentes architectures (cartes dédiées, centrales de mesure, systèmes d'acquisition pour PC, etc..) et les différentes interfaces possibles (bus, protocoles)

Ressources et références

- Sur Campus :
- Support de cours et TD corrigés
 - Documentations techniques
- Logiciel PSIM : installé sur les postes de travail Ecole

MKX_7_2 Génies Electronique - Automatique - Informatique	MKX
MKX_7_2-2 Micro contrôleurs	S7

Contexte et enjeux de l'enseignement

Les microcontrôleurs sont des circuits intégrés numériques (à haut degré d'intégration) constitués d'une unité centrale de traitement (CPU), de mémoires et de périphériques d'entrées/sorties... Ils sont destinés aux applications embarquées qui ont de fortes contraintes d'encombrement et de consommation. On les retrouve dans de nombreux domaines : domotique, appareils domestiques, robotique, transport, santé, jouets et sont au cœur des objets connectés... L'objectif de ce cours est de découvrir ce type de circuit (qui sont aux cœurs des systèmes embarqués), d'en connaître les architectures, les mécanismes, les fonctionnalités. A travers différents TP (mise en œuvre d'un robot mobile embarquant une carte CPU 8bits et plusieurs capteurs et actionneurs), apprendre à les mettre en œuvre.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Bases de la programmation structurée.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	18
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	6

Objectifs pédagogiques	Activités	Évaluations et retours faits aux élèves
(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...) Choisir et mettre en œuvre une carte à microcontrôleur. Développer un applicatif dédié (utilisation d’outils de développement et de débogage). Analyser son comportement opérationnel.	(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.) Alternances cours / projet : les élèves travaillent par groupe de 2 élèves durant le projet.	(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...) Compte rendu et codes sources sur le projet Retour sur l'évaluation fait à l'élève : Sur demande de l'élève, fiche d'évaluation du rapport et du code.

MKX_7_2 Génies Electronique - Automatique - Informatique	MKX
MKX_7_2-2 Micro contrôleurs	S7

Plan de cours

Présentation générale des Microcontrôleurs.
Présentation et mise en œuvre du microcontrôleur Microchip PIC18F46K22.

Ressources et références

Cours_μC.pdf

Contexte et enjeux de l'enseignement

L'objectif de ce cours est l'acquisition des principes de synthèse des correcteurs numériques qui confèrent aux systèmes asservis les performances de stabilité, de précision et d'allure transitoire recherchées. On s'intéressera plus particulièrement à une méthode de calcul algébrique assurant les performances attendues en poursuite de consigne et en régulation.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

Ce cours s'appuie sur les notions d'automatique acquises sur l'analyse et l'asservissement des systèmes linéaires et continus (réponse libre, réponse forcée, régime transitoire, régime permanent...)

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	2
TP	
Projets	6.50
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1.50
Travail personnel	5

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- identifier les différents éléments d'une boucle d'asservissement numérique
- Modéliser un asservissement numérique en identifiant ses constituants et en tenant compte de l'échantillonnage.
- Analyser les performances (stabilité, précision, réponse transitoire) d'un système asservi numérique.
- Choisir une période d'échantillonnage adaptée pour garantir un bon fonctionnement.
- Concevoir un algorithme de commande numérique assurant les performances souhaitées en poursuite et régulation.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cet enseignement comporte 10h de cours, 2h de TD et 6h30 de travail personnel (BE) pendant lesquelles les élèves étudient des notions de cours et proposent une architecture et une loi de commande pour asservir un système monovariable.

- Modéliser et simuler des systèmes sous MATLAB/Simulink.
- Tester et valider les performances des régulateurs sur des cas concrets.

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

- QCM
- Contrôle final de 1h30
- un projet en équipe

MKX_7_2 Génies Electronique - Automatique - Informatique	MKX
MKX_7_2-3 Automatique - 2	S7

Plan de cours

- Stratégies de commande numérique des systèmes linéaires continus invariants.
- Représentations fréquentielle et temporelle d'un signal échantillonné, méthodes de discrétisation, TZ, filtres numériques.
- Modélisation de la chaine d'asservissement numérique
- Fonction de transfert d'un processus continu échantillonné, algèbre des schémas blocs, analyse de la stabilité (critère de Jury) et du régime transitoire.
- Analyse des performances des systèmes asservis numériques en poursuite et en régulation : stabilité, précision, comportement dynamique.
- Choix de la période d'échantillonnage pour la commande, calcul des paramètres d'un correcteur numérique de type RS par une stratégie de placement de pôle.

Ressources et références

Support de cours et ressources numériques sur campus.