



**NOTIONS FONDAMENTALES ET PRATIQUE SUR
LA FIBRE ET LES RESEAUX OPTIQUES**

**POUR LES OPERATEURS ET REGULATEURS DE
RESEAUX TELECOMMUNICATION**



Du 02 au 13 Avril 2012

Tunis (Tunisie)

SEMINAIRE SUR « NOTIONS FONDAMENTALES ET PRATIQUE SUR LA FIBRE ET LES RESEAUX OPTIQUES»

▪ **Object:** Cette formation présente les connaissances de base sur les réseaux en fibre optiques. Elle aborde les caractéristiques de la propagation de la lumière dans une fibre optique suivie par une présentation des différentes architectures et composants des réseaux optiques allant des réseaux long-haul jusqu'aux réseaux d'accès. Ensuite, elle initie sur les techniques d'installation des câbles optiques ainsi que les techniques de caractérisation.

Les objectifs de ce module de formation sur la technologie en fibre optique sont les suivants :

- a) *Acquisition des concepts de base sur la fibre optique.* Il s'agit aux participants de se familiariser avec la technologie de fibre optique, des normes de transmission mettant en œuvre ce medium de transmission et de connaître les règles de base d'ingénierie et de mise en œuvre des réseaux en fibre optique.
- b) *Pratique du déploiement et de l'installation des réseaux en fibre optique.* Il s'agit ici de permettre aux responsables du suivi du déploiement de connaître les règles de déploiement leur permettant de réaliser un suivi et un contrôle des équipes d'installation. Cette formation comprendra également les éléments permettant aux participants de prendre en charge l'exploitation et maintenance de la fibre optique après son installation.

Intervenants : Experts en fibre optique.

Durée : 10 jours.

Dates : Du 02 au 13 Avril 2012

Lieu : Tunis.

PROGRAMME DETAILLE

1. Introduction

- Mise en contexte, Historique, Intérêt de la communication optique, etc,

2. Fibre optique

- Structure (*profil d'indice, mode, etc...*)
- Paramètres caractéristiques (*Ouverture numérique, fréquence normalisé, fréquence de coupure*) - Matériaux (*verre, plastique, dopage, ...*)
- Fabrication (*Procédé OVPO, Procédé MCVD, ...*)
- Propriétés de la fibre optique:
 - Pertes dans la fibre: (*Absorption, diffusion, effet de courbure, ...*)
 - Dispersion dans la fibre: (*intermodal, chromatique : DC, modale de polarisation : PMD*)
 - Effets non-linéaires : (*Effet Kerr : FWM, SPM, XPM, Diffusion stimulée : SRS, SBS*)
- Les différents types de fibres monomodes
 - G652: Non-Dispersion Shifted Fiber (SMF standard)
 - G653: Dispersion Shifted Fiber (DSF)
 - G654: Loss-minimized Fibre (LM-SMF)
 - G655: Non-Zero Dispersion Shifted Fiber (NZ-DSF)
- Les câbles optiques (*les micromodules, le tube libre, ..*)
- Connexion et raccordement: (*défait de connexion, épissure, connecteurs, répartiteurs...*)

3. Les systèmes de transmission optiques

- Les Systèmes à multiplexage de longueurs d'onde (WDM)
 - Principes de base,
 - Standards (WDM: G.694, DWDM: G.694.1, CWDM: G.694.2),
 - Grille ITU (400 Ghz, 200 Ghz, 100 Ghz, 50 Ghz, ...)
 - Composants (*actifs, passifs, Composants pour multiplexage et démultiplexage optique*),
 - Réseaux WDM : Topologie, configurations, protection, etc...
 - Standard G.872: Optical Transport Network
- Les réseaux d'accès optiques (FTTx)
 - Les autres solutions d'accès (xDSL, câble, WLL, etc ...)
 - Architecture (P2P, AON, PON, ...)
 - Les configurations: FTTH, FTTB, FTTC, FTTCab, ...
 - Les différents types de PON :
 - APON : ATM PON (155M à 622M) UIT G.983
 - BPON : Broadband PON (155M à 1.25G) UIT G.983
 - EPON ou GE-PON : Ethernet based PON (1.25G) IEEE 802.3ah
 - GPON : Gigabit PON (622M à 2.5G) UIT G.984
- Les autres systèmes de communications optiques :
 - Hybrid Fiber-Coax (HFC)

Radio over Fiber (ROF)

Air libre (FSO),

4. Installation et exploitation terrain

Pose de câblage et raccordement

- Description de l'infrastructure :
 - Tronçons de câbles optiques (fourreaux, alvéoles,)
 - Chambres d'épissurage et boîtiers d'épissurage
 - Les bâtiments :
 - les sites de régénération
 - les sites de délivrance de service (POP, points de desserte de services)
 - Besoin (Fourniture des sources d'énergie, systèmes de conditionnement, détecteur d'incendie, etc...)
- Le câblage optique
 - spécification
 - pose par soufflage en conduites standards
 - pose par tirage en conduites standards
 - pose par soufflage en micro-conduites
 - pose en environnements sévères
 - Pose (par treuil, soufflage, etc ...)
- Raccordement (répartiteurs optiques, Boîtier de raccordement et épissurage, etc ...)
- Armoires de rue

- Design et performances des systèmes de communications optiques

- Règles de design,
- Budgets de puissance et de temps de montée,
- Sources de pénalité,
- Amélioration des performances,
- Compensation de la dispersion chromatique et de la PMD,
- Codes correcteurs d'erreurs, etc.

- Techniques de caractérisation

Causes de défaillance

- câble,
- fibre (coupure, les effets non-linéaires, etc ...)
- connecteurs et Nettoyage des connecteurs
- amplificateurs optiques (bruits, OSNR, etc..)

- Techniques de mesures

- OSA : Analyseur de spectre
- OTDR : réflectométrie

- Principe de la réflectométrie,

- rétrodiffusion
- événements réfléchives et non-réfléchives

- bobines amorces
- Pic fantômes
- Sauts positifs

Les deux semaines de formation alterneront parties théoriques et parties pratiques. Des travaux dirigés (calculs et dimensionnement) ainsi que des travaux pratiques (sur une maquette incluant des équipements de mesures) seront menés au cours des formations. De même, la visite de sites de déploiement de la fibre ainsi que de centres de transmission avec équipements terminaux raccordés à des réseaux en fibre optique sont programmées pendant les deux semaines de formation.

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**.
- A l'issue de cette formation, un certificat d'aptitude sera délivré aux participants.

TARIFS ET CONDITIONS FINANCIERES

Paiement : Virement au nom de **SFM International**.

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

Forfait global pour les deux semaines de formation : 2 900 Euros par participant (incluant la formation, les supports de cours, les déjeuners et pauses café, la location des équipements de mesure pour les travaux pratiques, le transport entre l'hôtel à Tunis et le centre de formation, la visite des sites de déploiement et d'exploitation de la fibre optique).

Réduction de 10% à partir du 3^{ème} participant d'une même organisation.

Note importante : Ce tarif est net de toutes taxes, retenues à la source et charges fiscales et parafiscales.

Modalité de paiement :

Virement au nom de :	SFM International ,
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.sfmtelecom.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.

Dés 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 Telecom /SFM Technologies – 67, Rue Alain Savary Cité Jardin I Bloc B App 5.1 – 1002 Tunis - TUNISIE**

Fax : +216 71 28 43 14 – Renseignements par téléphone au : +216 98 377 887 ou au +216 98 357 455

Courriel : info@sfmtelecom.com / info@sfmtechnologies.com

Contact



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

Tel.: +216 98 377 887

Fax: +216 71 284 314

Email: info@sfmtelecom.com

info@sfmtechnologies.com

Website: www.sfmtelecom.com

www.sfmtechnologies.com