

Objectifs de la SAE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés

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

- TE 1 Manager une équipe de collaborateurs et contribuer au développement des diverses compétences collectives et individuelles
- TE 3 Identifier les éléments de contexte d'un projet et les formaliser : besoins exprimés par un client, politique de l'entreprise, aspects réglementaires...
- TE 4 Adopter un comportement éthique et transparent au regard de la responsabilité sociétale et environnementale
- TE 5 Appliquer des stratégies de pilotage de projets en mettant en œuvre des démarches d'innovation et de créativité.
- TE 6 Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- TE 7 Soutenir un échange courant et/ou technique dans un contexte international et multiculturel

- 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 3 Réaliser des spécifications fonctionnelles en intégrant des éléments liés au Développement Durable et à la Responsabilité Sociétale
- 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, 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 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 5 Mettre en œuvre les protocoles de communication entre composants en s'appuyant sur les normes ou techniques actuelles, ou si nécessaire les développer
- 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 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 :

- Répartir les différents travaux dans une équipe, fixer les échéances, intégrer les travaux et les vérifier au fur et à mesure
- S'assurer que les fonctions développées sont conformes aux aspects réglementaires et éthiques
- Rédiger des fiches de synthèse, défendre les solutions retenues, critiquer l'organisation des travaux
- Savoir analyser une situation, proposer une solution, pour répondre au cahier des charges
- Savoir établir un cahier des charges lié à un problème d'automatique et d'informatique industrielle dans les transports.
- Spécifier des solutions techniques permettant de répondre à la problématique
- Réaliser l'analyse d'un véhicule existant en termes de fonctions d'assistance.
- A partir d'un système existant, proposer des améliorations
- Vérifier solutions mise en œuvre
- 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
- Evaluer les besoins en termes d'assistance à l'humain
- Analyser une problématique de commande d'une fonction automatisée en prenant en compte les interactions avec l'environnement.
- Proposer une architecture de pilotage après avoir défini les capteurs nécessaires, et leurs interfaces de communication
- Proposer une architecture de commande pour ce type de système et identifier l'impact possible sur le comportement du conducteur
- Définir les fonctions des composants à développer
- Développer tout ou partie d'une fonction de conduite
- Mettre en œuvre les fonctions, intégrer les différents éléments
- Valider les ADAS développés sur simulateur SCANNER
- Vérifier le comportement des composants indépendamment les uns des autres
- Tester le comportement des ADAS sur véhicule réel
- Tester les IHMS

- La situation académique d'évaluation
 - Objectifs principaux
 - Concevoir et mettre en œuvre une ou plusieurs fonctions de conduite autonome et en interaction avec le conducteur, et donc :
 - Définir les cas d'usage des fonctions de conduite selon le cahier des charges
 - Réaliser la modélisation de la dynamique du véhicule
 - Réaliser la commande latérale et longitudinale du véhicule selon le cahier des charges
 - Définir le partage de la conduite entre automate et conducteur
 - Définir et développer les scénarios de simulation sous SCANeR permettant une première prévalidation de l'ADAS
 - Réaliser la simulation interactive sur mini simulateur avec des conducteurs, puis l'implémentation des fonctions automatisées et la validation expérimentale sur véhicule réel
 - Contexte
 - La partie contrôle partagé sera testée et validée sur un simulateur interactif (SCANeR) et sur véhicule prototype
 - La configuration des API permettant la co-simulation Matlab-Simulink et SCANeR sera donnée
 - Mise à disposition d'un véhicule prototype équipé de capteurs et d'actionneurs
- Organisation
 - Equipe:
 - 1 groupe de TP ; Sous groupes à définir selon les tâches à réaliser et à adapter selon la charge de chacun
 - Un chef de groupe :
 - Répartit les tâches et s'assure de la bonne avancée des travaux (identification des problèmes)
 - Veille à maintenir la cohérence du groupe, identifie les problèmes, s'assure de la cohérence des interfaces entre les travaux
 - Organise les réunions hebdomadaires et rédige les comptes rendus
 - Maintient les documents à jour (base du rapport technique)
 - Rend compte de la bonne avancée des travaux aux E/C
- Travail à réaliser
 - Tâches:
 - Analyser et affiner un cahier des charges, réaliser l'analyse fonctionnelle
 - Définir un plan de travail et recenser l'ensemble des tâches nécessaires pour accomplir les fonctionnalités
 - Réalisation des recherches bibliographiques nécessaires

- Définir les modèles à utiliser pour la conception des fonctions automatisées selon le cahier des charges
- Préciser les fonctions à développer en fonction des modes de marche et arrêt
- Développer les fonctions et les IHM associées
- Valider les algorithmes des fonctions développées en simulation interactive et sur véhicule réel
- Etablir un plan de travail avec des jalons temporels/ dépendance des tâches
- Répartir les différentes tâches entre les groupes
- Contraintes/Ressources matérielles et logiciels :
 - Auto formation: documentations, vidéos disponibles sous moodle, E/C à disposition
 - Mise en Œuvre des algorithmes de contrôle-commande se fera à l'aide du logiciel de programmation Matlab-Simulink
 - Logiciel de simulation numérique SCANer et son interfaçage avec Matlab-Simulink pour les scénarios de conduite
 - Simulateur de conduite avec volant à retour d'effort
 - Logiciel de prototypage ControlDesk pour s'interfacer avec le calculateur dSPACE
 - Prototypage rapide sur véhicule prototype et validation fonctionnelle
 - Assemblage des différentes parties, gestion de la sécurité du système global, gestion des modes de marche et d'arrêt et création de des IHM
- Livrables :
 - Liste des tâches et plan d'organisation avec la répartition des sous groupes a mi-parcours
 - Rapport de fin de projet : cahier des charges, stratégies adoptées et argumentation, résultats obtenus et perspectives d'amélioration. Le format : un mini rapport introductif et un rapport détaillé pour chaque sous groupe (sous forme de chapitres)
 - Présentation orale des résultats du projet : présentation rapide par le chef de projet suivi des présentations de chaque groupe
 - Démonstration individuelle du travail réalisé et démonstration globale
 - Pitches individuels de présentation du travail personnel

Prérequis

Automatique, Modélisation des systèmes dynamiques, programmation Matlab/Simulink, cours Automatique et automobile, cours ADAS & véhicule autonome, cours simulation et automobile

Références

Rajamani, R. (2011). Vehicle dynamics and control.

