



**SEMINAIRE « SUIVI DE LA QUALITE,  
PLANIFICATION, OPTIMISATION, DES  
RESEAUX GSM / GPRS ET PRATIQUE  
DES DRIVE TESTS »**

**POUR LES REGULATEURS DE RESEAUX  
TELECOMMUNICATIONS**



***Du 30 Janvier au 10 Février 2012***  
**Tunis (Tunisie)**

## BENCHMARKING ET EVALUATION DE PERFORMANCES DES RESEAUX MOBILES DANS UN ENVIRONNEMENT MULTIOPERATEURS

**Module  
de base**

Population cible : Ingénieurs et techniciens responsables de la gestion de la qualité des réseaux mobiles. Ingénieurs et responsable des régulateurs des télécommunications.

Durée : 10 jours.

Objectifs : Permettre aux participants de maîtriser les paramètres clés d'évaluation de performances des réseaux mobiles. Identifier les seuils normalisés et les valeurs conventionnelles exploités pour la comparaison des performances des réseaux GSM. Maîtriser les techniques et méthodes d'évaluation de performances des réseaux mobiles. Maîtriser les méthodes de mesures et la signification des différents paramètres mesurés.

**Intervenants** : Experts en réseaux mobiles dans un environnement multi opérateurs. Interviennent depuis plusieurs années en tant que formateurs dans les écoles d'ingénieurs pour des formations sur les réseaux mobiles.

**Durée** : 10 jours.

**Dates** : 30 Janvier au 10 Février 2012

**Lieu** : Tunis.

# PROGRAMME DETAILLE

## **I. Rappel sur la structure et les fonctionnalités de base d'un réseau GSM**

Sous systèmes radio (BSS), réseau (NSS), exploitation et de maintenance (OSS)

### **Rappel sur la propagation et l'ingénierie radioélectrique d'un site radio**

- Propagation en environnement radio mobile,
- Modèles de propagation et planification radio : Sources des problèmes de couvertures, Sources des interférences et Call Drop dans le réseau GSM

Ingénierie des sites radio GSM : Paramètres radio et impact sur la Qos, règles d'ingénierie

## **II. Interface radio**

Arrangement spectral, Canaux physiques et canaux logiques, Notion de multitrames, Mapping canaux physique/logiques et configurations usuelles dans les réseaux opérationnels, Notion de burst.

### **Gestion de la mobilité dans le réseau GSM**

Procédure de sélection/ré-sélection et impact sur la Qos, Procédures de handover et impact sur la Qos.

## **III. Chaîne de transmission radio**

Numérisation de signal, Codage sources en GSM (Vocodeur FR, EFR, HR), Codage canal (de la voix et de la signalisation), Entrelacement en GSM (Niveau 1 et niveau 2), Authentication et cryptage en GSM, Formation des bursts, Modulation et transmission

### **Canaux logiques et signalisation L3**

Signalisation échangée lors de l'établissement des appels (appel sortant/appel entrant), Signalisation échangée lors des HO, Signalisation échangée lors des LA.

## **IV. Procédures de gestion des interférences**

DTX et détecteur d'activité vocale, Contrôle de puissance UL/DL, Impact sur GoS du réseau GSM

### **Qualité de service dans le réseau GSM**

- Qualité de service au sens client, Qualité de service au sens réseau, couverture et qualité radio
- Taux de couverture de la population : Méthode de calcul et problématiques
- Niveau d'interférence et qualité de communications : Relation interférence et call drop, Relation interférence et Ho failure.

Capacité et disponibilité des ressources radio dans les réseaux GSM : Rappel sur la configuration de l'interface radio des cellules GSM, Rappel sur le trafic et notion de blocage, Capacité de cellule en trafic et notion de blocage, Mobilité et problème de disponibilité des ressources radio.

## V. Interface air : Notions avancées

- Mesures effectuées par la BTS et le MS : RxLevFull, RxLevSub, RxQualFull, RxQualSub, RxLev(Neighboring :1..6), Timing advance, Tx\_Power,
- Lecture des paramètres systèmes : Systèmes d'information en état de veille, Systèmes d'information en état dédié,
- Enquête de comparaison de la Qos dans un environnement multi-opérateurs : Définitions des indicateurs de qualité, Critères de choix des zones de mesures, Critères de choix des parcours de mesures dans chaque zone, Techniques de collecte d'information de Qos.
- Méthode de collecte des informations par des enquêtes qualitatives,
- Méthode de mesures radio par une chaîne de mesures numérique : mesure type Drive-test : Technique de mesures Drive test, Visualisation des paramètres de mesures, Exploitation de la chaîne de mesure en tant qu'analyseur de protocole.

### **Travaux pratiques : analyse des mesures et de signalisation par une chaîne de mesure (en mode replay)**

Pour ces travaux pratiques, TEMS ou bien Agilent 6474A sera utilisé selon le type d'équipement exploité par l'opérateur.

## VI. Traitement des informations collectées par des enquêtes

### **Traitement des informations collectées par des mesures Drive-Test**

- Evaluation de la couverture : Paramètres utiles et seuils de satisfaction
- Evaluation de la disponibilité des ressources radio
- Technique de mesures : Mesures qualitatives, Mesures quantitatives

### **Travaux pratiques : exploitation avancée de la chaîne de mesure : analyseur de protocole L3**

- Mesures du temps d'occupation d'un SDCCH,
- Mesures du temps d'établissement d'un lien TCH,

Analyse des handovers effectuées durant les mesures et estimation de la cause de chaque Ho.

## VII. Etude de cas

- Traitement des mesures et analyse de la couverture dans un réseau GSM d'un opérateur donné : Couverture à l'extérieur des bâtiments, Couverture à l'intérieur des voitures, Couverture à l'intérieur des bâtiments.

### **Travaux pratiques : analyse de la couverture avec MapInfo**

## VIII. Traitement et analyse de la qualité des communications

- Evaluation qualitative et quantitative des communications : Traitement des indicateurs RxQual et SQI, Qvoice : principe et méthode d'analyse

### **Travaux pratiques : analyse de la qualité des communications avec MapInfo**

## IX. Analyse de la disponibilité du réseau

- Analyse du taux de congestion du réseau : méthodes et critères d'acceptation,
- Analyse du taux de coupure,

### **Analyse du temps d'envoi des SMS**

### **Exploitation des mesures pour l'optimisation du réseau**

## CONDITIONS GENERALES

- Les supports de cours seront fournis sous format papier à chaque participant.
- Les pauses café (une le matin et une l'après-midi) ainsi que le déjeuner sont compris dans les frais de participation.
- Transport entre le lieu de la formation et l'hôtel des participants à la charge de *SFM International*.
- A l'issue de cette formation, un certificat d'aptitude sera délivré aux participants.

## Tarifs et Conditions Financières

**Païement** : Virement au nom de *SFM Technologies*.

- 50% une semaine avant la formation,
- 50% restants le premier jour de la formation.

Réduction de 10% à partir du 3<sup>ème</sup> participant d'une même organisation.

**Note importante** : Le tarif est net de toutes taxes, retenues à la source et charges fiscales et para-fiscales.

*Modalité de paiement* :

Virement au nom de :	<i>SFM International</i> ,
Banque :	Banque Nationale Agricole
Agence :	Agence Alain Savary
Adresse :	Avenue Alain Savary 1002 Tunis
Numéro de compte :	03 116 105 0169 169019 77
Monnaie du compte :	Euros
Code Swift :	BNTETNTT
Code IBAN :	TN 59 03 116 105 0169 169019 77

Le Directeur de la Formation

  
3, Rue Ibn Sina - El Menzah VI  
1004 Tunis - Tunisia  
www.sfmtecm.com

Sami Tabbane

## BON DE COMMANDE ET FICHE D'INSCRIPTION POUR LA FORMATION

### Formation souhaitée :

Intitulé : \_\_\_\_\_

*Merci de compléter lisiblement ce bulletin d'inscription et la fiche client.*

*Dès réception, nous vous ferons parvenir, sous huitaine, la confirmation d'inscription, le programme détaillé et le plan d'accès à notre site de formation et les hôtels de proximité. Si vous souhaitez des informations sur une ou plusieurs formations (inter ou intra-entreprise), veuillez nous contacter aux coordonnées en bas de page.*

### Participant :

Mme/Mlle/M. - Prénom : \_\_\_\_\_ Nom : \_\_\_\_\_

Tél : \_\_\_\_\_ Fax : \_\_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_ Profession : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Expérience dans le domaine de la formation demandée : \_\_\_\_\_

### Entreprise :

Raison sociale : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Responsable hiérarchique : \_\_\_\_\_ Effectif de la société : \_\_\_\_\_

### Facturation :

La facture est à adresser :  au stagiaire  à l'entreprise  autre : \_\_\_\_\_

Si le destinataire n'est pas le stagiaire, préciser :

Raison sociale : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Prénom et Nom du responsable du suivi administratif et financier : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_ Fax : \_\_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_

Tarif de la session : \_\_\_\_\_ € HT

Le responsable du participant reconnaît avoir pris connaissance et accepté les Clauses spécifiques aux ventes de formation, spécifiées ci-après. Ce formulaire complété est un Bon de commande.

Fait à \_\_\_\_\_ le \_\_\_\_\_ Cachet de l'entreprise

Signature du participant                      Signature du responsable

Précédée de la mention « *Lu et approuvé* »

Merci de retourner ce formulaire renseigné par courrier, fax ou courriel à : **SFM – 67, Rue Alain Savary Cité Jardin I Bloc B App 5.1 – 1002 Tunis - TUNISIE**

Fax : +216 71 28 43 14 / +216 71 754 842

Télé : +216 98 377 887 / +216 71 284 314

Courriel : [info.formation@sfmtechnologies.com](mailto:info.formation@sfmtechnologies.com) / [info@sfmtelecom.com](mailto:info@sfmtelecom.com)

## Contact



Address: **67, Rue Alain Savary Cité Jardin I  
Bloc B App 5.1 – 1002 Tunis –  
TUNISIA**

Tel.: **+216 98 377 887 / +216 71 284 314**

Fax: **+216 71 284 314 / +216 71 754 842**

Email: **[info.formation@sfmtechnologies.com](mailto:info.formation@sfmtechnologies.com)**

**[info@sfmtelecom.com](mailto:info@sfmtelecom.com)**

Website: **[www.sfmtelecom.com](http://www.sfmtelecom.com)**

**[www.sfmtechnologies.com](http://www.sfmtechnologies.com)**