

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 3 Identifier les éléments de contexte d'un projet et les formaliser : besoins exprimés par un client, politique de l'entreprise, aspects réglementaires...
- 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 2 Analyser, Spécifier un cahier des charges
- AC 4 Analyser, Étudier, 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, Étudier, 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
- CC 4 Définir les interactions et interfaces entre les différents composants
- CC 5 Concevoir des systèmes autonomes en interaction avec l'Humain en définissant niveau d'automatisation, répartition des fonctions, assistances physique ou à la représentation des informations (IHM), au diagnostic, à la décision et/ou l'implémentation

- 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 outil d'assistance à un opérateur.
- IC 7 Tester et Valider un composant technique
- IC 8 Tester et Valider une architecture de commande ou de pilotage d'un système technique
- IC 9 Tester, Évaluer, Optimiser, Valider une fonction d'assistance, une IHM dans un système homme-machine

Plus précisément, il sera capable de :

- Définir les caractéristiques d'un ADAS en fonction de différentes contraintes (économiques, capteurs, fonctions automatisées, IHM, capacité de l'OH, etc.).
- Déterminer les capteurs (proprioceptifs/extéroceptifs) et actionneurs nécessaires à l'automatisation des fonctions de conduite.
- Identifier les modèles nécessaires à la synthèse de commande intégrant du partage de la conduite entre automate et conducteur.
- Interpréter et établir le cahier des charges (temporel / fréquentiel) fonction des performances et des contraintes désirées
- Analyser, vérifier qu'un système respecte un cahier de charges
- Réaliser l'analyse d'un véhicule existant en termes de fonctions d'assistance
- Analyser une problématique de commande d'une fonction automatisée en prenant en compte les interactions avec l'environnement.
- Identifier les modèles des systèmes nécessaires à la synthèse de leur commande.
- Définir les besoins humains et les enjeux de sécurité, puis les modes de conduite et les interactions avec le conducteur de type partage d'informations, partage de la conduite, en tenant compte des problèmes de partage de l'autorité
- Proposer, prototyper, simuler et évaluer une architecture de commande pour ce type de système.
- Définir les fonctions des composants à développer
- Développer tout ou partie d'une fonction de conduite
- Analyser une problématique de commande d'une fonction automatisée intégrant des interactions avec le conducteur et en intégrant les problématiques de niveau d'automatisation (type SAE) et responsabilité sociétale.
- Mettre en œuvre des scénarios de validation numérique pour tester les fonctions d'assistance ou de conduite automatisée

Description de l'ECUE

CM/TD

- Introduction et contexte (sécurité routière, véhicule du futur, ADAS, ...)
- Les fonctions d'aide à la conduite : Systèmes de sécurités passifs, actifs et préventifs
- Les niveaux d'automatisation standardisés (SAE, OICA et NHTSA)
- Modélisation de la dynamique du véhicule : les mouvements longitudinal, latéral et de lacet

- Les principaux indicateurs de risques en conduite automobile (TLC, TIV,...) et leurs méthodes de calcul ou d'estimation (mesures avancées).
- Contrôle longitudinal : régulateur de vitesse et d'interdistance pour le suivi de véhicule
- Contrôle de la direction pour le maintien de voie assisté et automatisé
- Contrôle du châssis automobile (stabilité en virage)
- Estimation des variables d'état et les entrées inconnues d'un véhicule automobile.

TP :TP sous forme de mini-projet :

- Développement d'un système d'assistance élémentaire à la conduite sous Matlab/Simulink et sur véhicule réel
- Acquisition d'un signal GPS, le traiter et récupérer les informations nécessaires pour une localisation sur carte

Prérequis

Automatique, modélisation des systèmes dynamiques, programmation Matlab/Simulink

Références

Rajamani, R. (2011). Vehicle dynamics and control.
Springer Science & Business Media.