

CS

PÔLE COMMANDE ET SYSTEMES

CS :

PÔLE COMMANDE ET SYSTEMES

CODE	INTITULE	ECTS	C-TD-TP-BE P	Sem1	Sem2	Langue	CI 1	CI 2	CI 3
CS300	Commandes et systèmes (Module 1)	2,5	19,5-10,5-0-0 20	x		F	x		
CS301	Commandes et systèmes (Module 2)	4	21-10,5-12-0 20		x	F	x		
CS400	Systèmes échantillonnés SISO	2	15-0-0-0 15	x		F		x	
CS401	Compléments d'électronique	0,5	8-0-0-0 7	x		F		x	
CS402	Asservissements hydrauliques	2	12-0-0-0 15	x		F		x	
CS403	Systèmes MIMO	2	12-0-0-0 15	x		F		x	
CS404	Machines à états finis (State Flow)	1	9-0-0-6 10	x		F		x	
CS405	Systèmes non linéaires	2	18-0-0-0 20		x	F		x	
CS406	Identification (Module 1)	2	18-0-0-0 20		x	F		x	
CS407	BE commande	1	0-0-0-3 17		x	F		x	
CS408	TP CS	2	0-0-28-0 15		x	F		x	
CS409	Modélisation	1,5	9-0-0-0 5	x		F			x
CS500	Commande LQ	1	10-0-0-0 5	x		F			x
CS501	Commande H INFINIE	1	12-0-0-0 5	x		F			x
CS502	Identification (Module 2)	1	12-0-0-0 6	x		F			x

CS300	COMMANDES ET SYSTEMES (Module 1)					
1)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	1	19,5-19,5-0-0 20	Français	x		
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. DIDIER,GRUNN						
Prérequis						
Notions mathématiques liées aux Transformées de Fourier et de Laplace Analyse des systèmes mécaniques (ddl+liaisons) et des systèmes électriques modélisables en termes de circuits,						
Objectifs						
Donner les méthodes et les concepts nécessaires à la représentation des systèmes dynamiques 0D pour caractériser leurs réponses temporelles et fréquentielles,						
Résumé du cours						
Définition des outils fondamentaux Systèmes linéaires SISO / représentation par produit de convolution, par équations différentielles par fonction de transfert Systèmes linéaires MIMO / représentation d'état Réponses temporelles et localisation des pôles ou valeurs propres, Réponses naturelle et forcée Réponses transitoire et permanente/Stabilité : critère en boucle ouverte et en boucle fermée						
Modes d'enseignement						
Cours, TD						
Modes d'évaluation						
Deux examens écrits						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS301		COMMANDE ET SYSTEMES (Module 2)				
2)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
4	2	21-10,5-12-0 20	Français	x		
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. DIDIER, GRUNN, LAROUCI						
Prérequis						
Cours de Commande et Systèmes (Module 1) Notions mécaniques liées aux Equations de Lagrange TP initiation MATLAB						
Objectifs						
Donner la méthodologie de modélisation et implémentation						
Résumé du cours						
Introduction à la commande des systèmes linéaires à temps continu / Boucle élémentaire de commande : stabilité , robustesse, rapidité / Réglages des des correcteurs PI et PID Méthodologie de modélisation OD des systèmes : choix des hypothèses physiques, mise en équations, architecture du modèle, codage et implémentation, paramétrage du modèle, paramétrage de l'algorithme, procédure de test et validation du modèle, TP : Initiation Simulink Correcteurs PI et PID Modélisation sous SIMULINK						
Modes d'enseignement						
Cours, TD,TP						
Modes d'évaluation						
Deux examens écrits + Contrôle continu de TP						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS400	SYSTEMES ECHANTILLONNES SISO					
3) C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	15-0-0-0 15	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. BENCHERIF						
Prérequis						
Cours de commande et systèmes, cours de traitement du signal.						
Objectifs						
Description d'un système échantillonné SISO : des fonctions de transfert associés, des performances, des technologies mises en œuvre.						
Résumé du cours						
Analyse des systèmes : notions de calculateur temps réel, rappel sur les différents types de signaux et leurs représentations, fonctions de transfert des systèmes échantillonnés, stabilité d'un système échantillonné Synthèse des correcteurs : performance des systèmes, stabilité et robustesse, compensation classique, commande linéaire, système à retard, contraintes technologiques						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS401		COMPLEMENTS D'ELECTRONIQUE				
4) C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
0,5	1	8-0-0-0 7	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. LAROUCI						
Prérequis						
Cours d'électronique.						
Objectifs						
Savoir définir une chaîne d'acquisition répondant à un cahier des charges. Etre capable de choisir les paramètres d'acquisition, de définir les filtres garantissant une acquisition de qualité.						
Résumé du cours						
Chaines d'acquisition Critères de choix des paramètres d'acquisition Filtres						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS402	ASSERVISSEMENTS HYDRAULIQUES					
5)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	12-0-0-0 15	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. FOURNIER						
Prérequis						
Cours de commande et systèmes. Cours de mécanique des fluides.						
Objectifs						
Présenter le fonctionnement et les technologies utilisés dans les principaux actionneurs hydrauliques. Description d'un assainissement hydraulique.						
Résumé du cours						
Généralités sur les actionneurs hydrauliques Lois fondamentales de l'hydraulique : débits et pertes de charges Principaux organes hydrauliques : pompes et moteurs, analogie électro-hydraulique, servovalves Asservissements hydrauliques : asservissement hydraulique de position, asservissement hydraulique en effort						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS403		SYSTEMES MIMO				
6)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	12-0-0-0 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. DIDIER						
Prérequis						
Modules CS300 et CS301						
Module systèmes échantillonnés						
Objectifs						
Introduction à l'analyse et à la commande des systèmes multivariables MIMO						
Observabilité et commandabilité des systèmes						
Observateurs d'état						
Résumé du cours						
Représentation d'état et fonction de transfert des systèmes MIMO linéaires, les différentes bases de représentation; opérateur d'évolution						
Représentation d'état et linéarisation locale des systèmes MIMO non linéaires						
Représentation d'état des systèmes échantillonnés						
Observabilité et commandabilité des systèmes						
Synthèse d'observateur d'état de rang complet et d'ordre minimal						
Commande de processus discrets : principe de Bellman						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours						

CS404	MACHINES A ETATS FINIS (STATE FLOW)					
7) C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	9-0-0-4 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. GRUNN						
Prérequis						
Aucun						
Objectifs						
Analyse séquentielles des machines à états finis afin de programmer leurs fonctionnements sous automates programmables industriels ou sous logiciel stateflow						
Résumé du cours						
Rappel sur la logique booléenne et combinatoire						
Etudes par Grafsets des machines à états finis						
Apprentissage du logiciel stateflow sous Matlab/Simulink						
Modes d'enseignement						
Cours, BE						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit + contrôle continu BE						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS405		SYSTEMES NON LINEAIRES				
8)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	2	18-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. BENCHERIF						
Prérequis						
Cours de commande et systèmes, cours d'électronique.						
Objectifs						
Savoir étudier un système non-linéaire.						
Résumé du cours						
Limites non-linéaires des systèmes. Non-linéarités fonctionnelles. Systèmes non linéaires élémentaires : méthodes du premier harmonique et bi-harmonique, auto-oscillation en régime libre et en régime dissymétrique, stabilité des systèmes nonlinéaires, fonctionnement en régime forcé permanent périodique, Etude d'une commande non linéaire de type trois niveaux symétriques						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS406		IDENTIFICATION (Module 1)				
9)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	2	18-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. ZWINGELSTEIN						
Prérequis						
Connaissance en automatique et traitement du signal, Equations d'état, Fonctions de transfert, Transformées						
Objectifs						
Maîtriser les méthodes permettant d'identifier les paramètres d'un procédé physique + estimation des états						
Résumé du cours						
Définition Classification des modèles Méthodes d'identification hors ligne Méthodes d'identification récursive Filtrage de Kalman						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

CS407		BE COMMANDE				
10)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	2	0-0-0-16-12	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
JP DIDIER						
Prérequis						
Cours Electrotechnique 1 CI // Hacheur , pont commandé PD3 quatre quadrant , MCC						
Cours C&S 1 CI Cours mécanique 1 CI						
TP Commande MCC en couple / TP Commande MCC en vitesse						
Objectifs						
Appliquer une approche système avec cycle en V dans le cadre d'une conception d'un banc d'essai.						
Résumé du cours						
Conception d'un banc d'essai reproduisant l'environnement physique d'un GMP / mise en œuvre du cycle en V						
Strate 1 : Spécifications fonctionnelles						
Strate 2 : Architecture fonctionnelle						
Strate 3 : Analyse structurelle niveau 1 à échelle réduite						
Strate 4 : Dimensionnement à échelle 1						
Modes d'enseignement						
BE avec base de simulation disponible						
Modes d'évaluation						
Compte rendu pour chaque strate relevé en début de séance n+1						
Bibliographie						
Enoncé de BE.						

CS408		TP FILIERE CS				
11)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	1 et 2	0-0-44-0-44	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
E, GRUNN C, LAROUCI V, TAMISIER						
Prérequis						
Pour TP 1 à 11 : Cours + TP C&S 1CI // Cours Mécanique 1CI // Cours Electrotechnique 1CI Pour TP 3 : Cours TDS 1CI / Compléments d'Electronique Pour TP 4 : Cours Filière CS : Systèmes échantillonnés Pour TP 6 à 11 : TP5 + Cours Filière CS : Systèmes échantillonnés / Systèmes Non Linéaires Systèmes MIMO / Compléments d'Electronique						
Objectifs						
Apprentissage Méthode d'Ingénierie dans le domaine de la commande TP 1 à 4 : Prototypage virtuel TP 5 11 : Prototypage temps réel de la commande sur processus physique						
Résumé du cours						
TP 1 : Commande en couple MCC TP 2 : Commande en vitesse MCC TP 3 : Analyse de signaux par FFT TP 4 : Synthèse de correcteurs échantillonnés TP 5 : système de développement temps réel dSpace TP 6 : Commande non linéaire d'un four TP 7 : Commande temps réel en couple et vitesse d'une MCC TP 8 : Identification d'un MCC (modèle de connaissance) TP 9 : Commande d'une maquette d'hélicoptère 3 ddl TP 10 : Commande en débit/température d'un processus TP 11 : Commande d'axe en position avec balourd						
Modes d'enseignement						
Préparation personnelle + 4 heures TP avec encadrement + travail d'approfondissement personnel et rédaction compte rendu						
Modes d'évaluation						
Contrôle continu et un oral de TP						
Bibliographie						
Enoncés de TP						

CS409		MODELISATION				
12)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	9-0-0-0 5	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. FOURNIER						
Prérequis						
Cours de commande et systèmes, connaissance en SIMULINK.						
Objectifs						
Savoir analyser un système, étudier son architecture, écrire les lois constitutives des composants ou des phénomènes.						
Résumé du cours						
Modélisation par BOND GRAPH, procédures de construction, notion de causalité et de signal. Chemin causal, boucle causale. Equation d'état associée au modèle BOND GRAPH. Modélisation du frottement sec.						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours						

CS500		COMMANDE LQ				
13)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
	1	9-0-4-0-10	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. DIDIER						
Prérequis						
CS403						
Objectifs						
Introduction à la théorie de la commande Commande LQ						
Résumé du cours						
Principe du minimum et calcul variationnel : exemples et généralisation Résolution par la méthode Hamiltonienne Application à la commande de systèmes linéaires avec critère quadratique (LQ) problème de poursuite						
Modes d'enseignement						
Cours TP						
Modes d'évaluation						
Examen en TP simulation numérique						
Bibliographie						
Polycopié de cours						

CS501	COMMANDE H INFINIE					
14)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
	1	12-0-0-0-20	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. GRUNN						
Prérequis						
CS403 / CS500						
Objectifs						
Apporter les éléments nécessaires à l'approche des commandes robustes et plus particulièrement la commande H infinie						
Résumé du cours						
Introduction à la robustesse des processus						
Commande H infinie (description, mise en œuvre)						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours						

CS502		IDENTIFICATION (Module 2)				
15)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	12-0-0-0 5	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	CS	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. ZWINGELSTEIN						
Prérequis						
Connaissances en automatique + traitement du signal + base en identification						
Objectifs						
Maîtriser les aspects pratiques de l'identification						
Résumé du cours						
Simulation numérique de procédés continus						
Programmation de séquence pseudo-aléatoire à des fins d'identification						
Programmation méthodes des moindres carrés récursives						
Programmation Filtrage de Kalman						
Modes d'enseignement						
TD, TP (MATLAB)						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours						