

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les élèves seront capables de :

ECUE « Artificial Intelligence for Automation »

- Configurer et utiliser un réseau de neurones pour réaliser des tâches de classification ou de régression en utilisant l'apprentissage profond (deep learning)
- Utiliser réseau de neurones pour modéliser et/ou commander un système en utilisant des techniques d'apprentissage supervisé ou non supervisé

ECUE « Véhicule Autonome & Simulation »

- 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.
- 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
- Réaliser l'analyse d'un véhicule existant en termes de fonctions d'assistance
- Identifier les modèles nécessaires à la synthèse de commande intégrant du partage de la conduite entre automate et conducteur.
- Proposer une architecture de commande pour ce type de système et identifier l'impact possible sur le comportement du conducteur
- Développer tout ou partie d'une fonction de conduite
- Identifier les situations à tester sur simulateur pour pouvoir valider des modes de conduite, des interactions simples ou complexes
- Définir des protocoles d'évaluation sur simulateur ou en situation réelle en vue de valider un système

ECUE Projet intégratif "Véhicules autonomes et coopératifs"

Module intégratif mettant en jeux les savoir et savoir-faire acquis au travers d'une situation permettant l'évaluation des compétences. L'objectif est de mobiliser les savoirs et savoir-faire des élèves pour :

- Analyser une problématique dans le domaine des transports et définir les besoins tant techniques qu'humains
- Décomposer la problématique en différents éléments propres à des disciplines ou métiers différents
- Définir les Use Cases permettant de définir les fonctions à réaliser et leur contexte d'utilisation
- Définir les structures et fonctions à mettre en œuvre, de la prise d'information, à l'automatisation des fonctions de conduite
- Prototyper les différentes fonctions et les tester dans un environnement de simulation
- Prototyper les différentes interfaces permettant au conducteur de coopérer avec les fonctions automatisées, et/ou de surveiller le conducteur, les développer et les tester dans un environnement de simulation
- Développer un protocole d'évaluation de l'ensemble par rapport à un use case et réaliser les tests nécessaires à sa validation
- Implémenter et évaluer les fonctions sur véhicule réel
- Savoir travailler en équipe et répartir le travail, communiquer entre groupes, établir un planning et respecter les délais, proposer des solutions technologiques, mettre en œuvre ces solutions, analyser et critiquer le résultat global.

- Savoir défendre et justifier les éléments retenus et réalisés au cours de séances de pilotage communes.

Situation académique d'évaluation :

- Mise en œuvre de fonctions de conduite autonome et en interaction avec le conducteur

Description des ECUE

ECUE « Intelligence Artificielle pour l'Automatique »

- Introduction à l'intelligence artificielle, présentation de quelques approches historiques (systèmes experts,
- Rappel sur les méthodes d'optimisation à base de gradient
- Modèle du neurone artificiel
- Perceptron
- Apprentissage des poids d'un réseau de neurones. Généralisation & sur-apprentissage, régularisation.
- De la classification à la régression
- Réseaux feedforward, récurrents, LSTM
- Structure et apprentissage des poids d'un réseau profond
- Apprentissage non supervisé & renforcement.

Les TD se feront sur machines et incluront l'apprentissage des commandes liées aux réseaux de neurones avec Matlab.

Les TP permettront de résoudre des problèmes pratiques :

- Détection automatique de panneaux
- Commande d'un véhicule autonome

ECUE « Véhicule Autonome & Simulation »

- Interactions homme-machine dans les véhicules automatisés : problèmes et enjeux (l'Homme dans la boucle et partage de la conduite)
- Les modèles de conducteur (analyse de la tâche de conduite, modèles de régulation, modèles centrés sur le risque)
- Interaction et coopération dans la conduite automobile
- La simulation : enjeux et possibles
- Types de simulateur
- Les méthodes d'analyse, les mesures d'activités de l'opérateur, les indicateurs de performances ou de situation dégradée

ECUE « Projet intégratif Véhicules autonomes et coopératifs »

Cette ECUE consiste à prendre en main une problématique d'autonomisation de véhicule, pouvant être en interaction avec d'autres disciplines. Les élèves seront amenés à analyser une problématique particulière, la décomposer en différents sous-projets disciplinaires qu'il faudra mener de front, et coordonner pour aboutir. L'objectif est de permettre aux élèves d'une part de mettre en œuvre l'ensemble de leurs connaissances, et d'autre part d'apprendre à dans une démarche gestion de projet. La démarche amènera à définir les Use Cases du concept à développer, les fonctions de prises d'informations et de décisions, en estimant dans ce

contexte les besoins humains et les interactions à mettre en place concernant par exemple les aspects responsabilités, de développer les différentes fonctions, les tester sur simulateur pour les valider, avant leur implémentation sur véhicule réel. Le simulateur utilisé est Scanner d'AVS-Simulation (anciennement OKTAL)

Pré-requis

Bibliographie