SPR-AUT-004 - Modélisation structurée des systèmes dynamiques

Responsables : **Nabil SADOU**

Langues d'enseignement : **ANGLAIS , FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE RENNES**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **39**

Année académique : **2025-2026**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Les systèmes actuels sont de plus en plus complexes. Cette complexité provient de la complexité de leur structure et des interactions entre les différents éléments constitutifs, de l'augmentation et la complexité des données échangées ainsi que de l'hétérogénéité des concepts, des métiers et des standards. Afin de mieux maîtriser cette complexité il est souvent nécessaire de s'appuyer sur une modélisation des différents artefacts du système à différentes phases de la vie du système. Ce cours traite de la modélisation structurée et aborde les points suivants :

- Décrire et structurer l'architecture d'un système avec des modèles d'architecture
- Analyser afin de prédire le comportement d'un système
- Développer des modèles à grande échelle faciles à maintenir avec des composants réutilisables
- Intégrer des composants provenant de différentes équipes-métiers pour une simulation unique au niveau système

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

Semestre 7

Prérequis :

SPR-AUT-001 : signaux et systèmes

Plan détaillé du cours (contenu) :

Le contenu de ce cours est le suivant :

- Introduction à la modélisation structurée
- Modélisation causale - Modélisation acausale
- Modélisation d'architecture : notion de composant, interface, port, flux, composition, bibliothèque
- Modélisation comportementale (discrète /continue)
- Langage SysML— Langage Modelica— MathWorks System Composer
- Notion de FMI/FMU et de co-simulation

Déroulement, organisation du cours :

Cours 15h
TD/projet : 24h

Organisation de l'évaluation :

Contrôle final (30%), Contrôle continu (70%)

Le calcul de la note de session 2 prend en compte le contrôle continu de la même façon que celui de la note de la session 1.

Moyens :

Equipe pédagogique : composée essentiellement des enseignants chercheurs de l'équipe Aut-IETR de CentraleSupélec

Logiciels: Cameo, Open Modelica, Matlab

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A l'issue de ce cours les étudiants seront capables de :

- Comprendre les concepts de la modélisation système : notion de composants, d'hierarchies, d'interactions entre les composants (causale ou non causale, synchrone ou asynchrone, interfaces, etc.)
- Comprendre et analyser les interactions afin de bien structurer l'architecture d'un système pour favoriser sa modularité et ses futures évolutions.
- Maîtriser et déployer les différentes techniques de modélisation comportementale d'un système afin de prédire son comportement.
- Choisir le modèle (langage/environnement) adapté en fonction du besoin (conceptualisation, simulation, structuration,...)

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

ISEN01 : Mener des études pour les systèmes énergétiques :

- C01 : Construire des modèles structurés et adaptés à un objectif d'études par une approche systémique
- C03 : Implémenter des modèles dans un environnement de simulation adapté
- C04 : Analyser, interpréter et critiquer des résultats d'études ou de simulation