

Objectifs de l'ECUE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette UE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :

- TE 4 Adopter un comportement éthique et transparent au regard de la responsabilité sociétale et environnementale
- AC 1 Identifier, analyser les besoins d'un client et les exigences d'un projet, en prenant en compte notamment les spécificités propres à un des domaines d'application de la formation
- AC 4 Analyser, Etudier, Modéliser un système technique existant
- AC 5 Définir les besoins (informationnels, en assistance, etc.) humains face à une tâche ou une fonction à assurer et réaliser des spécifications fonctionnelles d'une IHM, d'une assistance à l'activité
- AC 6 Analyser, Etudier, Modéliser un système homme machine existant
- CC 1 Définir une architecture de commande ou de pilotage d'un système ou d'assistance à un humain et ses différents composants
- CC 2 Définir en détail les fonctions de chaque composant
- IC 1 Développer une application dans un langage informatique adapté au pilotage de système dynamique en tenant compte de contraintes de type temps réel
- IC 2 Mettre en œuvre une loi de commande dans un environnement de développement adapté à la dynamique du système, évaluer les résultats obtenus et les optimiser
- IC 6 Utiliser un simulateur (de type jumeau numérique) en vue de valider une commande (HiL) ou l'utiliser comme un outils d'assistance à un opérateur.
- IC 7 Tester et Valider un composant technique
- IC 9 Tester, Evaluer, Optimiser, Valider une fonction d'assistance, une IHM dans un système homme-machine

Plus précisément, il sera capable de comprendre l'écosystème de la conduite automatisée (le système, l'humain, l'environnement) et utiliser la simulation (numérique et interactive) pour concevoir, reproduire et évaluer les comportements du conducteur et du véhicule :

- Analyser les enjeux et architectures des systèmes de conduite automatisée et les différents niveaux d'automatisation
- Identifier et prendre en compte les besoins humains, les enjeux de sécurité et les facteurs humains dans la conception d'un système automatisé
- Analyser les enjeux humains, éthiques et sociétaux associés au déploiement des systèmes de conduite automatisée
- Analyser et concevoir les interactions entre le conducteur et le système automatisé : partage d'informations, partage de la conduite et partage de l'autorité
- Modéliser le comportement du conducteur et choisir les modèles adaptés à une situation de conduite automatisée
- Analyser l'influence d'un système automatisé sur le comportement, la charge de travail, la vigilance et les performances du conducteur
- Concevoir une architecture intégrant le conducteur, le véhicule et le système automatisé
- Prototyper et intégrer une fonction d'interaction conducteur-système automatisé dans un environnement de simulation
- Choisir et mettre en œuvre un environnement de simulation adapté à l'étude d'un système de conduite automatisée, en fonction des objectifs de conception, d'expérimentation ou de validation
- Concevoir et mettre en œuvre des scénarios et protocoles expérimentaux sur simulateur de conduite
- Définir et exploiter des mesures et indicateurs de performance, de comportement et de sécurité
- Analyser et évaluer les résultats expérimentaux afin de valider un système, une fonction automatisée ou une modalité d'interaction
- Formuler des recommandations pour améliorer la sécurité, les performances, l'acceptabilité ou l'ergonomie d'un système de conduite automatisée

Description de l'ECUE

CM/TP

- Introduction à la conduite automatisée
 - Enjeux de l'automatisation de la conduite
 - ADAS et systèmes de conduite automatisée
 - Niveaux d'automatisation : SAE/OICA/ NHTSA
 - Véhicule du futur
- Architecture d'un système de conduite automatisée
 - Perception et analyse de scène
 - Localisation et cartographie
 - Planification de trajectoire

- Décision et supervision
- Introduction aux architectures véhicule automatisé
- Véhicules communicants et coopération
 - V2V / V2I / V2X
 - Échange d'informations entre véhicules et infrastructure
 - Apport de la communication à la sécurité et à l'automatisation
- Facteurs humains et interaction homme-machine
 - Interaction homme-machine dans les véhicules automatisés
 - Problématiques de confiance, vigilance et compréhension du système
 - L'Homme dans la boucle et partage de la conduite
 - Reprise en main et situations de transition
- Modèles de conducteur
 - Analyse de la tâche de conduite
 - Modèles de régulation, comportementaux et ceux centrés sur le risque
 - Modélisation du conducteur dans une boucle de simulation
- Simulation des systèmes automobiles
 - Enjeux et objectifs de la simulation
 - Simulation pour la conception, le développement et la validation
 - Simulateurs de conduite
 - Simulation véhicule / conducteur / environnement
- Mise en œuvre et prototypage
 - Conception d'un environnement de simulation
 - Prototypage d'un système de conduite
 - Mise en œuvre d'un scénario de conduite
 - Intégration véhicule-conducteur-environnement
 - Développement et expérimentation sur simulateur
- Évaluation et analyse des performances
 - Méthodes d'analyse, mesures de l'activité du conducteur/opérateur

- Indicateurs de performance, de situation dégradée, de sécurité et de risque
- Analyse des interactions conducteur-véhicule-environnement
- Validation par simulation

TP

- Les TP préparent au Projet Intégratif réalisé sur SCANeR Studio et portent notamment sur :
 - Conception et mise en œuvre d'un scénario complet de simulation sur SCANeR Studio
 - Développement de systèmes d'assistance élémentaires à la conduite automobile sous Matlab/Simulink et leur intégration dans une architecture de co-simulation avec SCANeR
 - Conception et développement d'une interface homme-machine (IHM) adaptée à une fonction d'aide à la conduite sur SCANeR Studio

Prérequis

ECUE S5 et S6 en contrôle commande

MATLAB/Simulink

ECUE Automatique et Automobile, ADAS et Véhicule Autonome

Références