

Réseaux pour IoT



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- > **Code Ametys:** N9EN03D
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

Objectif pédagogique général :

Cette matière a pour objectif de fournir aux étudiants une compréhension approfondie des architectures, protocoles et technologies de communication dédiées à l'Internet des Objets (IoT). Elle couvre les réseaux à courte et longue portée, les contraintes spécifiques des objets connectés (énergie, scalabilité, latence, fiabilité) ainsi que les choix architecturaux permettant le déploiement de systèmes IoT à grande échelle.

Objectifs pédagogiques spécifiques :

À l'issue du cours, les étudiants seront capables de :

- comprendre les enjeux et contraintes propres aux réseaux pour l'IoT ;
- distinguer et comparer les principales familles de réseaux IoT (WPAN, LPWAN) ;
- maîtriser les principes de l'intégration d'IPv6 dans les réseaux contraints ;
- analyser les mécanismes d'accès au médium, de synchronisation et d'ordonnancement ;
- comprendre les principes de fonctionnement des réseaux LPWAN, notamment LoRa/LoRaWAN ;
- concevoir et analyser des architectures IoT adaptées à différents cas d'usage.

Description

Contenu pédagogique détaillé :

1. Introduction aux réseaux pour l'IoT

Objectifs : introduire les concepts fondamentaux de l'Internet des Objets et les spécificités des réseaux IoT.

Description : présentation des architectures IoT, des cas d'usage, et des principales contraintes techniques (énergie, bande passante, mobilité, sécurité).

2. WPAN, 6LoWPAN et réseaux contraints

Objectifs : comprendre les réseaux personnels sans fil et l'adaptation d'IPv6 aux environnements contraints.

Description : étude des technologies WPAN, du protocole 6LoWPAN et des mécanismes permettant l'interconnexion des objets avec l'Internet IP.

Prérequis : notions de protocoles réseau et d'architecture IP.

3. IEEE 802.15.4, TSCH et réseaux 6TiSCH

Objectifs : analyser les mécanismes d'accès au médium et de synchronisation temporelle.

Description : présentation de la norme IEEE 802.15.4, du mode TSCH, et de l'architecture 6TiSCH permettant de combiner IPv6 et ordonnancement temporel dans les réseaux industriels et IoT.

Prérequis : réseaux sans fil et protocoles MAC.

4. LPWAN et réseaux longue portée pour l'IoT

Objectifs : comprendre les principes et performances des réseaux LPWAN.

Description : étude des technologies LPWAN, avec un focus sur LoRa et LoRaWAN, leurs architectures, mécanismes de communication et compromis en termes de portée, débit et consommation énergétique.

Prérequis : réseaux sans fil.

5. Choix architecturaux pour le déploiement de systèmes IoT

Objectifs : être capable de concevoir une architecture IoT cohérente selon un cas d'usage donné.

Description : analyse des choix conceptuels liés au déploiement de systèmes IoT (topologie, technologies de communication, gestion des données, contraintes énergétiques et scalabilité).

Prérequis : ensemble des modules précédents.

Travaux pratiques et projet :

La matière comprend des travaux pratiques et un projet permettant de mettre en œuvre les concepts abordés en cours. Les étudiants manipulent des plateformes logicielles et matérielles représentatives des réseaux IoT afin d'expérimenter les protocoles étudiés et d'analyser leurs performances et leurs limites.

Contrôle des connaissances

L'évaluation repose sur :

- les travaux pratiques et leurs comptes rendus ;
- un projet réalisé en groupe ;
- et, le cas échéant, une évaluation finale écrite ou orale.