

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 :**

- 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 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 9 Tester, Évaluer, Optimiser, Valider une fonction d'assistance, une IHM dans un système homme-machine

Plus précisément, il sera capable de :

- Savoir réaliser une analyse structuro-fonctionnelle d'un système humain-machine en vue d'établir la répartition des fonctions entre acteurs humains et techniques
- Déterminer des besoins humains à partir de modèles de comportements normaux et anormaux
- Savoir par rétro-ingénierie analyser un système humain-machine existant en vue d'en améliorer la conception
- Réaliser un prototypage rapide d'un système humain-machine afin d'en évaluer l'usage à partir de facteurs humains liés à la charge de travail, la performance ou l'erreur humaine
- Développer des outils d'évaluation de l'état cognitif d'un opérateur humain en temps-réel
- Réaliser un prototypage rapide d'un système humain-machine afin d'en évaluer l'usage à partir de facteurs humains liés à la charge de travail, la performance ou l'erreur humaine.

Description de l'ECUE

- Principes de l'ingénierie des systèmes humains-machines: exemples introductifs, modèles de conception, méthodes d'analyse fonctionnelle et dysfonctionnelle, méthodes de représentation de systèmes dynamiques
- Prise en compte des facteurs humains en ingénierie des systèmes: facteurs humains dans l'Industrie 4.0 et 5.0, propriétés émergentes des futurs systèmes humains-machines, modèles de comportement humain nominal et dégradé, méthodes d'analyse de la fiabilité humaine/erreur humaine, démarches de raisonnement humain, principes du contrôle partagé entre humains et systèmes d'aide
- Démarche d'étude de conflit décisionnel entre humains et systèmes autonomes: définition du concept de dissonance humain-machine, illustration de dissonances dans le contrôle partagé, illustration de dissonances dans la mesure et l'interprétation de facteurs humains tels que l'attention ou la charge de travail, modèles/méthodes de détection automatique de dissonances

Application du principe de classe inversée et l'apprentissage par l'étude de cas pratiques pour la mise en oeuvre de méthodes telles que SADT, les Réseaux de Petri ou les Arbres de Défaillances pour l'intégration de facteurs humains ou organisationnels dans une démarche de conception, d'évaluation ou d'analyse de systèmes humain-machine (e.g.: analyse d'interactions entre utilisateurs et systèmes conversationnels tels que Google Assistant ou Siri; analyse d'interactions entre utilisateurs et robots semi-autonomes dans le cadre d'un contrôle partagé; analyse d'usage de systèmes d'aide à la conduite)

TP : Les TP portent sur l'utilisation d'un micro-monde de simulation d'un procédé permettant le partage de tâches entre un utilisateur et un système d'aide et la mise en oeuvre d'une évaluation de la situation en fonction de facteurs humains tels que l'attention ou la charge de travail.

Prérequis

Connaissance en analyse et conception de systèmes