

# MODULATION - CODAGE - SIGNALISATION NUMERIQUES

## DATES :

1 session / 2 mois

## OBJECTIF

L'objectif de cette formation est de présenter aux Responsables Télécom, aux Chefs de projets, aux Ingénieurs, aux Ingénieurs d'études et aux Techniciens radio les techniques de transmission et communication radio modernes.

Le stage **MCS numériques** constitue le **socle commun de connaissances** de base pour les réseaux radio numériques.

Cette formation est un complément idéal à nos cours de base sur la **Radioélectricité Appliquée**, les **Faisceaux Hertziens**, **UMTS** et **WiMAX...**

La **Modulation** et le **Codage** permettent de mieux appréhender l'évolution technologique de la transmission radio, et de l'analogique vers le numérique ainsi que le gain d'efficacité spectrale.

L'**Accès aux Ressources Radio**, les **Modes d'Échange et de Duplexage** et l'**Étalement de spectre** permettent de suivre avec aisance l'évolution rapide des systèmes cellulaires de la première à la quatrième génération (**TETRAPOL, TETRA, DECT, GSM, DCS, GPRS, UMTS, CDMA, WiFi, RLAN, HIPERLAN, RMAN, HIPERMAN, WiMAX...**) qui rendent possible tant l'augmentation de la couverture radio et de la capacité de trafic que la qualité et la variété des services.

Les techniciens de maintenance et les spécialistes de réseaux radiocommunications mobiles professionnels **PMR**, les habitués de réseaux cellulaires numériques **Opérés** et **RPN** devront trouver un certain nombre de réponses à leurs préoccupations quotidiennes.

## MÉTHODES PEDAGOGIQUES

Cours théorique, diaporama, vidéo rétroprojecteur  
Etude de cas, Exercices, Présentation des exemples

## DURÉE

Le programme de cette formation est établi pour une durée de **2 jours**

## JOURNEE N° 1

### INTRODUCTION

Généralités

### MODULATION

Le type de modulation a un impact sur les performances du réseau radio (rapport S/N, bande passante, débit, vitesse, efficacité spectrale)  
Modulation par Impulsions et Codage **MIC, PCM, DPCM, ADPCM**  
Modulation d'Amplitude **ASK**  
Modulation de Fréquences **FSK, FFSK, BFSK**  
Modulation de Phases **PSK, BPSK, DPSK, QPSK, DQPSK**  
Modulation d'Amplitude en Quadrature **4QAM, 16QAM, 64QAM, M-QAM**  
Modulation à Saut de Phase Minimal **MSK**  
Modulation de Phase Gausienne **GMSK**  
Application

### CODAGE

Le codage permet de transformer la parole ou les données et de les adapter à la qualité du support de transmission  
Codages NRZ, NRZI, Manchester simple et différentiel, Miller, CMI  
Codes AMI, Bipolaire entrelacé, MLT3, 2B/1Q, HDBn, BnZS  
**Codes détecteurs d'erreurs, CRC**  
**Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs FEC**  
Codes en Blocs, CRC, BCH, RS, RM, Hagelbarger, Hamming, Golay,  
Codes Convolutionnels TCM, Viterbi...  
**ARQ**  
Application

## JOURNEE N° 2

### SIGNALISATION

La structure de la signalisation détermine les niveaux de services du réseau radio (dirigé, ouvert...)  
Signalisation à codes sélectifs : 5 tons CCIR, ZVEI, DZVEI, EEA, EIA  
Signalisation à tonalité continue TCS, CTCSS  
Signalisation Trunking MPT 1317, 1327, 1343, PAA 1382, DGPT 2424  
POCSAG, RDS, ERMES  
Protocoles ALOHA, S-ALOHA, CSMA, DSMA, TDMA  
Protocole et Avis G.731, G.732  
Application

### ACCES AUX RESSOURCES RADIO

L'accès aux ressources radio est la façon d'organiser la transmission sur les canaux pour mieux optimiser le spectre  
Accès multiple par répartition de Fréquences **FDMA**  
Accès multiple par répartition dans le Temps **TDMA**  
Accès multiple par répartition de Codes **CDMA**  
Accès multiple par répartition dans l'Espace **SDMA**  
Accès multiple par méthodes hybrides  
Application

### MODES D'ECHANGE ET DE DUPLEXAGE

C'est la manière d'organiser les communications, soit unilatérales ou bilatérales en fonction du temps et des fréquences  
Simplex, Alternat, Half-Duplex, Duplex, Full-Duplex  
Duplexage en Temps **TDD**  
Duplexage en Fréquences **FDD**  
Duplexage mixte **TDD + FDD**  
Application

### ETALEMENT DE SPECTRE

Plusieurs types d'étalement sont possibles :  
Continu DS ou Saut de fréquences SFH, FFH, DSSS, FHSS, CDMA, ou multiporteuses OFDM.  
Ces techniques qui étaient réservées aux applications satellitaires ou militaires se retrouvent aujourd'hui dans plusieurs réseaux modernes (Radio LAN, CDMA, UMTS, HIPERLAN, Wi-Fi, WiMAX...).

### SECURITE DES COMMUNICATIONS

### DISCUSSIONS, QUESTIONS

### SYNTHÈSE DE LA FORMATION



RADIO  
DATA  
COM

Le Centre de formation en Radio Télécommunication

[www.formation-telecom.fr](http://www.formation-telecom.fr)

Internet : <http://www.radio-data-com.fr>

[www.formation-radio.com](http://www.formation-radio.com)

RadioCom  
Valley