

Telecom et IoT



Période de
l'année
Automne

En bref

➤ **Langue de cours:** Français, Anglais

Présentation

Prérequis

Traitement du signal, électronique numérique et analogique, programmation en Matlab

Objectifs d'apprentissage

L'ingénierie des systèmes de télécommunications sans-fil et d'Internet des objets (IoT) est une expertise qui permet aux futurs diplômés de s'insérer dans ce secteur économique en plein essor notamment avec l'émergence des objets connectés massifs et le déploiement des réseaux 5G. A l'issue de ce cours, les étudiants auront acquis le savoir-faire nécessaire pour mettre en œuvre les technologies de la nouvelle génération des réseaux avec une grande efficacité énergétique et spectrale. Ils pourront faire valoir leurs connaissances dans de nombreuses applications émergentes, en particulier celles relevant des futurs smart-cities et smart-homes. Aussi ils pourront jouer le rôle du conseil pour la mise en place des nouveaux réseaux et sur les technologies à choisir pour interconnecter des devices pour les clients de l'IoT.

Description du programme

Ce module donne aux élèves les fondements des télécommunications et une bonne compréhension des systèmes, en mettant l'accent sur les applications, ce qui leur permet d'acquérir des compétences solides constituant des systèmes de transmissions numériques, en particulier sans-fil. Outre les systèmes classiques déployés massivement à ce jour, seront abordés les systèmes avancés de communication qui sont considérés comme des niches technologies, notamment en lien avec les applications relevant de l'IoT, et les principaux défis pour le déploiement de ces systèmes.

- **Transmissions numériques :**

Traitement de l'information pour les systèmes de télécoms; Techniques d'émission et de réception; Milieu (canal) de transmission et les perturbations associées; Protocoles de transmission; Systèmes multi-utilisateurs; Radio intelligente, antennes intelligentes et systèmes MIMO; Consommation énergétique de systèmes/réseaux; Protocoles quantiques de transmission et cryptographie quantique; Sécurité de transmission; Futurs réseaux 6G et Internet tactile; Réseaux non-terrestres : par satellites (Starlink, Oneweb, etc.), HAPs et drones; Communications sous-marines; Étude de marketing, marché des télécoms

- **Applications :**

Transmissions sans-fil : Téléphonie mobile (en particulier les réseaux 4G, 4G+, 5G et 5G+), réseaux locaux (Wi-Fi), étendus (WiMAX, LPWAN) et personnels (Bluetooth, Zigbee...); Réseaux de capteurs, réseaux « smart grids »,...; Transmissions filaires : ADSL, courant porteur,...; Communications satellitaires; Communications optiques par fibre, optique sans fil (communications laser, Li-Fi, éclairage intelligent...); IoT industriel et IoT pour les environnements intelligents (smart city et smart home, e-health, usines du futur); Webservice et interface avec le Cloud ; Fog networking...

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

Modélisation et simulation des chaînes de transmission numérique et analyse de performances (langages Matlab, C)

Programmation des interfaces avec des réseaux de capteurs, récupération des données et leur traitement (langage Node.js)

Compréhension et maîtrise des communications numériques avec des maquette de transmission (radio-fréquences, ultra-son et optique)

Maîtrise des différentes technologies de communication, notamment les plus avancées pour les réseaux de télécommunication émergents

Modalité de contrôle des connaissances

Contrôles continus, mini-projets, travaux pratiques

Bibliographie

[1] Goldsmith, *Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2005.

[2] A. Lapidoth, *A Foundation in Digital Communication*, Cambridge University Press, 2009.

[3] U. Madhow, *Fundamentals of Digital Communication*, Cambridge University Press, 2008.

[4] S. Dimitrov et al., *Principles of LED Light Communications: Towards Networked Li-Fi*, Cambridge University Press, 2015.

[5] M. Sakidu, *Optical and Wireless Communications: Next Generation Networks*, CRC Press, 2002.

Equipe pédagogique

Jean-Christophe Antona

Nicolas Bertaux

Thomas Durt,

Ali Khalighi,

« conférenciers industriels »

Objectif de Développement Durable



Villes et communautés durables

Total des heures		100h
CM	Cours Magistral	50h
TP	Travaux Pratiques	10h
TD	Travaux Dirigés	30h
PJ		10h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Mohammad Ali Khalighi

✉ ali.khalighi@centrale-med.fr