

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement** : Modélisation et commande des systèmes robotiques

### Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	32h CM ; 20h TD ; 8h TP ; 0h Projet
Nombre de crédits de l'UE	6 ECTS
Spécialité où l'UE est proposée	M2 Spécialité Systèmes Avancés et Robotique
Semestre où l'enseignement est proposé	S1

#### α) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cet enseignement introduit les méthodes de modélisation mécanique, d'analyse du comportement et de commande de systèmes robotiques. Il vise à donner aux étudiants la possibilité d'entreprendre en toute autonomie la résolution d'un certain nombre de problèmes élémentaires de robotique comme la mise en configuration, la génération de trajectoires, la commande dynamique ainsi que d'être en mesure d'analyser le comportement de systèmes biomécaniques ou simplement mécaniques du point de vue de leurs propriétés de transmission de mouvements d'efforts, de leur équilibre statique et dynamique. Il vise par ailleurs à proposer un panorama des techniques de commande utilisées en robotique de manipulation, introduire la définition des architectures de commande et leurs propriétés à partir des tâches à réaliser, présenter les difficultés pratiques et théoriques posées par la commande des systèmes robotiques.

#### β) Contenu de l'Unité d'Enseignement

- Modélisation et analyse théorique : Description géométrique et paramétrage des systèmes. Contraintes de liaison holonomes et non-holonomes. Transformations homogènes. Modèle géométrique direct et inverse par des méthodes analytiques, numériques et par des méthodes d'homotopie. Lois de transmission de mouvements dans les systèmes simples et complexes. Méthodes d'élimination symboliques pour l'obtention des lois entrée/sortie. Singularités. Résolution des problèmes cinématiques inverses – systèmes contraints et systèmes redondants. Modèle dynamique par les théorèmes généraux et équations du mouvement par les équations de Lagrange. Génération de trajectoires articulaires et cartésiennes. (16h CM + 16 TD)
- Techniques de commande et mise en œuvre : architecture physique pour la commande des mouvements d'un robot manipulateur. Choix de l'espace de commande, influence des dynamiques, effet de l'échantillonnage, effet des frottements, effet des flexibilités. Modèle dynamique augmenté (corps rigide + transmission + actionnement). Identification paramétrique du modèle dynamique. Réglage d'asservissement sur un système 2R plan (TPs sur robots réels). (16h CM + 4h TD + 8h TP)

#### χ) Pré-requis

Automatique linéaire et asservissement  
Mécanique du solide.

#### δ) Modalités de contrôle des Connaissances

Examen final + Compte-rendus de TD + Compte-rendus de TP

#### ε) Références bibliographiques

### Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	32	4	Groupe complet
Enseignements dirigés	20	4	24
Travaux pratiques	8	4	6
Projet			
Autre			