

## Objectifs

- Comprendre les principes de base qui sous-tendent les nouveaux systèmes de communication sans fil : DSSS, FHSS, OFDM, techniques de modulation, Mi-MO, etc.
- Se familiariser avec les grandes familles de solutions LAN en présence, génériques : Wi-Fi Bluetooth, ZigBee, WiMAX, UWB ou spécifiques à l'industrie : ISA100, WirelessHART
- Comprendre les principes et l'intérêt des solutions nouvelles LPWAN, longues distances et faible consommation : LoRa, Sigfox, NB-IoT...
- Savoir les appliquer pour résoudre des problèmes industriels, compte tenu des performances à atteindre, des fréquences disponibles, de l'environnement et des exigences de sécurité et de fiabilité.

## Public

Ce stage est destiné aux ingénieurs et techniciens appelés à connaître des réseaux de communications dans l'industrie ainsi qu'à tout responsable technique soucieux de maintenir ses connaissances.

## Pré-requis

Bonnes connaissances techniques générales

## Éléments pédagogiques

Ce cours supporté par une documentation composée de 400 diapositives originales, fortement illustrées, allant de la théorie à la pratique et mises à jour régulièrement.

Un lien Web est fourni aux participants afin de leur permettre de télécharger le didacticiel

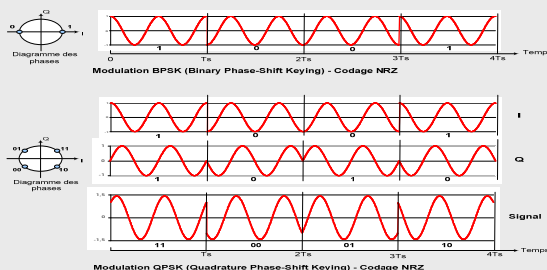
## Contenu

### Historique et évolution récente des télécommunications

- Quelques dates de l'histoire des télécommunications
- Les solutions 2 G et 2,5G : GPRS et EDGE
- Les solutions 3G, HSPA et HPA+
- Les solutions 4 G et aperçu sur la 5G
- Les solutions infrarouges
- Les LAN, PAN et LPWAN

### Quelques principes de base des télécommunications

- Notion de système de communication
- Réseaux et modèle OSI
- Grands théorèmes de la théorie du signal
- Bruit, interférences
- Codage et modulation
- Antennes et bilans de liaison

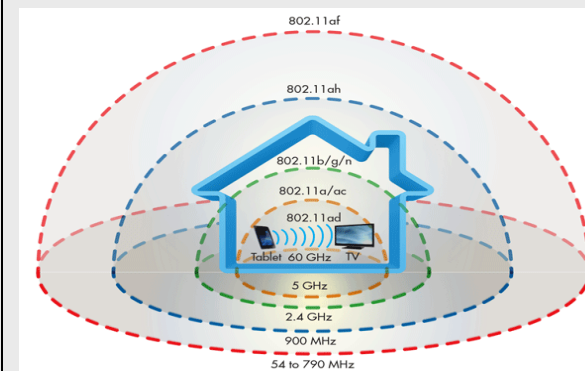


### Les problèmes rencontrés par les réseaux locaux de radiocommunication

- Encombrement des fréquences
- Propagation
- Débits
- Conflits d'accès
- Sécurité
- Multiplication des standards

### Les solutions génériques

- Les réseaux Wi-Fi 802.11a, b, g, n, ac
- Bluetooth, ZigBee, 6LowPAN
- UWB, WiMAX



### Les solutions industrielles

- ISA100, WirelessHart, Onewireless, ZigBee Pro, Avenis, EnOcean
- Les applications industrielles

### Les nouvelles solutions de l'IoT, longues distances et faible consommation (LPWAN)

- LoRaWAN, Sigfox, Ingenu, Weightless
- Les solutions cellulaires : NB-IoT, eMTC

### Le cas particulier de la RFID

- Principes – Normalisation – Applications
- Coûts – Problèmes techniques et éthiques

### Contact auteur - formateur :

Jean-Pierre Hauet [www.hauet.com](http://www.hauet.com)  
[contact@isa-france.com](mailto:contact@isa-france.com)

### Inscriptions :

+33 (0)1 41 29 05 09 ou [contact@isa-france.org](mailto:contact@isa-france.org)