

Contenu et type d'enseignement pour le M1

Semestre	Obligatoire Ou à choix	N° des UE	Intitulé des UE	Crédits européens	Nombre d'heures		
					CM	TD	TP
S7	Choix de 3 UE parmi 7 Banque S7 Systèmes&TIC	M1-S7-01	Modélisation et Identification des Systèmes Dynamiques Continus	6	16	16	16
S7		M1-S7-02	Modélisation et Simulation des Systèmes à Evènements Discrets	6	16	16	16
S7		M1-S7-03	Signaux et Images	6	16	16	16
S7		M1-S7-04	Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement	6	16	16	16
S7		M1-S7-05	Modélisation et Simulation de Flux	6	16	16	16
S7		M1-S7-06	Efficience des Réseaux de Communication	6	16	16	16
S7		M1-S7-07	Bio-Cybernétique	6	16	32	
S7	3 UE Obligatoires	M1-S7-50	Génie Informatique et Intégration Système	6	12	16	20
S7		M1-S7-51	Management de Projet d'Ingénierie Système	3	16	16	16
S7		M1-S7-52	Simulation d'un Projet d'Ingénierie Système en entreprise	3	10	10	28
S8	Choix de 3 UE parmi 8 Banque S8 Systèmes&TIC	M1-S8-01	Commande et Observation	6	16	16	16
S8		M1-S8-02	Informatique Temps réel embarqué	6	16	16	16
S8		M1-S8-03	Management et Outils de la Qualité et de la Maintenance	6	16	16	16
S8		M1-S8-04	Système de Planification et de Pilotage de la Production	6	16	16	16
S8		M1-S8-05	Traçabilité Système - Product Life Management	6	16	16	16
S8		M1-S8-06	Architecture de l'Internet et environnement	6	16	16	16
S8		M1-S8-07	Méthodes et Algorithmes de Traitement du Signal	6	16	16	16
S8		M1-S8-08	Bio Statistiques	6	16	16	16
S8	Choix de 1 UE parmi 3 Banque S8 Systèmes&TIC	M1-S8-30	Surveillance et Analyse de Données	3	24	24	
S8		M1-S8-31	Ingénierie Numérique Produits/Process	3	16	16	16
S8		M1-S8-32	Réseaux Temps réel et Réseaux de Capteurs	3	16	16	16
S8	3 UE Obligatoires	M1-S8-50	Ingénierie Système Basée sur les Modèles	3	16	16	16
S8		M1-S8-51	Pratique Collective de l'Ingénierie Système	3		24	
S8		M1-S8-52	Management Opérationnel	3	24	24	

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-01

Nom complet de l'UE : Modélisation et identification de systèmes dynamiques continus

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies – secteur MIAE*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Joseph YAME (joseph.yame@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant :

Langue d'enseignement de l'UE : Français / Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Modélisation et identification des systèmes continus	0,5	16				CC
	Modelling and identification of continuous systems						
EC2	Mise en application	0,5		16	16		CC

Objectifs :

Cette UE a pour objectif d'initier les étudiants à la modélisation et l'identification de modèles dynamiques à partir de données expérimentales.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Modélisation des systèmes :

- Eléments de modélisation des systèmes dynamiques, notions d'état, équations d'état, exemples
- Linéarisation des systèmes non-linéaires, points d'équilibre, matrices jacobienues
- Etude des systèmes dynamiques dans l'espace d'état, intégration de l'équation d'état, calcul de la matrice de transition
- Modèles échantillonnés et discrétisation des équations d'état
- Réalisation des fonctions de transfert, forme de Jordan et formes compagnes

Identification des systèmes :

- Méthodologie générale d'identification
- Classes et structures de modèles de systèmes
- La méthode des moindres carrés : moindres carrés hors-ligne et en ligne
- Propriétés de l'estimateur des moindres carrés : biais, variance, incertitudes paramétriques
- Validation du modèle : test de blancheur de l'erreur de prédiction, tests de corrélation entrée/sortie
- Aspects pratiques de l'identification : choix de la période d'échantillonnage, choix du point de fonctionnement, choix de l'entrée...
- Démarche d'identification appliquée à un processus réel

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-02

Nom complet de l'UE : Modélisation et simulation des Systèmes à Evènements Discrets

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : David GOUYON (david.gouyon@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Modélisation des Systèmes à Evènements Discrets	0,5	16				CC
	Discrete Events Systems Modelling						
EC2	Applications	0,5		16	16		CC

Objectifs :

Cette UE a pour objectif de faire acquérir aux étudiants les fondements des modèles de systèmes à événements discrets.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

- Introduction générale aux SED (concepts d'états, d'espace d'états, d'événement, ...)
- Principaux modèles des SED et sémantiques associées
 - Introduction - Histoire – Classification
 - Modèles logiques des SED (Langages et Théorie des Automates, Réseaux de Petri, autres modèles dérivés : Grafcet (norme IEC 60848), Statecharts, ...)
 - Prise en compte du temps dans les Modèles (Automates temporisés, Réseaux de Petri temporisés, Le temps en Grafcet, Statecharts, ...)
- Mise en application des modèles logiques, temporisés ... (ControlBuild, HPSim, ...)

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-03

Nom complet de l'UE : Signaux et images

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alain RICHARD (alain.richard@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français / Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Signaux et images	0,5	16				CC
	Random signal and image processing						
EC2	Mise en œuvre	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

Cette UE a pour objectif de former les étudiants aux concepts de base nécessaires au traitement statistique du signal et au traitement d'images. Il s'agit à la fois d'introduire les fondements théoriques et les principaux algorithmes associés. Les étudiants seront amenés à illustrer les concepts et à mettre en œuvre certains algorithmes à l'aide d'un outil de simulation et de traitement de données de type Scilab/Matlab.

Pré-requis : Probabilité et statistiques (niveau L), Signaux et systèmes (niveau L)

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Modélisation statistique du signal

- Introduction, exemple d'application, rappels sur les variables aléatoires
- Suites de variables aléatoires et processus stochastiques, fonctions de corrélation statistiques
- Stationnarité et ergodicité, fonctions de corrélation temporelles
- Représentation spectrale des processus aléatoires, Densité spectrale de puissance, Périodogramme
- Bruit blanc, suite de VA indépendantes et identiquement distribuées, marche aléatoire
- Filtrage des processus aléatoires

Introduction au traitement d'images

- Introduction : acquisition et exemples de traitements d'images.
- Format d'images et analyse élémentaire (histogramme, seuillage).
- Echantillonnage et transformée de Fourier d'une image.
- Quantification d'image.
- Filtrage linéaire, notion de séparabilité. Filtrage et transformée de Fourier.
- Exemples de filtres de lissage et de contraste.
- Filtrage non linéaire (filtre médian, égalisation d'histogramme).
- Représentation d'une image dans une base orthogonale.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-04

Nom complet de l'UE : Sûreté de fonctionnement et Maîtrise des Risques

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Joseph YAME (Joseph.Yame@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 48 h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français / Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités :

Origine des intervenants (industrie....) : 50% Industriel

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Sûreté de fonctionnement et maîtrise des risques	0,5	16				CC
	Dependability and risk management						
EC2	Applications	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

Connaître et maîtriser les techniques et outils de la sûreté de fonctionnement des systèmes dans le but d'améliorer la sécurité et la disponibilité des installations.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Sûreté de fonctionnement des systèmes

- Concepts généraux et attributs de la sûreté de fonctionnement (SdF)
- Bases mathématiques de la sûreté de fonctionnement, étude de la fiabilité d'un composant (loi exponentielle, Weibull)
- Analyse statique et qualitative de la SdF, analyse préliminaire des risques, analyse des dysfonctionnement (AMDEC)
- méthode HAZOP, arbres des défaillances, arbres des événements
- Evaluation quantitative des systèmes statiques, fonction de structure, diagramme de succès, notions de coupes et de chemins
- Evaluation quantitative des systèmes réparables, chaînes de Markov, RdP stochastiques, simulation Monte Carlo

Maîtrise des risques

- Directives : SEVESO 2 ; ATEX, MACHINES
- Etude de danger, analyse du risque, identification des fonctions de sécurité.
- Détermination et classification des dispositifs de sécurité d'une installation.
- Méthode d'évaluation d'une architecture (référentiels normatifs IEC 61 508 et IEC 61 511).
- Les composants de sécurité et les niveaux d'intégrité de sécurité.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-05

Nom complet de l'UE : Modélisation et Simulation des Flux

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexis AUBRY (alexis.aubry@cran.up-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Modélisation et simulation des flux : concepts et outils	0,5	16				CC
	Flow modelling and simulation: concepts and tools						
EC2	Applications	0,5		16	16		CC

Objectifs : L'objectif de cette UE est de montrer les enjeux de la gestion des flux (information, énergie, produits) dans les systèmes et de faire acquérir aux étudiants les outils et les méthodes pour la modélisation, la simulation et l'optimisation de ces flux.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Introduction

- Concepts, problématiques et enjeux de la gestion des flux
- Illustration de la problématique dans différents secteurs : réseaux (flux d'information), énergie (flux d'énergie), industriel (flux de produits).

Outils pour la modélisation et la simulation des flux

- Théorie : processus stochastiques, chaînes de Markov, files d'attente
- Présentation d'une solution logicielle pour la simulation : Arena

Modèles pour l'optimisation des flux

- Modélisation par la théorie des graphes
- Modélisation par la programmation mathématique

Mise en œuvre autour d'un cas d'étude

- Une étude de cas appliquée à un des secteurs présentés en introduction (réseaux, énergie, industrie) sera résolue avec comme but d'appliquer les outils cités précédemment.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-06

Nom complet de l'UE : Efficience des réseaux de communication

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologie*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Thierry DIVOUX (thierry.divoux@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français / Anglais

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Concepts de l'efficience des réseaux	0,5	16				CC
	Fondations of Networks efficiency						
EC2	Mise en pratique de l'efficience des réseaux	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

L'étudiant doit être capable de mettre en œuvre les réseaux green pour réduire leur impact sur l'environnement.

Pré-requis :

Modèle OSI, Pile TCP/IP, Ethernet,...

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Rappels des fondamentaux : pile TCP/IP, Ethernet,...

Réseaux câblés Green, Green Ethernet, Norme 802.3az,

Réseaux sans fil à faible émission radio,

Distribution et gestion de l'énergie à travers le réseau, POE,

Virtualisation du réseau, du stockage,...

Décentralisation/Centralisation : impact sur la consommation d'énergie,

Les modes de veille,

Cisco EnergyWise, Green DLink.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-07

Nom complet de l'UE : Bio-cybernétique

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Thierry BASTOGNE (thierry.bastogne@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Modélisation et Théorie du contrôle appliquée aux systèmes	0,5	16				CC
	Control Theory and Modelling for Biological Systems						
EC2	Applications	0,5		32			CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

Modélisation et contrôle des systèmes biologiques sous l'angle de la théorie des systèmes.

Pré-requis :

Bases d'automatique des systèmes continus

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Modélisation des systèmes biologiques

- Introduction
- Enzyme Kinetics
- Metabolic Control Analysis
- Transduction du Signal
- Introduction à la reconstruction de réseaux
- Flux Balance Analysis

Théorie du contrôle appliquée aux systèmes biologiques

- Non linéarités des systèmes biologiques
- Linéarisation des systèmes non linéaires
- Analyse de stabilité
- Analyse de commandabilité
- Analyse d'observabilité
- Analyse fréquentielle

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-50

Nom complet de l'UE : Génie Informatique et Intégration Système

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Pascale MARANGE (pascale.marange@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Concepts et outils pour la Modélisation Orientée Objet	0.5	12				CC
EC2	Application étude de cas	0.5		16	20		CC

Objectifs : Acquérir et appliquer les bases de la modélisation et de la programmation orientée objet pour développer et déployer l'architecture logicielle d'un système technique

Pré-requis : Bases en génie informatique (langage de programmation orientée objet et de base de données)

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Cycle de vie d'ingénierie de systèmes techniques intégrant du logiciel.

Intégration des vues fonctionnelles et structurelles pour la Modélisation Orientée Objet d'un système de gestion technique :

- Bases du Langage de Modélisation Système SysML,
- Mise en œuvre sur l'étude de cas.

Intégration des vues fonctionnelles et dynamique pour la Programmation Orientée Objet :

- Analyse et conception orientée objet,
- Approche par composants (COTS),
- Mise en œuvre sur l'étude de cas.

Etude de cas autour d'un robot mobile

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-51

Nom complet de l'UE : Management d'un projet d'Ingénierie Système

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean-Yves BRON (jean-yves.bron@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Management de Projet d'Ingénierie Système	0,5	16				CC
EC2	Mise en œuvre opérationnelle	0,5		16	16		CC

Objectifs : Comprendre et Découvrir l'Ingénierie de Systèmes en Entreprise : initier les étudiants aux pratiques normatives d'IS et au management d'un projet industriel pour équilibrer les aspects techniques et managériaux en termes de Fonctionnalités, Coûts et Délais.

Pré-requis : Bases en gestion d'entreprise

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

EC1 Management de Projet d'Ingénierie Système

Approche Systémique de l'Ingénierie de Systèmes en Entreprise

Processus, Méthodes, Outils et Normes de l'Ingénierie Système

Présentation de la norme IEC 15288 (Processus de Management de Projet, Processus Techniques, ...)

Exigences de la norme IEC 15288

Processus de projet d'IS :

- Les grands axes d'un projet industriel
- Conception générale d'un projet industriel
- Conception détaillée d'un projet industriel
- Outils de gestion et pilotage de projet (diagrammes de Gantt, Pert, ...)

EC2 Mise en œuvre opérationnelle

Mise en œuvre sur une étude de cas (différentes études de cas pourront être proposées selon les parcours antérieurs des étudiants)

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S7-52

Nom complet de l'UE : Simulation d'un projet d'Ingénierie Système en Entreprise

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Didier DUPUIS (didier.dupuis@wanadoo.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 50%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies et Professionnels

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Bases de la gestion d'entreprise	0,5	10	10			CC
EC2	Etude de cas / Jeu d'entreprise	0,5			28		CC

Objectifs :

Comprendre et découvrir l'Ingénierie de Système en Entreprise : initier les étudiants à la gestion d'entreprise et mettre en pratique en équipe-projet les bases du management de projet d'ingénierie de systèmes sur une étude de cas tutorée dans le cas d'un jeu d'entreprise simulée.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

EC1 Notions de gestion d'entreprise :

- bilan, compte de résultat, besoin en fonds de roulement, trésorerie de l'entreprise
- savoir lire et interpréter les documents économiques et financiers de l'entreprise
- Connaître les modalités de détermination des coûts de revient
- Connaître les outils relatifs aux choix d'investissements

EC2 Etude de cas

- Etude de faisabilité d'un objet technique
- Evaluation formative sous forme d'un jeu d'entreprise

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Ingénierie de Systèmes Complexes**Numéro de l'UE : M1-S8-01****Nom complet de l'UE : Commande et Observation***Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme*Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

Jean-Christophe PONSART (Jean-Christophe.Ponsart@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Commande et Observation	0,5	16				CC
EC2	Mise en œuvre et application	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

Cette UE a pour objectif d'initier les étudiants à la manipulation des systèmes linéaires dynamiques multivariables à l'aide de la représentation d'état. Des observateurs ou estimateurs d'état ainsi que des lois de commande construits à partir d'une représentation d'état seront développés.

Pré-requis :

Modélisation et Identification des systèmes dynamiques continus

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

- Représentation d'état de systèmes continu et discret. (caractéristiques, propriétés, commandabilité et d'observabilité).
- Synthèse d'observateur en temps continu et discret. Estimation d'état.
- Commande par retour d'état (placement de pôles) et commande découplante.
- Considération d'études de cas.
- Mise en œuvre en travaux pratiques sur un système réel.

MCC : Légende à compléter éventuellement

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Ingénierie de Systèmes Complexes**Numéro de l'UE : M1-S8-02****Nom complet de l'UE : Informatique Temps Réel Embarqué***Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme*Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

Jean-Christophe Ponsart (Jean-Christophe.Ponsart@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Fondements	0,5	16				CC
EC2	Mise en œuvre et application	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

L'analyse et l'observation d'applications embarquées, de *contrôle/commande* de processus industriels, des applications liées aux systèmes de transport, des télécommunications, de monitoring ou de distribution, mettent en évidence des spécificités que doivent généralement satisfaire les programmes temps réel mis en œuvre, soit

- *interagir avec un environnement ayant des propriétés pouvant varier avec le temps;*
- *exhiber un comportement dépendant du temps prédictible;*
- *et s'exécuter sur un système disposant de ressources limitées.*

Cette UE a donc pour premier objectif de comprendre les mécanismes des outils utilisés pour le fonctionnement de tels programmes. Puis le second objectif est de présenter les méthodes, concepts et pratiques permettant de réaliser de telles applications.

Pré-requis :**Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)**

notions de tâche, d'ordonnanceur ; systèmes multitâches-monoprocésseur ; temps partagé ;
commutation de tâches ; partage de ressources ; synchronisation de tâches, communication entre tâches ;
les différents algorithmes d'ordonnancement
utilisation d'exécutif temps réel (noyau RTC, RTAI, RT-Linux, robot mobile AIP, robots Lego Mindstorm)

• MCC : Légende à compléter éventuellement

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-03

Nom complet de l'UE : Management et Outils de la Qualité et de la Maintenance

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benoit IUNG (benoit.iung@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Management de la qualité et de la maintenance	0,5	16				CC
	Management & tools for quality and maintenance						
EC2	Mise en oeuvre des outils	0,5		16	16		CC

Objectifs :

Cette UE a pour objet de faire appréhender aux étudiants l'organisation et le management de la qualité et de la maintenance en lien avec le contexte normatif actuel (dans le domaine manufacturier et procédés) puis de leur faire acquérir des connaissances et des compétences pratiques sur les outils de la qualité, de la maintenance utiles pour la maîtrise des non-conformités produits/processus.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Introduction à l'organisation et au management de la qualité et de la maintenance en général

Les stratégies d'amélioration en qualité/maintenance et les techniques d'animation dans les systèmes industriels en général.

Introduction aux outils/méthodes de la qualité et de la maintenance (outils méthodologiques et statistiques)

Maîtrise Produit/Processus : théorie des variations et MSP, Plan d'expérience, ...

Maîtrise des équipements et des flux : 5M, AMDEC, HAZOP, la Total Productive Maintenance, le SMED.

Mise en œuvre de ces approches sur outils informatiques (CASIP, STATEGRAPHICS, ...) relativement à des applications industrielles.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-04

Nom complet de l'UE : Systèmes de Planification et de Pilotage de la Production

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexis AUBRY (alexis.aubry@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Concepts et standards pour la planification et le pilotage intégrés de la production	0,5	16				CC
	Integrated Planning and Control of Manufacturing Systems						
EC2	Progiciels de Gestion intégré d'entreprise et de Suivi de la production	0,5		16	16		CC

Objectifs : L'objectif de cette UE est de faire acquérir aux étudiants des connaissances théoriques et des compétences pratiques sur les systèmes de planification (ERP) et de pilotage (MES) de la production et de les sensibiliser aux fonctionnalités couvertes par ces outils et aux processus nécessaires à leur mise en œuvre et leur paramétrage.

Pré-requis :

Connaissances en gestion de la production

Compétences complémentaires : automatisation des systèmes de production, supervision

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Connaissances théoriques et compétences pratiques sur les systèmes de planification (ERP) et de pilotage (MES) de la production : fonctionnalités, outils et méthodes pour la mise en œuvre et le paramétrage.

Concepts et Standards

* Concepts et fonctionnalités d'un ERP

* Concepts et fonctionnalités d'un MES

* Norme IEC 62264 / B2MML

Langages et méthodes de Modélisation de processus en entreprise

* Zachman

* Modélisation de processus

* BPMN

Mise en œuvre de Systèmes de planification et de pilotage de la production

* Méthodologie de mise en œuvre d'une gestion de projet ERP et/ou MES

* Outils de paramétrage et de mise en œuvre d'un ERP et/ou MES

* Mise en œuvre autour d'un exemple de gestion de production basé sur l'AIPL d'un ERP (Sage X3) et d'un MES (FlexNet)

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-05

Nom complet de l'UE : Traçabilité Système – Product Lifecycle Management

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : David GOUYON (david.gouyon@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et Technologies

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Gestion du cycle de vie	0,5	16				CC
	Lifecycle management						
EC2	Applications	0,5		16	16		CC

Objectifs :

L'objectif est de former les étudiants à la gestion du cycle de vie des systèmes et à la traçabilité

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Notion de cycle de vie et traçabilité

Maîtrise des informations et processus liés au cycle de vie

DU SGDT au PLM

Concept et fonctionnalités d'un système PLM : gestion de configuration, gestion documentaire, différentes vues (fonctionnelles (EBOM), de réalisation (MBOM)...), gestion des processus

Contexte PLM : liens avec les autres systèmes d'information d'entreprise

Norme STEP/PDM ISO 10303

Mise en application sur un outil industriel de type Advitium (LASCOM) ou Enovia (Dassault Systèmes)

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes**Numéro de l'UE : M1-S8-06****Nom complet de l'UE : Architectures de l'Internet et environnement***Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme*

Composante de rattachement : UFR Sciences et technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

Jean-Philippe GEORGES (jean-philippe.georges@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48 h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24 h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : UFR Sciences et technologies

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Protocoles de l'Internet	0,5	16				CC
EC2	Simulation et mise en œuvre d'architectures réseaux	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs : Le principal objectif de cette UE est d'expliquer les idées fondamentales au support des communications et services dits de l'Internet. Outre la connaissance des protocoles et services de la pile TCP/IP permettant de déterminer ce qui accroît ou décroît les performances d'une connexion, cette UE développe les méthodes nécessaires à la prise en compte des besoins dans la conception et l'évaluation d'architectures réseaux (selon les points de vue potentiellement orthogonaux de l'utilisateur et du fournisseur d'accès). De manière plus singulière, cette UE introduit à la nécessité d'évaluer les impacts environnementaux des éléments physiques et logiques supports à l'accès à un système d'information ou à un service (exemple de l'impact carbone lié au traitement d'un message électronique).

Pré-requis :

Connaissances du modèle OSI et protocoles des LAN (actuel MAIC1C07) ainsi que des notions de langages de programmation. Cette UE pourra servir de référence pour les cours réseaux avancés (actuels MAIC3C09 et MAIC3C11).

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

8 séances de 2 heures (un cours par semaine) :

Identification des besoins de communications (ingénierie de trafic) selon le point de vue d'un usager, d'une entreprise et d'un fournisseur d'accès.

Internet. Rôle des acteurs de l'Internet. Protocole IP. Stratégies d'adressage. Retransmission IP.

Algorithmes de routage unicast (source routing, Bellman-Ford, Dijkstra). Techniques de vecteur de distances, états et liens et variantes.

Routage intérieur. Protocoles RIP, OSPF, IGRP. Métriques pour le routage best-effort. Efficacité du routage.

Routage inter-domaine (protocole BGP) et routage multicast.

Mécanismes de transports (protocoles UDP et TCP). Protocoles ARQ basés sur la notion de fenêtre glissante.

Principes du contrôle de congestion au niveau de la couche transport. Notions d'équité dans les réseaux.

IP avancé : IPv6, protocoles multi-LAN. Support de la mobilité.

Introduction à la supervision de réseaux (SNMP/MIB) et de base d'informations (LDAP).

Métrologie de l'énergie (solution Orchestrator) et identification de l'impact carbone de services issus de l'Internet (sélection d'applications de l'Internet comme la messagerie ou la virtualisation).

Méthodologies de conception durable d'un système de communication (6-sigma?).

Exercices basés sur le logiciel de simulation Opnet.

• MCC : Légende à compléter éventuellement

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-07

Nom complet de l'UE : Méthodes et Algorithmes en Traitement du Signal

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : E. DJERMOUNE (el-hadi.djermoune@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français / Anglais

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Méthodes et Algorithmes en Traitement du Signal	0,5	16				CC
	Signal Processing : Methods and Algorithms						
EC2	Applications	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

Etude et mise en œuvre d'algorithmes de traitement du signal sous Matlab.

Pré-requis :

Bases de Signaux et Images

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Méthodes et Algorithmes en Traitement du Signal

- Rappels et notations (moyenne, variance, corrélation, transformée de Fourier, ...)
- Analyse spectrale non paramétrique : périodogrammes et corrélogrammes
- Analyse spectrale paramétrique : modèles AR, MA et ARMA ; estimation
- Estimation fréquentielle d'un modèle sinusoïdale : Prony et variantes
- Représentations temps-fréquence : du spectrogramme à la transformée de Wigner-Ville
- Introduction à l'analyse en composantes principales (ACP)
- Algorithmes de détection de rupture de modèle (sauts de moyenne et de variance)

Applications :

Analyse de signaux de résonance magnétique nucléaire (RMN) et de tâches solaires.

Détections de défauts (signaux de soudage, moteurs, ...)

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-08

Nom complet de l'UE : Bio-statistique

Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme

Composante de rattachement : UFR Sciences et technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean-Marie MONNEZ (jean-marie.monnez@univ-nancy2.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français/Anglais EC1

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Eléments de bio-statistique	0,5	16				CC
	Elements of bio-statistics						
EC2	Application des bio-statistiques	0,5		16	16		CC

* voir légende page suivante

Objectifs :

Pratique d'outils fréquemment utilisés pour l'analyse de données biologiques.

Pré-requis :

Bases de statistiques

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Classification hiérarchique ascendante (dendogrammes)

Analyse en composantes principales

Régression linéaire

Applications sous Matlab/R

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Ingénierie de Systèmes Complexes**Numéro de l'UE : M1-S8-30****Nom complet de l'UE : Surveillance et analyse de données (SaD)***Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme*Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Dominique SAUTER (dominique.sauter@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire personnel de l'étudiant :24h

Langue d'enseignement de l'UE : français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités :0%

Origine des intervenants (industrie....) :Université

:

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Surveillance des systèmes	0,5	12	12			CC
EC2	Analyse de données	0,5	12	12			CC

* voir légende page suivante

Objectifs : Cette UE a pour premier objectif de présenter les concepts généraux de la surveillance des systèmes à partir de l'analyse et du traitement statistique des données mesurées. Pour la prise de décision, les tests statistiques sont ensuite étudiés en considérant différents critères (Bayes, Neyman Pearson, MinMax). Enfin, les tests séquentiels (SPRT, Wald, page-Hinckley et GLR) font également l'objet d'une attention particulière. La maîtrise statistique des procédés est introduite à titre d'application des tests statistiques.

Cette UE a également pour objectif d'initier les étudiants au traitement de données expérimentales. Il s'agit de savoir mettre en œuvre des techniques permettant de contracter l'information.

Pré-requis :**Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)****Surveillance des systèmes :**

Concepts généraux de la surveillance et du diagnostic (défaillance, causes, ...); classification des méthodes de Diagnostic ;

- Décision en diagnostic ; traitement des données pour le diagnostic et test d'hypothèses statistiques.

- Maîtrise statistique des procédés.

- Mises en œuvre de méthodes de la SdF et du diagnostic sur outils informatiques relativement à des cas d'applications

Analyse de données :

Régression linéaire simple : estimation, variance d'estimation, analyse de variance, analyse des résidus, inférences dans le cas gaussien

Régression linéaire multiple :

- estimation, variance de l'estimateur, analyse de variance, coefficient de détermination,

inférences dans le cas gaussien

- sélection des variables explicatives : critères, algorithme de sélection (forward/backward)

- analyse des résidus

Analyse en composantes principales

Exemples d'application

• MCC : Légende à compléter éventuellement

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-31

Nom complet de l'UE : Ingénierie Numérique Produit/Process

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : David GOUYON (david.gouyon@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Ingénierie d'automatisation et évaluation de performance	0,5	8	8	8		CC
EC2	Ingénierie numérique des processus	0,5	8	8	8		CC

Objectifs :

Cette unité d'enseignement vise à utiliser les outils d'ingénierie numérique pour concevoir, automatiser et évaluer un système de production support au processus avant son implémentation réelle.

Pré-requis :

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

- Ingénierie d'automatisation
- Simulation en 3D
- Évaluation de performances
- Mise en application sur un scénario de développement d'un système flexible de production basé sur les ressources de l'AIPL. Des outils tels qu'Arena, Delmia ou ControlBuild seront utilisés conjointement pour définir et simuler l'ensemble des composants nécessaires à l'exécution du système.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes**Numéro de l'UE : M1-S8-32****Nom complet de l'UE : Réseaux temps-réel et réseaux de capteurs***Qui sera mentionné sur l'annexe descriptive au diplôme*Composante de rattachement : *UFR Sciences et Technologies*

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

Jean-Philippe GEORGES (jean-philippe.georges@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement			
			CM	TD	TP	Autres
EC1	Présentation de réseaux industriels, embarqués et de capteurs sans fil	0,5	16			
EC2	Mise en œuvre de réseaux industriels et instrumentation de l'environnement	0,5		16	16	

* voir légende page suivante

Objectifs :

In communication systems, a network corresponds to a composition of end-devices, called nodes, which are interconnected together and/or with network devices by using wired and/or wireless media. As compared to Internet-like networks, protocols used in an industrial framework have to tackle specific requirements like determinism, safety, promptness, refreshment, service guarantees (like real-time performances), robustness or more recently wireless and ambient communications.

Considering the final user requirements and the technology selected, it leads to the definition of standardized (or even not) networking LAN protocols for industrial or embedded applications. Each of them is classically supported by different companies what adds the interoperability issue not only between the different technologies, but also with the enterprise planning and manufacturing services. Starting from a definition of the industrial requirements, this course is organized in different lectures which will progressively introduce the solutions proposed during the last years in order to face to the evolution of the user needs. A special attention is paid in this course to the case of wireless sensor networks used to monitor environment issues. Firstly, it presents protocols enabling to minimize the energy consumption of node's battery and secondly, it shows how this technology might be used to supervised environmental parameters inside an area (for instance like a building) with a flexible ad-hoc network architecture.

Pré-requis :**Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)**

Traditional wired fieldbuses and embedded networks

In order to understand the specificities of LAN industrial protocols, the historical wired protocols normalized in the EN 50170 standard are presented first. The protocols addressed in this first part correspond to WorldFIP, Profibus, Modbus and CAN. After a presentation of the OSI layers implemented by each one, lectures will emphasize on a performance calculation and on a method allowing one to adapt the protocols parameters to the user requirements. The key points of the presentation are related to determinism, faults robustness and temporal performances.

Ethernet-based fieldbuses

With the development of a large number of wired industrial LAN protocols, different issues finally reclaim to determine how the widely standardized Ethernet protocol is unsuited to industrial requirements. Indeed, historical fieldbuses lack by their interoperability issues, by the low bandwidth provided, by the non native support of the application protocols of the TCP/IP stack or by their maintenance costs. Considering the high bandwidth supported by Ethernet networks, IT providers and organizations are starting to promote the use of Ethernet in the industrial parts, even if historically, Ethernet was rejected according to the non determinism of its access medium method.

Currently, the use of the Ethernet protocol at the low layer in industrial frameworks is promoted; the historical fieldbuses have been adapted to Ethernet (Profinet for Profibus, ModbusTCP/IP for Modbus ...); more and more products Ethernet-compatible are available (Industrial Ethernet Book) and this success story have shown the benefits of the use of this protocol. The teaching unit will develop here the technologies (in particular switching architectures and classification of service) required to use Ethernet at low layer for industrial LANs, show its integration with the historical applications layer. In addition to the above protocols (see IEC 61158), the EtherCat and the Ethernet/IP solutions are compared.

Networked control systems framework

The common use of network in industrial applications in order to enable the interconnection of the different nodes acting for the control, the diagnosis or the supervision went to the introduction of a new expertise called networked control systems. In such systems, the network is used to ensure the feedback control loop and/or the communication between agents. The development of those systems is supported by the distribution (local processing, autonomous) requirements. However, due to its "Quality of Service" the network is not transparent and might affect the global performance of the whole system.

That's why the third part of this course introduces stability issues (as delay margin) in continuous and determinism issue in discrete networked control systems. The relations are illustrated here thankfully computer class exercises on the TrueTime library.

Wireless for environment instrumentation

The last trends in LAN industrial protocols are related to firstly the support of wireless communications in order to improve the flexibility of the architecture, the weight of the cabling system and obviously the mobility. This teaching unit makes a comparison between the different protocols available for wireless industrial communications. The study is mainly focused on the determinism and the real-time performances provided by such protocols. The second item developed in this fourth part is related to the deployment of the wireless architecture systems. While the infrastructure communication mode is necessary to interconnect the nodes to the IT systems of an enterprise, protocols like wireless sensor networks are presented here as an instance of ad-hoc industrial architectures.

Industrial data communication support

Finally, this teaching unit overviews the requirements for the implementation of socket communications between nodes, the use of OPC client/server for the achievement of interoperable data presentation structures and exchanges, the access to an LDAP server and the exchanges generated by a MES/ERP on an industrial network architecture.

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

....

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-50

Nom complet de l'UE : Ingénierie Système Dirigée par les Modèles

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Eric LEVRAT (eric.levrat@cran.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université et Professionnels

Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Ingénierie Système Basée sur les modèles	0,5	16				CC
EC2	Mise en œuvre sur une Etude de cas	0,5		16	16		CC

Objectifs : Comprendre et Découvrir l'Ingénierie de Systèmes en Entreprise : initier les étudiants aux pratiques de l'ingénierie dirigées par les modèles

Pré-requis : Bases de management de projet d'ingénierie de systèmes en entreprise

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

EC1 Ingénierie Système Dirigée par les modèles

Modélisation systémique

Langage de modélisation orienté système (SysML)

Méthodes et Outils d'ingénierie système basé sur les modèles : Atelier Rhapsody, Méthode Harmony

Processus techniques d'IS : exigences et architecture

EC2 Mise en œuvre sur une Etude de cas

Mise en œuvre sur une étude de cas (différentes études de cas pourront être proposées selon les parcours des étudiants)

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-51

Nom complet de l'UE : Pratique collective d'un projet d'Ingénierie Système

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Pascale MARANGE (pascale.marange@cran.uhp-nancy.fr)8

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 24h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire personnel de l'étudiant : 96h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0% selon les projets

Origine des intervenants (industrie....) : Université et Professionnels

Enseignements composant l'UE	Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
		CM	TD	TP	Autres	
Maîtrise d'ouvrage, Evaluation formative et Soutien à la soutenance Orale	1		24			CC +RAP TP+ ORAL

Objectifs : Comprendre et Découvrir l'Ingénierie de Systèmes en Entreprise : mettre en pratique en équipe-projet l'ingénierie système sur un objet technique

Pré-requis : Management de projet d'ingénierie système

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Définition du système projet à faire

Mise en œuvre des processus de projet

Mise en œuvre des outils de pilotage du projet

Mise en œuvre d'un Atelier d'Ingénierie Système basé sur les Modèles

Evaluation formative du système projet

Evaluation formative de l'architecture fonctionnelle et matérielle

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Ingénierie de Systèmes Complexes

Numéro de l'UE : M1-S8-52

Nom complet de l'UE : Management Opérationnel

Composante de rattachement : UFR Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : François HERMAL (Francois.Hermal@stmia.uhp-nancy.fr)

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 48h

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire personnel de l'étudiant : 24h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

% d'intervenants extérieurs aux établissements cohabilités : 0%

Origine des intervenants (industrie....) : Université

² Enseignements composant l'UE		Coef.	Volume horaire par type d'enseignement				MCC*
			CM	TD	TP	Autres	
EC1	Management opérationnel	1	24	24			CC

Objectifs :

Cette UE a pour objectif de donner aux étudiants les bases nécessaires en management opérationnel

Pré-requis :

Aptitude à lire un bilan et un compte de résultat

Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)

Les finalités de l'entreprise

Les différentes structures et typologies d'entreprises

L'impact des technologies de l'information et de la communication

Les modes d'organisation (taylorisme – toyotisme – lean production...)

Le processus de prise de décision

Les outils de gestion d'aide à la décision : notion de seuil de rentabilité

Les outils de gestion d'aide à l'investissement : notion de VAN, de TIR, de pay-back

Les outils de gestion d'aide à l'innovation : notion de coûts cibles

• **MCC : Légende à compléter éventuellement**

CC : Contrôle continu

RAP TP : Rapports de travaux pratiques

ORAL : Examen oral

....

ECRIT : Examen écrit

STAGE : Rapport de Stage