2SC5810 - Conception et vérification de systèmes critiques

Responsables : **Idir AIT SADOUNE**

Département de rattachement : **DÉPARTEMENT INFORMATIQUE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Type de cours : **Cours ST**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **60**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **30**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours vise à aborder à la fois la conception et la vérification des systèmes complexes et critiques en utilisant des techniques issues du Génie Logiciel. Les composants de tels systèmes étant hétérogènes (c-à-d. à la fois physiques et logiciels), les méthodologies et les outils présentés dans ce cours seront multiples et s'intègrent dans le cadre d'un cycle de développement. L'idée est de commencer la phase d'analyse en utilisant des outils semi-formels (UML, SysML, ...), souvent utilisés dans l'ingénierie des systèmes pour décrire la structuration du système et ses interactions, puis d'aborder scientifiquement les phases de conception et de validation en utilisant des techniques formelles du Génie Logiciel (modélisation temporisée, stochastique et hybride, logique temporelle, model-checking). L'objectif principal d'une telle démarche vise à montrer, à travers les modèles formels obtenus, que le système fait bien ce que l'on attend de lui tout en respectant les contraintes imposées par le cahier des charges et par l'environnement, ou dans le cas contraire, à extraire les états du système qui peuvent remettre en cause son bon fonctionnement. Dans ce dernier cas, le gain sur le plan économique est très intéressant et appréciable par les ingénieurs qui gagneront à corriger les problèmes détectés par la vérification du modèle avant de passer à l'étape de l'implémentation (programmation).

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

ST5

Prérequis :

- Système d'information et programmation,
- Algorithmique et complexité,
- Modélisation

Plan détaillé du cours (contenu) :

- Chapitre 1 - Présentation des logiques temporelles : LTL, CTL
- Chapitre 2 - La vérification avec le Model Checking

- Chapitre 3 - Les automates temporisés : Modélisation et Vérification
- Chapitre 4 - Les modèles stochastiques : Modélisation et Vérification

Déroulement, organisation du cours :

- 10,5h de Cours
- 18h de TD : Travaux dirigés

Organisation de l'évaluation :

Examen écrit (1H30)

Moyens :

Les intervenants:

- Marc Aiguier, (Département informatique)
- Idir Ait Sadoune, (Département informatique)
- Paolo Ballarini, (Département informatique)
- Lina Ye (Département informatique)

La langue d'enseignement est le français, mais la majorité des ressources pédagogiques sont écrites en Anglais

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- Modéliser un système à logiciels critiques en utilisant différentes approches formelles (Logique temporelle, Automates, Automates temporisé, modèles stochastiques, automates hybrides).
- Modéliser un système à logiciels critiques en prenant en considération différents types de contraintes (fonctionnelles, non-fonctionnelles, temporelles, ...)
- Analyser scientifiquement le modèle d'un système à logiciels critiques en utilisant des techniques issues du Génie Logiciel (Technique de Vérification formelle : Model Checking).
- Extraire les états d'un système à logiciels critiques qui peuvent remettre en cause son bon fonctionnement.
- Valider le modèle d'un système à logiciels critiques (le système fait bien ce qu'on attend de lui).

Description des compétences acquises à l'issue du cours

:

- C1 - Analyze, design, and build complex systems with scientific, technological, human, and economic components
- C2 - Develop in-depth skills in an engineering field and a family of professions