

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Capteurs, actionneurs et transmission

Responsable de l'UE : Fabien Vérité (fabien.verite@sorbonne-universite.fr)

Code UE : UM4RBM12

Volumes horaires / étu : 18h Cours, h TD, 40h TP

Nombre de crédits de l'UE/EC : 6 ECTS

Parcours-type :

- E3A :	☐ CIMES	☐ Syscom	☐ IPS
- AR :	☐ ROBOT	☐ SI	☒ MeDH
- MECA :	☐ MS2	☐ MF2A	☐ CompMech
	☐ ACOU	☐ EE	☐ EE APP

Semestre où l'enseignement est proposé : ☒ S1 ☐ S2 ☐ S3 ☐ S4

Langue d'enseignement : ☒ Français ☐ Anglais

Public concerné : ☒ Département SDI ☐ Autre (préciser) :

Localisation : ☒ Campus PMC ☐ Autre (préciser) :

Thématique

Ce cours offre une étude approfondie des solutions classiques de dispositifs mécatroniques. En commençant par les solutions de mesure classiques (déplacement, déformation, forces ...) et des techniques de mesure de l'humain (capteurs portés, capture de mouvement). Il couvre également les systèmes d'actionneurs, en particulier les actionneurs électriques, et leurs applications pratiques.

Mots-clés :

Prérequis

Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :

- Connaissances en électronique (CAN, Loi des mailles/Loi des nœuds, Pont diviseur de tension)
- Bases de mécanique générale

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, les étudiantes ou étudiants seront capables de :

1. Comprendre les Solutions de Mesure Classiques : - Acquérir une connaissance approfondie des techniques de mesure pour le déplacement, les forces et la déformation.
2. Appliquer les Techniques de Mesure Humaine : - Apprendre les méthodes de mesure humaine, y compris les capteurs portables, et leurs applications.
3. Utiliser les Systèmes de Capture de Mouvement : - Explorer les systèmes de capture de mouvement avec et sans marqueurs et leur intégration avec Mediapipe.
4. Implémenter des Systèmes d'Actionneurs Électriques : - Comprendre en détail les actionneurs électriques et leur utilisation dans les circuits de contrôle de servomoteurs et de moteurs (MCC) avec et sans contrôleurs. - Dimensionnement et choix d'actionneur en fonction de l'application
5. Mettre en place et implémenter des boucles de rétroaction de bas niveau utilisant des actionneurs électriques des capteurs pour réaliser une tâche sensorimotrice de base.

Séquencement et modalités de l'enseignement (indicatif)

Semaine	C/TD/TP	Contenu	Préparation	AAV associé(s)
S1/S2/S3	C1	Introduction aux Solutions de Mesure Classiques (3x1 heures) - Présentation des techniques de mesure de déplacement, forces, et déformation - Importance et applications dans différents domaines		
	TP1-TP2-TP3	Mesures de Déplacement, Forces, et Déformation (3x3 heures) - Mise en pratique des techniques de mesure classiques de déplacement - Circuits électroniques (pont de wheatstone, pont diviseur de tension, pull-up/down) - Expériences et analyses de données		
S4-S5	C2-C3	Techniques de Mesure de l'humain (2x1 heures) - Capteurs portables pour détecter l'intention et le mouvement (IMU, capteurs de flexion ...) - Applications et exemples concrets		
S4-S5	TP4-TP5	Utilisation de Capteurs Portables pour la détection/mesure de mouvements (2x3h) : - Installation et utilisation de capteurs portables (flexiforce, flexion, IMU)		
S6	C4-C5	Cours : Systèmes de Capture de Mouvement (2x1h) - Principes de base de la capture de mouvement - Comparaison entre systèmes avec et sans marqueurs - Intégration avec Mediapipe		
S7	TP6	TP 4 : Capture de Mouvement avec Marqueurs (3h) - Configuration et utilisation d'un système de capture de mouvement avec marqueurs (optitrack) - Collecte et analyse de données de mouvement		
S8	TP7	TP 5 : Capture de Mouvement sans Marqueurs (3h) - Utilisation de Mediapipe pour la capture de mouvement sans marqueurs - Analyse comparative des données obtenues		
S9	C6-C7	Cours 4 : Systèmes d'Actionneurs Électriques (3 heures) - Détails des actionneurs électriques et leur fonctionnement - Servomoteur - Pas à pas - MCC/Brushless - PWM - ServoRC - Hacheur/Pont en H - Commande Pas à Pas - Capteur proprioceptif du système : Encodeur / potentiomètre - moteur pas à pas		
S10	TP8	TP 6 : Contrôle de Servomoteurs et MCC sans Contrôleur - Configuration de servomoteurs et de MCC sans contrôleur - Analyse des performances et des limitations		
	TP9	TP 7 : Contrôle de Servomoteurs et MCC avec Contrôleur - Utilisation de contrôleurs (type Elmo) avec servomoteurs et MCC - Expériences sur la précision et la réactivité		
S11	TP10	TP 8 : Commande moteur Pas à pas		
S12	C8	Cours 5 : Boucles de Rétroaction Sensorimotrices (3 heures) - Concept des boucles de rétroaction sensorimotrices - Mise en œuvre et applications pratiques		
S13-S14	MinProjet	Mise en Place de Boucles de Rétroaction Sensorimotrices. Utiliser un capteur pour détecter une intention et commander un actionneur.		

Modalités d'évaluation des acquis d'apprentissage (1ère session)

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
S9	Individuel	Présentiel	TP	1, 2 et 3	25 %
S12	Individuel	Présentiel	TP	4	25 %
S14	Collectif	Présentiel	Autre	5	50 %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
2	Individuel	Présentiel	Autre	1,2,3,4 et 5	100 %

