

ANTENNES ET SYSTÈMES DE COUPLAGE

FFCNCERCERXDM09

PRIX : 2 580 €

DURÉE : 3 JOURS

Pauses et déjeuners offerts

PRÉSENTATION

Formation théorique et pratique, pour la maîtrise des technologies et mise en œuvre des antennes.

OBJECTIFS

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

PROGRAMME

Introduction

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

- Caractéristiques des différents types d'antennes : directionnelle, omnidirectionnelle, actives, câbles rayonnants...
- 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
- 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)
- Chaîne de transmission émetteur et récepteur, bilan de liaison (formule de Friis)

Propriétés des antennes

- Fréquences et canaux de communication
- Travaux pratiques de calcul de la PIRE
- Puissances transmise / réfléchi

- Impédance, le TOS ou la puissance réfléchi
- 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
- Éléments actifs (émetteurs, récepteurs, amplificateurs)
- Éléments passifs (coupleurs, atténuateurs, cavités, filtres)
- Aériens (câbles, antennes)
- Sectorisation des sites, points hauts, optimisation des installations
- 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 ?
- 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, etc.
- 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 identiques, augmentation du gain
- Couplage émission, couplage à cavités et couplage hybride

Synthèse et conclusion



COMPRENDRE



ATELIER

PUBLIC/PRÉREQUIS

Professionnels souhaitant acquérir des connaissances générales en télécommunications, réseaux et antennes radio.

Une première expérience dans le domaine des radiocommunications est recommandée.

RESPONSABLE(S)

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.

Olivier BONNET

Consultant et formateur expert en télécommunications, spécialiste des réseaux mobiles 2-5G et des réseaux mobiles privés 4-5G. Il possède une expertise reconnue dans le déploiement, la planification radio, l'optimisation et l'exploitation des infrastructures télécoms, ainsi que dans les technologies de transmission (faisceaux hertziens, fibre optique, DWDM). Il accompagne opérateurs, industriels, intégrateurs et gestionnaires d'infrastructures critiques dans leurs projets de connectivité, de transformation numérique et d'évolution vers les réseaux privés industriels.

MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

La formation combine apports théoriques progressifs, études de cas et travaux pratiques afin de faciliter l'appropriation des concepts de radiocommunication.

Les participants bénéficient également d'un accès aux moyens techniques des laboratoires de recherche de Télécom Paris.