

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Simulation des mécanismes

Responsable de l'UE : Sinan Haliyo (sinan.haliyo@sorbonne-universite.fr)

Code UE : UM4RBR14

Volumes horaires / étu : 12h Cours, h TD, 16h TP

Nombre de crédits de l'UE/EC : 3 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

Cette UE a pour objectif d'enseigner les techniques de simulation numérique des systèmes mécanique, pour un usage dans un cadre robotique. On verra notamment les méthodes de résolution numérique des équations du mouvement à travers les techniques de discrétisation temporelle. On étudiera notamment les équations différentielles ordinaires en utilisant des différents techniques d'intégration. Ces outils seront mis en œuvre pour concevoir l'architecture logiciel d'une infrastructure de simulation interactive par des approches de programmation objet. A partir de la modélisation d'un système mécanique, on apprendra comment aboutir à son implémentation logiciel pour un usage en temps-réel interactive, apte à reproduire son comportement de façon réaliste. Cette infrastructure servira de support pour modéliser des systèmes robotiques simples et synthétiser des contrôleurs.

Mots-clés : modélisation mécanique, simulation interactive dynamique, architecture logicielle, programmation objet, visualisation graphique, interface utilisateur

Prérequis

Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :

- Base de programmation (python, objets)
- modélisation mécanique
- Méthodes numériques

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

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

1. Résolution d'une EDO par discrétisation
2. Concevoir une architecture logiciel pour simulation
3. Implémentation numériques des modèles mécaniques des systèmes robotiques
4. Programmation des boucles de résolution interactive par événements
5. Interpréter des comportements simulés des systèmes mécanique
6. Synthèse, implémentation et validation des contrôleurs simples

Séquencement et modalités de l'enseignement (indicatif)

Semaine	C/TD/TP	Contenu	Préparation	AAV associé(s)
S1	4H C	Généralité, rappel méthodes numériques, modélisation mécanique des systèmes robotiques		
S2	2H C + 2H TP	Implémentation des outils mathématiques en objet logiciel		
S3	2H C + 2H TP	Architecture logiciel d'un simulateur		
S4	2H C + 2H TP	Simulation temps-réel interactive		
S5	2H C + 2H TP	Synthèse des contrôleurs sur simulation		
S6	4H TP	Validation sur des systèmes simples		
S7	4H TP	Implémentation d'une pendule inverse asservie		
S8	4H Projet	Projet		
S9	4H Projet	Projet		

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

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
S8	Individuel	Présentiel	Écrit	Tous	40 %
S10	Individuel	Présentiel	TP	Tous	60 %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
2	Individuel	Présentiel	Autre	Tous	100 %