

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Introduction à la robotique

Responsable de l'UE : Faiz BEN AMAR (faiz.ben_amar@sorbonne – universite.fr)

Code UE : UM4RBR13

Volumes horaires / étu : 12h Cours, 8h TD, 8h 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 vise à former les étudiants à la modélisation géométrique et cinématique des robots manipulateurs séries. A partir d'exemples de tâches de manipulation simple telles que de prise dépose ou de suivi de trajectoire, elle permet d'introduire les concepts de bases de la robotique, tels que l'espace des paramètres opérationnels, l'espace des paramètres articulaires, les modèles direct et inverse.

Mots-clés : Robot manipulateur série, espace opérationnel, espace articulaire, matrice de rotation, matrice de transformation homogène, convention de DH, modèles géométriques direct et inverse, modèle cinématique direct et inverse, jacobienne, singularités, ellipsoïde de manipulabilité, redondance et optimisation

Prérequis

Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :

- Connaître les outils mathématiques suivants : fonctions trigonométriques, calcul vectoriel, algèbre linéaire, calcul matriciel
- Savoir paramétrer un solide dans l'espace

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

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

1. Savoir paramétrer un robot dans l'espace opérationnel avec des paramètres cartésiens
2. Savoir paramétrer un robot manipulateur dans l'espace articulaire avec la convention de DH
3. Savoir utiliser les matrices de transformation homogène dans la composition de déplacement
4. Savoir écrire le modèle géométrique direct d'un robot manipulateur
5. Savoir calculer le modèle géométrique inverse d'un robot manipulateur analytique non redondant
6. Savoir décrire l'espace accessible par l'effecteur d'un robot manipulateur non redondant
7. Savoir analyser la cinématique d'un robot série : mobilité, modèle, jacobienne, singularité, mobilité interne, transmission des vitesses

Séquencement et modalités de l'enseignement (indicatif)

Semaine	C/TD/TP	Contenu	Préparation	AAV associé(s)
S1	Cours	Rotation et transformation		AAV1
S2	Cours	Modélisation géométrique des robots séries : paramétrage DH		AAV2
S3	TD	Rotation et transformation		AAV1
S4	Cours	Modélisation géométrique des robots séries : modèle direct		AAV2-AAV3-AAV4
S5	Cours	Modélisation géométrique des robots séries : modèle inverse		AAV4-AAV5
S6	TD	Modélisation géométrique des robots séries : paramétrage DH		AAV4-AAV5
S7	TD	Modélisation géométrique des robots séries : modèle direct et inverse		AAV4-AAV5
S9	TP	Prise en main du matériel (robot à 4 ddl)		AAV4-AAV5
S10	Cours	Modélisation cinématique des robots séries		AAV7
S11	Cours	Modélisation cinématique des robots séries : Jacobienne		AAV7
S12	Cours	Modélisation cinématique des robots séries : Singularités, Redondance, Optimisation		AAV7
S13	TD	Modélisation cinématique des robots séries		AAV7
S14	TP	Programmation d'un modèle géométrique inverse d'un robot		AAV5-AAV6

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

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
S8	Individuel	Présentiel	Quiz	AAV1-4	15 %
S16	Individuel	Présentiel	Écrit	AAV1-7	60 %
S14	Individuel	Présentiel	TP	AAV1-7	25 %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
2	Individuel	Présentiel	Écrit	AAV1-7	75 %
1	Individuel	Présentiel	TP	AAV1-7	25 %

Références bibliographiques

— W. Khalil et E. Dombre, Modélisation, identification et commande des robots