

Objectifs de l'UE**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

- Comprendre le principe du contrôle-commande ferroviaire et les évolutions ainsi que les enjeux de sécurité
- Maîtriser des techniques de communication et localisation sans fil pour le ferroviaire et les transports guidés
- Maîtriser les enjeux du nouveau système FRMCS qui remplacera le GSM-R et les systèmes basés sur le GNSS
- Dimensionner un système de communication ferroviaire selon les besoins
- Être capable d'innover dans le domaine des Télécoms pour le ferroviaire et veille technologique
- Maîtriser des réseaux sans fils et des systèmes Télécoms 2G /3G/4G/ITS-G5 appliqués aux transports.
- Savoir proposer des solutions (guidage, communication, anti-collision) pour rendre un véhicule autonome
- Maîtriser les différentes fonctionnalités du véhicule autonome
- Veille technologique sur les avancées dans l'autonomie

Description des ECUE**Systèmes de communication pour le ferroviaire (ERTMS)**

- **Chapitre 1: Les systèmes de communication sans fil pour le ferroviaire**
 - ✓ Enjeux de la mobilité intelligente
 - ✓ Principe du contrôle commande ferroviaire, système ERTMS/ETCS et enjeux pour le train autonome
 - ✓ Des systèmes courtes portées à la radio
 - ✓ Principe du FRMCS (Future Railway Mobile Communication System) basé sur la 5G, successeur du GSM-R et enjeux pour le déploiement
- **Chapitre 2: Systèmes de positionnement par satellites appliqué au ferroviaire**
 - ✓ Principe du positionnement par satellites
 - ✓ Application au cas du ferroviaire
 - ✓ Systèmes multi capteurs pour le positionnement sûr et fiable en milieu ferroviaire
- **Chapitre 3: Exemple de projets de recherche et d'innovation dans le ferroviaire**
 - ✓ Exemples de projets R&D au niveau national et Européens
 - ✓ Grands défis pour le ferroviaire et le train autonome

Communication inter et intra véhicules

1. Présentation des systèmes de transports dédiés à la communication
2. Etude des réseaux sans fils adaptés à la communication dans les transports (ZigBee, Wifi : 802.11p, LTE/WiMax, ...)
3. Contraintes des systèmes de communications intra véhicule, V2V et V2I
4. Présentation des projets nationaux et européens dans le domaine
5. Systèmes de communication pour la forte mobilité

6. Etude d'un service ITS lié à la communication

Véhicule autonome

1. Introduction aux niveaux d'autonomie pour les véhicules
2. Techniques de communications pour le véhicule autonome
3. Projets européens dans le domaine du véhicule connecté / coopératif / autonome
4. Présentation générale des systèmes de sécurité dans les transports (sécurité active et sécurité passive).
5. Etude des capteurs de détection d'obstacles (caméra, lidar, sonar, radar, ultrasons ...)
6. Étude des radars anticollisions, de croisière, de parking, d'intersection avec différents types de radar.
7. Etude des solutions existantes pour le contrôle d'allure intelligent (AICC : Autonomous Intelligent Cruise Control) et liaison avec les systèmes de localisation
8. Exemples de démonstrateurs de véhicules autonomes

Pré-requis

Bibliographie