

**Fiches Programme de Formation continue Professionnelle en techniques des Réseaux Radio cellulaires et des Réseaux de transmission numérique PDH, SDH et Fibre Optique**

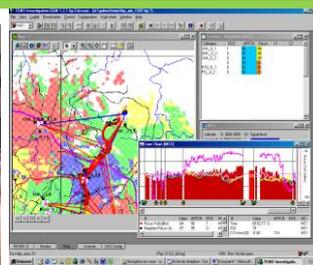
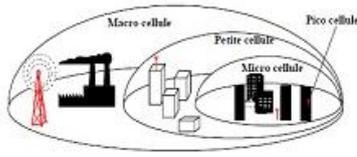
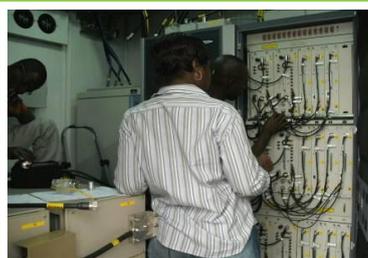
<b>N°de la formation</b>	<b>Référence de la formation</b>	<b>intitulé</b>	<b>Prix H.T(€) / Personne</b>
<b>Formation réseaux radio cellulaires et réseaux de transmission numérique</b>			
FPC001	RRM_RTM_002 Durée : 5 jours	Les mesures radio des lignes antennaires de site mono-bande, bi-bande, tri-bande avec et sans TMA Adaptées au service Exploitation Maintenance.	2100 €
FPC002	RRM_RTM_004 Durée : 5 jours	Maintenance des équipements radio et transmission des réseaux radio Cellulaires G2, 3G et 4G	2200 €
FPC003	RRM_RTMOP_001 Durée : 8 jours	Drive Test – Mesure des performances des réseaux radio cellulaires 2G, 3G et 4G	2500 €
FPC004	RRT_PDH_SDH_001 Durée : 5 jours	Design, Optimisation des réseaux de transmission PDH-SDH	2500 €
FPC005	RRM_AOP_001 Durée : 15 jours	Audit, Optimisation des réseaux cellulaires 2G, 3G, 4G et des réseaux FH associés	3300 €
<b>Formation Réseaux de télécommunications</b>			
FPC006	RTF_ADSL_001 Durée : 3 jours	ADSL, SDSL, VDSL, xDSL Technologies d'accès Fixes	1500 €
FPC007	RTFM_HD_001 Durée : 3 jours	Accès haut débit : xDSL FttH HFC WiMAX Mobiles	1500 €
<b>Formation Réseaux informatiques</b>			
FPC008	RRM_AOP_001 Durée : 1 jour	IP, INTERNET : découverte et état de l'art	650
FPC009	RRM_AOP_001 Durée : 3 jours	VoIP, ToIP, IPBX, technologies SIP et MGCP	1900 €
<b>Formation Systèmes Electroniques, Optoélectronique et Réseaux fibre optique</b>			
FPC010	IRT_FO_001 Durée : 5 jours	Les fibres optiques et leurs utilisations	2150 €
FPC011	RFO_TD_001 Durée : 4 jours	Réseaux optiques à très haut débit	1950 €
FPC012	RFO_RTM_001 Durée : 4 jours	Les techniques de mesure des performances des liaisons fibres optiques et édition des recettes techniques	1950 €

**Conditions commerciales :**

- 1- Le groupe à former doit être constitué d'au moins 3 personnes et au plus 10 personnes.
- 2- Un acompte de 50% a la commande et le solde à la fin de la formation.
- 3- Les frais de déplacements vers les sites de l'opérateur sont à la charge du client.
- 4- Les dates et les lieux de la formation professionnelle et continue sont spécifiés sur notre site web [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr).

Pour vous trouvez plus d'informations sur la formation Professionnelle continue sur notre site web [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## PROGRAMME DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE CONTINUE



### Formation réseaux radio cellulaires et réseaux de transmission numérique

<b>FPC-001</b>	<b>Les mesures radio des lignes antennaires de site mono-bande, bi-bande avec et sans TMA</b> <b>Adaptées au service Exploitation Maintenance</b>	<b>Nbre de jours : 5</b>
----------------	--	--------------------------

**Objet :** L'objectif de cette formation est de donner à un technicien ou un ingénieur les connaissances nécessaires d'une part pour évaluer, mesurer une ligne antennaire relative à un site GSM mono-bande, bi-bande avec et sans TMA et d'autre part pour détecter les défauts sur une ligne antennaire ou sur une BTS. Dimensionner un atelier d'énergie et contrôler une liaison FH.

<b>FPC-002</b>	<b>Maintenance des équipements radio et transmission des réseaux radio Cellulaires G2, 3G et 4G</b>	<b>5 jours</b>
----------------	---	----------------

**Objet :** L'objectif de cette formation est de donner à un technicien ou un ingénieur les connaissances nécessaires d'une part pour exploiter, maintenir en état tout équipement radio et de transmission ainsi que l'atelier d'énergie associé installé dans un site GSM et d'autre part pour détecter les défauts et les pannes dans une BTS, dans un équipement FH ou dans un atelier d'énergie.

<b>FPC-003</b>	<b>Drive Test – Mesure des performances des réseaux cellulaires 2G, 3G, 4G</b>	<b>8 jours</b>
----------------	--	----------------

**Objet :** L'objectif de cette formation est de donner à un ingénieur, un technicien les connaissances nécessaires d'une part pour mesurer et optimiser les paramètres radio d'un réseau cellulaire en particulier ceux de l'interface air et d'identifier les voisines non déclarées et les interférences.

Acquérir les connaissances théoriques sur les différentes fonctionnalités de l'outil Nemo Outdoor dans le cadre de mesures 2G et 2,5G. Donner de l'autonomie pour configurer Nemo, utiliser toutes les fonctionnalités de l'outil, lancer l'acquisition des mesures sur les réseaux (mobile et scanner), analyser le contenu via le Playback, développer des scripts permettant l'automatisation des tâches.

<b>FPC-004</b>	<b>Design, Optimisation des réseaux de transmission PDH-SDH</b>	<b>5 jours</b>
----------------	---	----------------

**Objet :** L'objectif de cette formation est de présenter les paramètres essentiels pour la modélisation et la planification d'un réseau de faisceaux hertziens PDH ou SDH.

<b>FPC-005</b>	<b>Audit, Optimisation des réseaux cellulaires et des réseaux FH associés</b>	<b>15 jours</b>
----------------	---	-----------------

**Objet :** L'objectif de cette formation est de donner à un ingénieur, un technicien les connaissances nécessaires d'une part pour définir et optimiser les paramètres radio d'un réseau cellulaire et son réseau FH associé et d'autre part de pouvoir assurer leur mise en service, leur exploitation, leur maintenance et leur optimisation.

### Formation Réseaux de télécommunications

<b>FPC-006</b>	<b>ADSL, SDSL, VDSL, xDSL Technologies d'accès Fixes</b>	<b>3 jours</b>
----------------	--	----------------

**Objet :** Cette formation ADSL permet aux participants d'acquérir les connaissances techniques de ces nouvelles technologies d'accès fixe sur paire téléphonique, particulièrement ADSL, SDSL et VDSL, clef du marché des réseaux d'accès à Internet Haut et très haut débit.

<b>FPC-007</b>	<b>Accès haut débit : xDSL FttH HFC WiMAX Mobiles</b>	<b>3 jours</b>
----------------	---	----------------

**Objet :** Cette formation permet aux participants d'acquérir les connaissances techniques de base de ces nouvelles technologies d'accès ADSL, SDSL, VDSL, FttH, FttB, FttC, réseau câble HFC, accès radio fixe WiMAX Mobiles, clef du marché des réseaux d'accès à haut et très haut débit Internet.

### Formation Réseaux informatiques

<b>FPC-008</b>	<b>IP, INTERNET état de l'art</b>	<b>1 jour</b>
----------------	-----------------------------------	---------------

**Objet :** Ce stage « État de l'art » permet de maîtriser les concepts de base d'Internet et des Intranets, la culture et les enjeux, afin de bien comprendre le monde Internet et les attentes du marché (entreprises et grand public).

<b>FPC-009</b>	<b>VoIP, ToIP, IPBX, technologies SIP et MGCP</b>	<b>3 jours</b>
----------------	---	----------------

**Objet :** Cette formation technique, pour techniciens et ingénieurs vous donnera les clefs de compréhension technologique de la VoIP / ToIP, et plus particulièrement du protocole SIP, des aspects sécurité, des règles de déploiement.

### Formation Systèmes Electroniques, Optoélectronique et Réseaux fibre optique

<b>FPC-0010</b>	<b>Les fibres optiques et leurs utilisations</b>	<b>5 jours</b>
-----------------	--	----------------

**Objet :** Très grand débit d'informations, immunité aux parasites, isolement électrique, faible affaiblissement... autant de propriétés des fibres optiques qui permettent d'envisager leurs utilisations dans des domaines aussi variés que les communications, les chaînes de mesure, les liaisons d'ordinateur ou l'avionique.

Cette formation présente les principes de la propagation par fibres optiques, fait le point sur les composants associés (sources, détecteurs, connecteurs) et décrit leurs principales applications actuelles, tant dans le domaine des télécommunications que dans ceux des liaisons industrielles et des capteurs.

<b>FPC-011</b>	<b>Réseaux optiques à très haut débit</b>	<b>4 jours</b>
----------------	---	----------------

**Objet :** Comprendre le fonctionnement des réseaux de transmission performants comme les réseaux multiplexés en longueur d'onde «WDM» et les réseaux numériques à très haut débit.

Cette formation présente les divers types de réseaux modernes de transmission par fibre optique ainsi que les techniques particulières mises en œuvre dans ceux-ci (amplification optique, multiplexage en longueur d'onde).

<b>FPC-012</b>	<b>Les techniques de mesure des performances des liaisons fibres optiques et édition des recettes techniques</b>	<b>4 jours</b>
----------------	--	----------------

**Objet :** Cette formation est de donner à un technicien ou un ingénieur les connaissances nécessaires pour :

- Maîtriser les techniques de diagnostic et de validation des liaisons par réflectométrie et posemètre.
  - Méthode Classique ; En Boucle ; Point milieu
- Les techniques de validation des liaisons Télécoms sensibles a haut débit CD et PMD, traitement des courbes OTODR
- Préparation des Rapports de test OTODR par l'emploi de divers logiciels de traitement Fast Reporter de EXFO et Fiber câble de JDSU.



Responsable : **Dr HABIB**

Email : [contact@sirtcom.fr](mailto:contact@sirtcom.fr)

Mobile : +33 (0)6 81 93 65 59  
Tél/Fax : +33 (0)9 81 83 10 35

## Les mesures radio des lignes antennaires de site mono-bande, bi-bande avec et sans TMA Adaptées au service Exploitation Maintenance.

### Objectif :

L'objectif de cette formation est de donner à un technicien ou un ingénieur les connaissances nécessaires d'une part pour évaluer, mesurer une ligne antennaire relative à un site GSM mono-bande, bi-bande avec et sans TMA et d'autre part pour détecter les défauts sur une ligne antennaire ou sur une BTS. Dimensionner un atelier d'énergie et contrôler une liaison FH.

### Services concernés :

Service Design radio, Service maintenance et exploitation et service déploiement.

### Méthodes pédagogiques:

Cours théoriques et pratiques.

Etude de cas, Exercices, Travaux pratiques avec le site master ANRITSU S331, S251 ou autres.

Le niveau technique de cette formation est fonction des connaissances déjà acquises par les participants.

### Durée :

Le programme de cette formation est établi pour une durée de 4 à 5 jours :

- Formation théorique : 2 à 3 jours.
- Formation pratique : 1 à 2 jours.

### 1- La partie théorique : (2 à 3 jours)

- Rappel sur les notions de : dB, dBm, dBw, dBi.
- Les notions de gain et de perte d'insertion d'un quadripôle.
- Le fonctionnement d'un système d'émission réception (GSM, BTS, FH)
- L'analyse des composants d'un système d'émission réception
- Le bilan de la chaîne d'émission réception
- Les lignes de transmission
- L'analyse de la ligne antennaire installée sur un site GSM
- Mesures des lignes de transmission
- Analyseur de réseau Anritsu type site master
- Atelier d'énergie (Groupe, batterie, réseau électrique).



### 2- La partie pratique : (2 jours).

- Les modes de fonctionnement de l'appareil de mesure site master S251C ou autre.
- La calibration de l'analyseur de réseaux
- La mesure du ROS de la ligne antennaire
- La mesure des pertes d'insertion de la ligne antennaire
- La localisation de défauts sur la ligne antennaire
- La mesure de découplage d'antennes
- Mesure de : Antennes, TMA, coupleurs et Diplexeurs.
- Mesure de la ligne antennaire d'un site bi-bande avec TMA et Diplexeur.
- Détection de pannes dans une BTS
- Mesure de la puissance à la sortie d'une BTS.



### Remarque :

Cette formation s'adresse à un groupe constitué au minimum de 5 personnes et au maximum de 10 personnes.

- ❖ **Responsable :** Dr HABIB, Directeur de Sirtcom
- ❖ **Référence :** RRM\_RTM\_002
- ❖ **Dates & Lieu :** voir le site web : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

- ❖ **Durée :** 5 jours – 35 heures
- ❖ **Frais de participation :** 2100 €

## Maintenance des équipements radio et transmission des réseaux radio Cellulaires G2, 3G et 4G

### Objectif :

L'objectif de cette formation est de donner à un technicien ou un ingénieur les connaissances nécessaires d'une part pour évaluer, mesurer une ligne antennaire relative à un site GSM mono-bande, bi-bande avec et sans TMA et d'autre part pour détecter les défauts sur une ligne antennaire ou sur une BTS. Dimensionner un atelier d'énergie et évaluer, contrôler et optimiser une liaison FH.

### Services concernés :

Service Design radio, Service maintenance et exploitation et service déploiement.

### Méthodes pédagogiques:

Cours théoriques et pratiques.

Etude de cas, Exercices, Travaux pratiques avec le site master ANRITSU S251.

Le niveau technique de cette formation est fonction des connaissances déjà acquises par les participants.

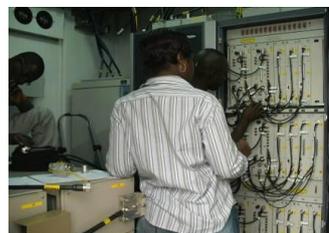
### Durée :

Le programme de cette formation est établi pour une durée de 5 jours :

- Formation théorique : 2 à 3 jours.
- Formation pratique : 1 jour par 2 techniciens.

#### **1- La partie théorique : (2 à 3 jours)**

- Rappel sur les notions de : dB, dBm, dBw, dBi.
- Les notions de gain et de perte d'insertion d'un quadripôle.
- Le système émission réception des réseaux radio cellulaires
- Système FH
  - o Le système émission réception radio FH
  - o Bilan de la liaison FH
  - o Plan de fréquence
  - o Règles d'ingénierie FH
- L'analyse des composants d'un système d'émission réception
- Le bilan de la chaîne d'émission réception
- Les lignes de transmission
- L'analyse de la ligne antennaire installée sur un site GSM
- Mesures des lignes de transmission
- Analyseur de réseau Anritsu type site master
- Atelier d'énergie (Groupe, batterie, réseau électrique).



#### **2- La partie pratique : (1 jour / 5 techniciens).**

- Les modes de fonctionnement de l'appareil de mesure site master S251C ou autres.
- La calibration de l'appareil
- La mesure du ROS de la ligne antennaire
- La mesure des pertes d'insertion de la ligne antennaire
- La localisation de défauts sur la ligne antennaire
- La mesure de découplage d'antennes
- Mesure de : Antennes, TMA, coupleurs et Diplexeurs.
- Mesure de la ligne antennaire d'un site bi-bande avec TMA et Diplexeur.
- Détection de pannes dans une BTS
- Mesure de la puissance à la sortie d'une BTS.
- Pointage et mise en place des antennes radio et transmission



### Remarque :

Cette formation s'adresse à un groupe constitué au minimum de 5 personnes et au maximum de 10 personnes.

❖ **Responsable : Dr HABIB, Directeur Sirtcom**

❖ **Durée : 5 jours – 30 heures**

❖ **Référence : RRM\_RTM\_003**

❖ **Frais de participation : 2800 €**

❖ **Dates & Lieu : voir le site web : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)**

## Drive Test – Mesure des performances des réseaux radio cellulaires G2, 3G, 4G

### Objectif :

L'objectif de cette formation est de donner à un ingénieur, un technicien les connaissances nécessaires d'une part pour mesurer et optimiser les paramètres radio d'un réseau cellulaire en particulier ceux de l'interface air et d'identifier les voisines non déclarées et les interférences.

Acquérir les connaissances théoriques sur les différentes fonctionnalités de l'outil Nemo Outdoor dans le cadre de mesures 2G, 2,5G et 3G.

Donner de l'autonomie pour configurer Nemo, utiliser toutes les fonctionnalités de l'outil, lancer l'acquisition des mesures sur les réseaux (mobile et scanner), analyser le contenu via le Playback, développer des scripts permettant l'automatisation des tâches.

### Services concernés :

Ingénieurs, techniciens impliqués dans les mesures sur les réseaux Cellulaires et leur optimisation.

### Méthodes pédagogiques:

Cours théoriques et pratiques.

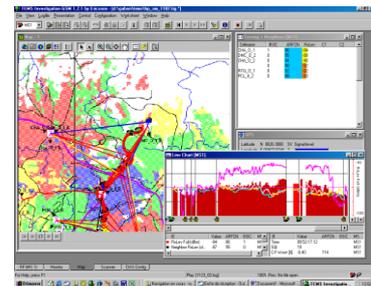
Etude de cas, Exercices, Travaux pratiques.

Le niveau technique de cette formation est fonction des connaissances déjà acquises par les participants.



### Les modules constituant la formation :

- Les notions de dB, dBm, dBw, dBi, etc.
- Les composants passifs et actifs et leurs caractéristiques
- Spectre de fréquences et bandes allouées au GSM.
- Canal de transmission radio (diffraction, réfraction, réflexion, trajets multiple, etc.).
- Le système d'émission réception (sensibilité, facteur de bruit, puissance d'émission)
- Bilan énergétique d'une chaîne d'émission réception
- Bilan d'une liaison radio (avec et sans TMA).
- Modèle de propagation radio et sa calibration.
- Seuils d'ingénierie pour la couverture radio (règles d'ingénierie radio).
- Marges à considérer dans le bilan de liaison (règles d'ingénierie radio).
- L'ETSI 05.08 : protocoles GSM
- L'interface radio Um (Mobile → BTS).
- L'interface radio A bis (BTS → BSC).
- Prédiction théorique de la couverture radio du réseau cellulaire, (Atoll ou autre).
- Drive Test, Analyse des parcours (KPI). (Nemo ou autre)
  - Présentation générale de l'outil
  - Installation et configuration d'une plateforme Nemo Outdoor
  - Présentation des menus et du Workspace
  - Mesures
  - Fichier site : BTS File
  - Exercices d'application
  - Post-traitement avec l'outil Playback
- Questions et discussion des points non compris.



### Remarque :

Cette formation s'adresse à un groupe constitué au minimum de 5 personnes et au maximum de 10 personnes.

❖ **Responsable :** Dr HABIB, Directeur Sirtcom

❖ **Durée :** 8 jours : 50 heures.

❖ **Référence :** RRM\_RTMOB\_001

❖ **Frais de participation :** 2500 €

❖ **Dates & Lieu :** voir le site web : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## Design, Optimisation des réseaux de transmission PDH-SDH

### Objectif :

L'objectif de cette formation est de présenter les paramètres essentiels pour la modélisation et la planification d'un réseau de faisceaux hertziens PDH ou SDH.

### Services concernés :

Service Design radio FH, Service maintenance et exploitation.

### Méthodes pédagogiques:

Cours théoriques et pratiques.

Etude de cas, Exercices, Travaux pratiques.

Le niveau technique de cette formation est fonction des connaissances déjà acquises par les participants.

### Durée :

Le programme de cette formation est établi pour une durée de 5 jours :

- Formation théorique : 4 jours.
- Formation pratique : 1 jour

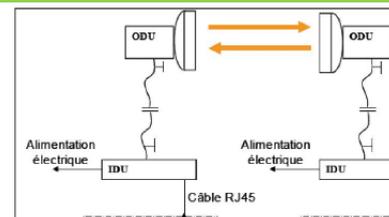
### **1- La partie théorique : (4 jours)**

- Rappel sur les notions de : dB, dBm, dBw, dBi.
- Les notions de gain et de perte d'insertion d'un quadripôle.
- Le système émission réception constituant un équipement FH
- Faisceaux hertziens indépendants
- Propagation en espace libre
- Propagation en visibilité
- Antennes
- Principaux perturbateurs
- Bilan de la liaison
- Estimation des performances des liaisons hertziennes.
- Les règles d'ingénierie sites FH.
- Plan de fréquences.
- Discussions et Questions.



### **2- La partie pratique : (1 jours).**

- Etablissement d'un avant projet de liaison par faisceaux hertziens.
- Etude de cas et exercices avec un logiciel de simulation.
- Pointage d'antennes paraboliques d'une liaison FH.
- Discussions et Questions.
- 



### **Remarque :**

Cette formation s'adresse à un groupe constitué au minimum de 5 personnes et au maximum de 10 personnes.

❖ <b>Responsable : Dr HABIB, Directeur Sirtcom</b>	❖ <b>Durée : 5 jours : 30 heures.</b>
❖ <b>Référence : RRT_PD_H_SDH_001</b>	❖ <b>Frais de participation : 2500 €</b>
❖ <b>Dates &amp; Lieu : voir le site web : <a href="http://www.sirtcom.fr">www.sirtcom.fr</a></b>	

## Audit, Optimisation des réseaux cellulaires 2G, 3G, 4G et des réseaux FH associés

### Objectif :

L'objectif de cette formation est de donner à un ingénieur, un technicien les connaissances nécessaires d'une part pour définir et optimiser les paramètres radio d'un réseau cellulaire et son réseau FH associé et d'autre part de pouvoir assurer leur mise en service, leur exploitation, leur maintenance et leur optimisation.

### Services concernés :

Service Design radio, Service optimisation, service maintenance.

### Méthodes pédagogiques:

Cours théoriques et pratiques.

Etude de cas, Exercices, Travaux pratiques.

Le niveau technique de cette formation est fonction des connaissances déjà acquises par les participants.

**Durée :** Le programme de cette formation est établi pour une durée d'environ 15 jours :

### Les modules constituant la formation :

- Les notions de dB, dBm, dBw, dBi, etc.
- Les composants passifs et actifs et leurs caractéristiques
- Spectre de fréquences et bandes allouées au GSM et FH.
- Le système d'émission réception (sensibilité, facteur de bruit, puissance d'émission, ...)
- Bilan énergétique d'une chaîne d'émission réception
- Les signaux et leur transmission (transmission numérique) : TDMA, FDMA, CDMA
- Canal de transmission radio (diffraction, réfraction, réflexion, trajets multiple, etc.)
- Système d'émission réception GSM
- Système d'émission réception FH (**Pathloss ou autre**)
- Bilan d'une liaison radio (avec et sans TMA).
- Bilan d'une liaison FH
- Modèle de propagation radio et sa calibration.
- Seuils d'ingénierie pour la couverture radio (**règles d'ingénierie radio**).
- Marges à considérer dans le bilan de liaison (**règles d'ingénierie radio**).
- L'ETSI 05.08 : protocoles GSM
- L'interface radio Um (Mobile → BTS)
- L'interface radio A bis (BTS → BSC)
- L'interface radio A (BSC → MSC)
- Dimensionnement Radio d'un réseau cellulaire (**Couverture radio, trafic**)
- Prédiction théorique de la couverture radio du réseau cellulaire. (**Atoll ou autre**)
- Dimensionnement d'un réseau FH associé à un réseau cellulaire (**capacité et plan de fréquences**).
- Déploiement d'un réseau cellulaire (**règles d'ingénierie sites et FH**).
- Optimisation (Tri-sectorisation, TMA, prédiction de couverture radio, etc.).
- Drive Test, Analyse des parcours (KPI). (**Nemo ou TEMS ou autre**)
- Questions et discussion des points non compris.



### Remarque :

Cette formation s'adresse à un groupe constitué au minimum de 5 personnes et au maximum de 10 personnes.

❖ <b>Responsable :</b> Dr G. HABIB, Directeur Sirtcom	❖ <b>Durée :</b> 15 jours – 90 heures
❖ <b>Référence :</b> RRM_AOP_001	❖ <b>Frais de participation :</b> 3300 €
❖ <b>Dates &amp; Lieu :</b> voir le site web : <a href="http://www.sirtcom.fr">www.sirtcom.fr</a>	

## ADSL, SDSL, VDSL, xDSL Technologies d'accès Fixes

### OBJECTIFS

Cette formation ADSL permet aux participants d'acquérir les connaissances techniques de ces nouvelles technologies d'accès fixe sur paire téléphonique, particulièrement ADSL, SDSL et VDSL, clef du marché des réseaux d'accès à Internet Haut et très haut débit.

À l'issue de la formation ADSL, les stagiaires seront capables de :

- décrire la structure et les technologies des réseaux d'accès
- présenter l'enjeu des accès hauts débit dans les nouvelles applications
- expliquer les fonctionnalités et technologies mise en œuvre en DSL, ADSL, VDSL, SDSL et eSDSL, ReADSL
- comprendre les fonctionnalités, architectures, services des DSLAM, BAS, RADIUS, ...
- comprendre les contextes réglementaires et leurs évolutions
- nommer les différents services offerts par les réseaux et particulièrement dans le contexte du haut débit, et des services VPN et VoIP

### Méthode

Les aspects théoriques sont illustrés par des exemples concrets.

Un contrôle des objectifs à atteindre est fait au fur et à mesure du stage.

### Personnes concernées, pré-requis

Futurs techniciens d'installation, ingénieurs concepteurs de systèmes, documentalistes devant intervenir dans le domaine des nouveaux accès haut débit.

### Durée

Trois jours de formation en intra-entreprise pour 3 à 10 participants : Date sur simple demande.

### PROGRAMME

#### Les accès : enjeux, technologies

- les accès haut débit : résidentiels et entreprises
- accès FO : FTTx : FTTC, FTTH, GPON
- câble, architecture, technologies, réseau Hybride HFC
- TV, Internet et téléphonie sur HFC, normes DOCSIS
- principaux acteurs du marché, positionnement
- courant porteur en ligne : CPL
- éléments technologiques, déploiement
- WiFi, caractéristiques : éléments du réseau
- sécurité du WiFi, les solutions, différenciation, modes de facturation
- normes WiMax, caractéristiques : éléments du réseau
- ingénierie radio, déploiement, gestion de la QoS
- principaux acteurs du marché, positionnement

#### La régulation de l'accès, dégroupage

- réglementation et évolutions
- dégroupage, option 1, 3, 5
- place des collectivités territoriales
- DSP, les projets et réalisations

#### Accès paires téléphoniques xDSL

##### Transmission xDSL sur Ligne téléphonique

- caractéristiques techniques des Lignes d'Abonné
- techniques de transmission ADSL, ADSL2+, HDSL, SDSL, VDSL
- étude des caractéristiques du canal de transmission (paire symétrique), atténuation, SNR, marge de bruit
- procédés de transmission (multiplexage, modulation CAP et DMT)
- installation/configuration modem ADSL. Analyse d'une liaison de type ADSL; synchronisation, mesures MELT, SELT, DELT
- équipements : DSLAM, BAS et Modems

#### Panorama des différentes techniques de collecte

- ATM, Gigabit Ethernet(GE), IP, présentation, différenciation
- technologie ATM : Multiplexage statistique avec gestion de la QoS
- architecture de collecte, équipements DSLAM ATM, Switch
- principes technologie de la collecte GbE (Gigabit Ethernet), VLAN, gestion de la QoS, architecture, fonctionnement
- réseau de Collecte de service : IP, technologie IP, gestion de QoS.
- architecture de réseau de collecte IP et équipements utilisés (DSLAM IP, BAS, LNS routeurs), fonctionnement

#### Les offres de gros et de détail

- offre de gros, dégroupage France Télécom, bitstream, option 5
- NRA HD, NRA Zone d'ombre, rôle des collectivités locales, bi-injection
- accès total, accès partagé à la boucle locale
- accès à un circuit virtuel permanent : les offres

- Réf : RTF\_ADSL\_001
- Type: Spécialisation aux Télécommunications
- pdf:
- Durée: 3 jour(s)
- Public:Technique

#### **Contact & inscription :**

[contact@sirtcom.fr](mailto:contact@sirtcom.fr)

Inscription sur notre site : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## Accès haut débit : xDSL FttH HFC WiMAX Mobiles

### OBJECTIFS

Cette formation permet aux participants d'acquérir les connaissances techniques de base de ces nouvelles technologies d'accès ADSL, SDSL, VDSL, FttH, FttB, FttC, réseau câble HFC, accès radio fixe WiMAX Mobiles, clef du marché des réseaux d'accès à haut et très haut débit Internet.

À l'issue de la formation, les stagiaires seront capables de :

- décrire la structure et les technologies des réseaux d'accès, différencier les différentes technologies
- présenter l'enjeu des accès hauts débit dans les nouvelles applications,
- expliquer les fonctionnalités et les principes technologies mise en œuvre,
- comprendre les contextes réglementaires et leurs évolutions, la place des collectivités locales
- nommer les différents services offerts par les réseaux et particulièrement dans le contexte du haut débit, les services Internet, VPN, IPTV et VoIP.

### MÉTHODE

Les aspects théoriques sont illustrés par des exemples concrets.

Un contrôle des objectifs à atteindre est fait au fur et à mesure du stage.

### Personnes concernées, pré-requis

Futurs techniciens d'installation, ingénieurs concepteurs de systèmes, documentalistes devant intervenir dans le domaine des nouveaux accès haut débit.

### DURÉE

Trois jours de formation en intra-entreprise pour 3 à 10 participants : Date sur simple demande.

### PROGRAMME

#### Présentation

- les accès haut débit : résidentiels et entreprises
- applications : Internet, Intranet, Extranet, Multimédia
- accès FO, câble, radio, DSL, satellite, électrique
- réglementation et évolutions, dégroupage
- place des collectivités territoriales,

#### Accès paires téléphoniques xDSL

- dégroupage, réglementation : options 1 & 3
- état du dégroupage dans le monde
- offre France Télécom, des autres acteurs
- techniques de transmission XDSL, ADSL, HDSL, SDSL, G-Shdsl, VDSL, équipements : ATM, IP (BAS), DSLAM

#### Réseaux d'accès optiques FTTH

- FTTx : FTTC, FTTH, APON (ATM PON)
- MAN, Boucle métropolitaine
- principaux acteurs du marché, positionnement, enjeux

#### Réseaux câblés HFC - modems câble

- architecture, technologies, réseau Hybride HFC
- Internet et téléphonie sur HFC
- normes DOCSIS
- principaux acteurs du marché, positionnement

#### BLR (Boucle Locale Radio), WiFi, WiMAX

- caractéristiques : éléments du réseau
- WiFi, caractéristiques : éléments du réseau
- sécurité du WiFi, les solutions, différenciation, modes de facturation
- normes WiMax, caractéristiques : éléments du réseau
- principaux acteurs du marché, positionnement.

#### Technologies d'accès radio mobile 2G, 3G, 4G

- réseau GSM, GPRS
- UMTS, LTE
- évolution des technologies radio, architecture du réseau :
- cœur de réseau circuit
- cœur de paquet, LTE/SAE
- ingénierie radio, comment déployer
- installation, mise en service
- configuration, intégration, gestion de la QoS
- régulation,
- acteurs du marché,
- évolutions des services et applications

- Réf : RTFM\_HD\_001
- Type: Spécialisation aux Télécommunications
- pdf:
- Durée: 3 jour(s)
- Public: Technique

#### Contact & inscription :

[contact@sirtcom.fr](mailto:contact@sirtcom.fr)

Inscription sur notre site : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## IP, INTERNET état de l'art

### Objectifs

Ce stage « État de l'art » permet de maîtriser les concepts de base d'Internet et des Intranets, la culture et les enjeux, afin de bien comprendre le monde Internet et les attentes du marché (entreprises et grand public).

les stagiaires seront capables de :

- utiliser le vocabulaire spécifique appliqué au monde Internet et au protocole TCP/IP particulièrement,
- décrire les champs d'applications INTERNET, Cloud Computing
- décrire les mécanismes d'échanges inter-couches, particulièrement TCP/IP,
- expliquer les principes de routage réalisé dans le réseau par IP,
- comprendre l'organisation et les services offerts dans le monde Internet, et d'en acquérir le vocabulaire,
- de décrire les services MPLS et DIFFSERV
- dialoguer avec des responsables Informatique / Télécom Clients et Prospects (vocabulaire technique, abréviations, compréhension des fonctions)
- décrire les solutions VPN

### Méthode

Les exposés théoriques sont illustrés d'exemples concrets et de représentations schématiques. Le formateur restera disponible aux questions de la salle, et y répondra immédiatement dans la mesure du possible. Tout au long de la formation, du temps sera consacré à des jeux de questions réponses, permettant d'intégrer les notions de base et de les manipuler en groupe.

La pédagogie par le jeu (jeu de carte télécom © COGICOM) permet une manipulation des notions de base et l'apprentissage des principaux acronymes de l'Internet.

### Personnes concernées, pré-requis

Toute personne devant évoluer dans un contexte NTIC / INTERNET. Aucun pré-requis n'est nécessaire pour cette formation « Culture ».

### DURÉE

Une journée de formation en intra-entreprise pour 3 à 10 participants : **Dates sur simple demande.**

### PROGRAMME

#### Introduction : IP protocole universel

- historique, présentation générale, place des acteurs
- transmission de données en IP
- principes, architecture de réseau, interconnexion
- typologie des prestataires de service Internet
- carrier, ISP, IAP
- évolution des acteurs

#### Structure des réseaux, évolution

- réseaux nationaux, internationaux
- interconnexions (peering)
- neutralité du Net, réglementation

#### IP, protocole universel pour les services

- services Internet : Web, Email, P2P
- Vidéo Stream et on Demand, ...
- réseaux privés IP-VPN P2P et MP2MP
- moteurs de recherche (et processus de référencement)

- présentation des serveurs Web
- commerce électronique
- les navigateurs, technologie HTML, Java
- **L'IP dans les réseaux de données**
- Principe IP, TCP, notion d'adresse IP,
- notion de translation d'adresse NAT
- principes de routage
- LAN : fonctionnement IP sur Ethernet
- évolution, VLAN
- MAN/WAN : réseaux d'accès
- ADSL, FTTH, UMTS, LTE, Fibre FTTH
- infrastructure IP, place de GbE et de MPLS
- Diffserv dans la gestion de la qualité de service (QoS)
- L'enjeu de la sécurité, solutions, contexte
- firewall, cryptage et authentification
- adresse publique / privée
- VPN et Tunneling, DMZ...), proxy.

- Réf : RRM\_AOP\_001
- Type: Cours d'introduction aux Télécommunications
- Durée: 1 jour
- Public: Non Technique

#### **Contact & inscription :**

[contact@sirtcom.fr](mailto:contact@sirtcom.fr)

[Inscription sur notre site : www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## VoIP, ToIP, IPBX, technologies SIP et MGCP

### Objectifs

Cette formation technique pour techniciens et ingénieurs vous donnera les clefs de compréhension technologique de la VoIP / ToIP, et plus particulièrement du protocole SIP, des aspects sécurité, des règles de déploiement.

Cette formation vous permettra de :

- expliquer la structure des solutions VoIP, ToIP,
- décrire les fonctionnalités PABX, IPBX IP Centrex
- différencier les différents protocoles : H323, MGCP, SIP,
- décrire SIP, analyser des messages, des dialogues
- décrire les enjeux de la VoIP/ToIP: Maîtrise de la QoS, codage de la voix, Sécurité, Portabilité, Appels d'urgence, ...
- décrire les différentes vulnérabilités des solutions VoIP / ToIP et les solutions de protection et positionnement : NAT, SBC, Firewall applicatif VoIP, ...

### Méthode

Les exposés théoriques sont illustrés d'exemples concrets, de représentations schématiques. Tout au long de la formation, du temps sera consacré aux exercices et aux questions permettra d'intégrer les notions de base et de les manipuler en groupe.

L'atteinte des objectifs est contrôlée au fur et à mesure du stage.

### Personnes concernées, pré-requis

Cette formation technique s'adresse à une population technique : responsables des SI en charge de la téléphonie, administrateurs, techniciens et ingénieurs en charge de plateforme PABX / IPBX, SSII, opérateur.

### DURÉE

Intra entreprise : 3 jours dispensés en langue française pour 3 à 10 participants : [date sur simple demande](#).

### PROGRAMME

#### Notion de téléphonie & VoIP

- bases de la téléphonie, fonctionnalités des PABX
- structures des solutions VoIP
- Softswitch, médiaGateway, IPBX, IP Centrex
- services téléphoniques & applications vocales, les atouts de la VoIP
- les réseaux privés de PABX, IP trunking
- IP Centrex, différenciation
- les accès au réseau, les solutions sans fils : DECT, WiFi

#### Le transport de la Voix, flux RTP

- atouts et limites de la ToIP
- l'accès : paires téléphoniques, FO, T0, T2, xDSL
- codage de la voix, bande passante téléphonique et QoS
- protocole de transport de la voix : RTP, RTCP
- numérisation, codage, G.711, suppression des silences
- autres codages et compression G.722, G.723, G.728, G.729
- les critères de qualité du transport de la voix, traitement de l'écho, Fax,
- SDP : Session Description Protocol, exemples de traces

#### Protocoles VoIP, différenciation

- rappels TDM : signalisations d'abonnés : Q.930, Q-SIG
- protocoles VoIP
- principes et différenciation H 323, MGCP, SIP, principes, évolutions
- capacités d'établissement SIP, principe d'un appel SIP
- déploiement, serveur DHCP, TFTP
- outils de TEST et analyseurs, exemples

#### Notion de téléphonie & VoIP

- bases de la téléphonie, fonctionnalités des PABX
- structures des solutions VoIP
- Softswitch, médiaGateway, IPBX, IP Centrex
- services téléphoniques & applications vocales, les atouts de la VoIP
- les réseaux privés de PABX, IP trunking
- IP Centrex, différenciation
- les accès au réseau, les solutions sans fils : DECT, WiFi

#### Le transport de la Voix, flux RTP

- atouts et limites de la ToIP
- l'accès : paires téléphoniques, FO, T0, T2, xDSL
- codage de la voix, bande passante téléphonique et QoS
- protocole de transport de la voix : RTP, RTCP
- numérisation, codage, G.711, suppression des silences
- autres codages et compression G.722, G.723, G.728, G.729
- les critères de qualité du transport de la voix, traitement de l'écho, Fax,
- SDP : Session Description Protocol, exemples de traces

#### Protocoles VoIP, différenciation

- rappels TDM : signalisations d'abonnés : Q.930, Q-SIG
- protocoles VoIP
- principes et différenciation H 323, MGCP, SIP, principes, évolutions
- capacités d'établissement SIP, principe d'un appel SIP
- déploiement, serveur DHCP, TFTP
- outils de TEST et analyseurs, exemples

- Réf : RRM\_AOP\_001
- Type: Spécialisation aux Télécommunications
- Durée: 3 jours
- Public: Technique

#### **Contact & inscription :**

[contact@sirtcom.fr](mailto:contact@sirtcom.fr)

[Inscription sur notre site : www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## LES FIBRES OPTIQUES ET LEURS UTILISATIONS

Très grand débit d'informations, immunité aux parasites, isolement électrique, faible affaiblissement... autant de propriétés des fibres optiques qui permettent d'envisager leurs utilisations dans des domaines aussi variés que les communications, les chaînes de mesure, les liaisons d'ordinateur ou l'avionique.

Cette formation présente les principes de la propagation par fibres optiques, fait le point sur les composants associés (sources, détecteurs, connecteurs) et décrit leurs principales applications actuelles, tant dans le domaine des télécommunications que dans ceux des liaisons industrielles et des capteurs.

### **Objectifs :**

- comprendre le fonctionnement des fibres optiques
- acquérir les compétences nécessaires pour pouvoir faire les choix pertinents concernant leurs principales utilisations (communications, capteurs, réseaux optiques à très haut débit)

**Public concerné :** Ingénieurs et techniciens supérieurs de tous domaines techniques

**Connaissances requises :** Quelques connaissances de base en électronique générale sont souhaitables (sources de courant et de tension, diodes, amplification)

### **Méthodes pédagogiques :**

- conférences
- études de cas concrets
- démonstration en laboratoire

## **PROGRAMME :**

### **LES FIBRES OPTIQUES**

Les fibres optiques, principe de guidage, fibres à saut ou à gradient d'indice, ouverture numérique, propagation monomode ou multimode, fréquence normalisée et longueur d'onde de coupure. Fabrication.

#### **Câbles optiques**

Affaiblissement, dispersion intermodale et chromatique, couplage fibre-composant

Caractérisation des fibres optiques. Connecteurs, raccordements.

#### **Capteurs à fibres optiques**

Coupleurs, calculateurs, isolateurs et multiplexeurs optiques, réseaux de Bragg

### **LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS ASSOCIÉS AUX FIBRES OPTIQUES**

Les sources optiques utilisées (diodes électroluminescentes et diodes laser, structures DFB, DBR et VCSEL)

Les détecteurs utilisés (photodiodes PIN ou à avalanche)

Électronique associée à ces composants

Optique intégrée

### **LES APPLICATIONS**

Amplificateurs optiques à fibres dopées

Réseaux optiques à très haut débit

Études de cas : gyroscope à fibre ; liaisons industrielles et liaisons de télécommunications, bilan de liaison

Séance en laboratoire (caractérisation de composants, systèmes de transmission par fibre optique)

❖ **Responsable :** Mohamed GHANJAOUI, Directeur technique de ELTEN

❖ **Durée :** 5 jours – 35 heures

❖ **Référence :** IRT\_FO\_001

❖ **Frais de participation :** 2150 €

❖ **Dates & Lieu :** voir le site web : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## RESEAUX OPTIQUES A TRES HAUT DEBIT

Cette formation présente les divers types de réseaux modernes de transmission par fibre optique ainsi que les techniques particulières mises en œuvre dans ceux-ci (amplification optique, multiplexage en longueur d'onde).

**Objectifs :** Comprendre le fonctionnement des réseaux de transmission performants comme les réseaux multiplexés en longueur d'onde « WDM » et les réseaux numériques à très haut débit.

**Public concerné :** Ingénieurs et techniciens supérieurs qui, travaillant dans le domaine des transmissions et des télécommunications, désirent approfondir leurs connaissances sur les réseaux utilisant la fibre optique.

**Connaissances requises :** Connaissance des principes fondamentaux de fonctionnement des fibres optiques (propagation, dispersion, affaiblissement) et des composants optoélectroniques associés

**Méthodes pédagogiques :**

- conférences basées sur l'analyse de systèmes récents de transmission par fibre optique
- démonstration en laboratoire (composants, systèmes de transmission sur fibre, mesure du TEB)

**PROGRAMME :**

**RÉSEAUX DE TRANSMISSION PAR FIBRE OPTIQUE**

Réseaux numériques à très haut débit (40 Gb/s)  
Réseaux multiplexés en longueur d'onde  
Systèmes sous-marins de transmission par fibre optique  
Utilisation des amplificateurs optiques dans les transmissions

**COMPOSANTS SPÉCIFIQUES**

Diodes laser monomodes DFB-DBR, modulateurs, isolateurs, multiplexeurs, coupleurs, fibres  
Récepteurs optiques, structures, PINFET, composants intégrés  
Éléments de fiabilité des composants optoélectroniques  
Circuits intégrés photoniques  
Taux d'erreur binaire et diagramme de l'œil  
Laboratoire : systèmes de transmission sur fibre optique

❖ **Responsable :** Mohamed GHANJAQUI, Directeur technique de ELTEN

❖ **Durée :** 4 jours – 28 heures

❖ **Référence :** RFO\_TD\_001

❖ **Frais de participation :** 1950 €

❖ **Dates & Lieu :** voir le site web : [www.sirtcom.fr](http://www.sirtcom.fr)

## Les techniques de mesure des performances des liaisons fibres optiques et édition des recettes techniques

### Objectif :

L'objectif de cette formation est de donner à un technicien ou un ingénieur les connaissances nécessaires pour :

- Maitriser les techniques de diagnostique et de validation des liaisons par réflectométrie et posemètre.
  - Méthode Classique
  - En Boucle
  - Point milieu
- Les techniques de validation des liaisons Télécoms sensibles a haut débit CD et PMD
- Traitement des courbes OTODR
- Préparation des Rapports de test OTODR par l'emploi de divers logiciels de traitement Fast Reporter de EXFO et Fiber câble de JDSU.
- Génération des Macros d'impression.

### Services concernés :

Service de : déploiement de réseaux fibre optique, exploitation, maintenance et service de transmission.

### Méthodes pédagogiques:

Cours théoriques et pratiques.

Etude de cas, Exercices, Travaux pratiques avec OTODR.

Le niveau technique de cette formation est fonction des connaissances déjà acquises par les participants.

### Niveau requi :

- Notions de transmission et Propagation de la lumière
- Optique géométrique et ondulatoire.
- Câblages Fibre optique connexion et fusion intra ou extra-entreprise.
- Travail sur une plate forme Microsoft XPwindows.

**Durée :** Le programme de cette formation est établi pour une durée de 3 à 4 jours :

- Formation théorique : 2 à 3 jours.
- Formation pratique : 1 jour par 5 techniciens.

### Contenu :

#### **Introduction :**

- Réseaux Fibres optiques Ethernet Telecom et industriel

#### **Principes de fonctionnement :**

- Nature et propagation de la lumière, notions d'optique
- La bande passante et les longueurs d'onde
- Les types de fibres optiques Multimode et monomodes
- Les différents câbles optiques, structures serrées, tubées, ruban
- Les règles de l'art pour le tirage et la pose des câbles optiques
- Techniques de Raccordement de Fibre
- Outillage et Machine de Raccordement et de polissage
- Instruments de Mesure et de validation des liaisons
  - OTODR
  - POWER METRE et LIGHT SOURCE
  - TESTEURS DE JARRETIERES
  - LOGICIELS DE TRAITEMENT ET D'EDITION DES RECETTES

#### **Atelier de présentation des Plates formes de test : Simulation des tests par bobine amorces)**

- Sauvegarde de l'acquisition sur différents formats ....
- Techniques d'acquisition et paramétrage des injections
- Transfert de données au poste de traitement
- Vérification des courbes et des tableaux d'événements.
- Choix des courbes de référence
- Mesures Bidirectionnelles
- Choix des abaques de projet
- Traitement des événements
- Détection des valeurs anormales
- Positionnement manuel et automatique des marqueurs
- Edition des rapports recettes

**Foire aux questions :** Sur les techniques de test et de raccordement

**Remarque :** Cette formation s'adresse à un groupe constitué au minimum de 5 personnes.

❖ <b>Responsable :</b> Mohamed GHANJAOUI, Directeur technique de ELTEN	❖ <b>Durée :</b> 4 jours – 28 heures
❖ <b>Référence :</b> RFO_RTM_001	❖ <b>Frais de participation :</b> 1950 €
❖ <b>Dates &amp; Lieu :</b> voir le site web : <a href="http://www.sirtcom.fr">www.sirtcom.fr</a>	