

## OBJECTIFS

Le monde des réseaux sans fil s'enrichit rapidement de nouvelles normes et de nouveaux standards. Ces réseaux permettent de connecter entre eux les équipements de l'entreprise de type voix, données, images. Ils sont également à la base des " hot spots " des opérateurs. Les réseaux IEEE 802.11 (Wi-Fi et toutes les déclinaisons), Bluetooth, UWB, Zigbee, IEEE 802.16, WiMAX, WRAN, etc., seront étudiés en détail dans ce séminaire ainsi que les applications qui peuvent y être associées. Compte tenu des spécificités et de l'importance de la sécurité, la dernière journée de ce séminaire lui sera entièrement consacrée.

- 1) Principes des réseaux sans fil
- 2) Bluetooth, UWB, ZigBee et IEEE 802.15
- 3) Wi-Fi – IEEE 802.11
- 4) Les réseaux mesh et les réseaux ad hoc
- 5) Les normes IEEE 802.16 et WiMAX
- 6) Les autres solutions

- 7) Les protocoles et les applications des réseaux sans fil
- 8) La mobilité dans les réseaux sans fil
- 9) L'Internet ambiant
- 10) 3G vs WLAN
- 11) Sécurité WiFi
- 12) Interconnexion des LAN et des WLAN

## Participants

Ce séminaire s'adresse aux informaticiens et aux ingénieurs réseaux souhaitant se spécialiser dans les réseaux cellulaires, aux responsables réseaux mobiles et responsables études désireux d'acquérir des connaissances plus approfondies sur le sujet.

## Pré-requis

Bonnes connaissances dans le domaine des réseaux d'entreprise.

## 1) Principes des réseaux sans fil

### Introduction aux réseaux sans fil

- Comparaison avec le fixe. Les diverses générations.

### Les WPAN, WLAN, WMAN, WRAN

- Les caractéristiques et les performances attendues.
- Les handovers et l'intégration des solutions.

### L'intégration des réseaux sans fil dans l'entreprise

- Débits nécessaires. Applications disponibles. Environnement domotique, de bureaux, et d'entreprise.

### Les " hot spots " des opérateurs

- Les avantages des technologies Wi-Fi.
- Les problèmes durs posés par Wi-Fi aux opérateurs.

### Les handovers

- Le problème de la mobilité. Les différents types.
- L'intégration avec les mobiles.

## 2) Bluetooth, UWB, ZigBee et IEEE 802.15

- Les normes IEEE 802.15 et les technologies UWB, Zigbee et Bluetooth. Le soutien des industriels.
- La technologie IEEE 802.15.1 et Bluetooth.
- IEEE 802.15.3. La technologie à très haut débit UWB.
- Le consortium Wimedia et WUSB.
- IEEE 802.15.4 et les produits ZigBee.
- Les technologies de réseaux personnels.

## 3) Wi-Fi – IEEE 802.11

### Wi-Fi (IEEE 802.11b/g)

- Les raisons de son succès. Les particularités.
- Equipements Wi-Fi : cartes et points d'accès.
- Couche MAC : CSMA/CA. Bandes de fréquences.
- Intégration Ethernet. Débits et performances.
- La technique d'accès au support physique.
- La qualité de service et l'IEEE 802.11e.
- La parole téléphonique et les flux " stream ".
- Les commutateurs et les contrôleurs Wi-Fi.
- L'ingénierie et la gestion des réseaux Wi-Fi.
- L'avenir de la norme IEEE 802.11b avec l'IEEE 802.11n et l'introduction des techniques MIMO.

### Mise en place d'un réseau Wi-Fi

- Contraintes. Equipements. Coût. Configuration.

#### 4) Les réseaux mesh et les réseaux ad hoc

- Définition d'un réseau mesh et d'un réseau ad hoc.
- Routage dans les réseaux mesh. Protocoles de routage : proactifs (OLSR, DSDV) et réactifs (AODV, DSR). Sécurité et QoS dans les réseaux ad hoc.

#### 5) Les normes IEEE 802.16 et WiMAX

- Définition : boucle locale radio (BLR) et accès WDSL (Wireless DSL). Concurrence avec les solutions fixes.
- Les techniques et les fréquences disponibles.
- WiMAX. Performances attendues. Normalisation IEEE 802.16. WiMAX mobile. Comparaison à la 3G/4G.

#### 6) Les autres solutions

- La génération de réseaux sans fil régionaux WRAN. L'intégration des canaux de télévision et l'IEEE 802.22. La radio cognitive. La télévision interactive.
- L'intégration des réseaux sans fil dans un réseau unique. IEEE 802.21 et le handover vertical. La continuité de service et l'Internet hertzien.

#### 7) Les protocoles et les applications des réseaux sans fil

- L'environnement IP. Les problèmes du slow start.
- Les technologies MIMO et l'augmentation des débits.
- Les réseaux de domicile : UPnP et DLNA.
- Les applications : parole, vidéo, production, P2P...

#### 8) La mobilité dans les réseaux sans fil

- IP Mobile et la gestion de la mobilité inter domaines
- Les réseaux cellulaires : GSM, GPRS, EDGE
- Les réseaux 3G (UMTS) et 3G+ (HSDPA et HSUPA)
- La méthode d'accès OFDMA et les réseaux HSOPA
- La future génération : LTE et UMB.
- Les handovers horizontaux, diagonaux et verticaux.

#### 9) L'Internet ambiant

- Les développements. Les villes Internet.
- L'intégration dans la nouvelle génération IP.
- Réseaux de capteurs. Poussières électroniques.

#### 10) 3G vs WLAN

- L'opposition 3GPP/3GPP2 et Wi-xx. La concurrence avec l'UMTS. La quatrième génération de mobiles (4G) et l'intégration. UMA et IMS.

#### 11) Sécurité WiFi

##### Faiblesses intrinsèques des réseaux sans fil

- Est-il possible de se protéger d'un déni de service ? Comment contrôler la zone d'émission ? Etc.
- Le rôle du SSID en matière de sécurité.
- Attaques : Man in the middle, ARP Spoofing.
- Les faiblesses des solutions d'authentification.

##### Fonctions élémentaires : SSID et MAC Filtering

- Intérêt et limites. Le rôle et les risques de la " beacon frame " et de la " SSID Probe Request ".
- Illustration d'attaques : SSID Brute Force...

##### Wired Equivalent Privacy – WEP

- Fonctionnement. Echange des clefs. Authentification et chiffrement. Attaques connues, démonstrations.

##### WiFi Protected Access – WPA

- Fonctionnement. Avantages de WPA sur WEP.
- Extensible Authentication Protocol – EAP.
- Temporal Key Integrity Protocol – TKIP.
- Message Integrity Check – MIC.
- WPA v2 et norme 802.11i.

#### 12) Interconnexion des LAN et des WLAN

- Contrôle de la zone de couverture. Segmentation du réseau. Firewall et zones démilitarisées. Protection du poste client. Utilisateurs nomades, VPN et réseaux sans fil.

#### Dates des prochaines sessions

Centre / Mois	Juil. 10	Aoû. 10	Sep. 10	Oct 10	Nov 10	Dec 10	Jan. 11	Fév. 11	Mar. 11	Avr. 11	Mai 11	Juin 11
Paris				5		7						