FC9DM09 2 470 € 3 jour(s)

NOUVEAU ATELIER COMPRENDRE

[Formation] Antennes et systèmes de couplage

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances en matière d'antenne de radiocommunication.

A l'issue de la formation, les stagiaires seront capables de :

- Décrire les principes de base radio et de modélisation radio
- Étudier un bilan de liaison radio
- Décrire les types d'antennes utilisés, leurs caractéristiques, mise en œuvre
- Comprendre les couplages d'antennes
- Mettre en œuvre les méthodes d'ingénierie et de planification radio
- Utiliser un analyseur de spectre

PROGRAMME

Introduction

Différents types d'antennes (active, câbles rayonnants...)

- Caractéristiques des différents types d'antennes : directionnelle, omnidirectionnel, active, câbles rayonnants…
- Les notions de gain et de lobes, diagramme de rayonnement, polarisation
- Canal multi-antennes : MIMO, beamforming, exemples dans différents contextes
- La couverture Indoor, spécificités antennes, DAS (Distributed Antenna System)
- Étude de cas de différents types d'antennes

Rappel de propagation et rayonnement, grandeurs physiques

- Ondes radios, unités de mesures, propagation des ondes et les aléas
- Notion de dB

DATES ET LIEUX

Du 16/09/2024 au 18/09/2024 à Palaiseau

PUBLIC / PREREQUIS

Tout personnel ayant à acquérir des connaissances générales dans les domaines des télécommunications et/ou des réseaux et plus particulièrement dans le domaine des antennes radio. Une première expérience de la radio facilite l'acquisition des connaissances.

COORDINATEURS

Christophe ROBLIN

Enseignant-chercheur, HDR, au département COMELEC depuis 2011. Il a débuté sa carrière comme enseignant-chercheur à l'ENSTA-ParisTech (MINDEF/DGA) Il a été le responsable du groupe Hyperfréquence, Composants et Systèmes du département Electronique-Informatique de l'ENSTA-ParisTech et a participé à de nombreux projets de recherche partenariaux dans le domaine des radiocommunications et des réseaux sans fil.

Vincent ROGER-MACHART

Ingénieur en télécommunications, spécialiste en : réseaux mobiles (GSM, UMTS, LTE, 5G) dans la mise en place d'expérimentation,

- Antenne de référence : isotrope, doublet demi-onde
- Influence de la fréquence, pertes d'atténuation, pertes par trajets multiples
- Bruit radioélectrique et rapport signal sur bruit, pertes de polarisation
- Principes de modulations radio, FSK/ASK/PSK/OFDM, démodulateurs incohérents/ cohérents
- Diversité d'espace, de polarisation, de fréquence, bande étroite, étalement de spectre (DSSS),
- Chaine de transmission émetteur et récepteur, bilan de liaison (formule de Friis)

Propriétés des antennes

- Fréquences et canaux de communications
- Travaux pratiques de calcul de la PIRE
- Puissances transmise / réfléchie
- Impédance, le TOS ou la puissance réfléchie
- Impédance des matériels, pourquoi adapter l'impédance ?
- Produits d'intermodulation, sources et calculs

Installation, éléments constitutifs d'un site radio, planification

- Composition d'un site radio
- Eléments actifs (émetteurs, récepteurs, amplificateurs)
- Eléments passifs (coupleurs, atténuateurs, cavités, filtres)
- Les aériens (câbles, antennes).
- Sectorisation des sites, points hauts, optimisation des installations
- La simulation radio et la planification de réseaux : principaux outils

Mesures : l'analyseur de spectre

- Principe, familles, principaux réglages, mise en œuvre, applications, pourquoi faire des mesures ?
- La puissance transmise, réflectométrie, analyse de spectre
- Réglages de l'analyseur de spectre, exemple de mesures, Travaux Pratiques
- Principaux réglages, modes fréquentiels et temporels
- Mesures de base : pertes de retour RL, ROS, TOS, VSWR, pertes câbles, DTF...
- Méthodes de mesures FDR ou TDR
- Exemples de mesures de terrain, étude de cas

Les principes du couplage

- Couplage de bandes de fréquences différentes
- Bandes de fréquences identique, augmentation du gain

attribution de fréquences, planification… ; réseaux fixe (xDSL, FTTx, collectes et backbone) dans le dimensionnement, design, règles de déploiement, usage avec et pour les réseaux mobiles ; et d'autres types de réseaux radio (faisceaux hertziens, THD radio, VHF, broadcast, etc.) en planification, gestion du spectre. Il exerce comme formateur auprès d'opérateurs, d'autorité de régulation, d'intégrateurs, de bureaux d'études ou de clients industriels.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Des études de cas et des travaux pratiques permettent de s'approprier les concepts théoriques de la formation.

Les notions techniques des radiocommunications nécessaires à la compréhension du sujet sont explicitées pendant la formation progressivement et de manière accessible à tous.

Un accès aux moyens techniques utilisés dans les laboratoires de recherche universitaires de Télécom Paris est proposé aux stagiaires de la formation.

- Couplage émission, couplage à cavités et couplage hybride

Synthèse et conclusion