Organisme de Formation Certifié

Module 51

« Technicien Câblage Fibre Optique Réseaux LAN & Télécoms WAN-MAN et FTTH »

Module du parcours qualifiant M52 dédié parcours professionnel, DIF, CIF…

Technicien de Mise en œuvre, Raccordement et Recette d'un câblage Fibre Optique dans des environnements LAN, Télécoms et FTTH

Formateur Certifié : *Francis CASTETS, Ingénieur CNAM*

- **Objectif :**
  L'objectif de cette formation, est de donner au stagiaire les bases techniques indispensables à la mise en œuvre de la fibre optique, installation (hors génie civil, techniques de soufflage), réalisation, raccordement, tests et livraison.
  Cette formation est un parcours qualifiant complet associant 3 programmes :
  - le câblage d'un réseau structuré VDI LAN Fibre Optique Multimode et Monomode,
  - le câblage d'un réseau fibre optique Monomode type MAN, WAN et Opérateur FTTH
  - les tests de recette d'un réseau fibre optique Très Haut Débit
  - **Inclus Certification CCTT FIBER OLTS + OTDR Fluke Networks**

  A l'issue de cette formation intensive, le stagiaire devient un Technicien Spécialisé dans la mise en œuvre et les tests de la Fibre Optique.
  En outre elle est conforme aux attentes de qualification demandées par tous les Opérateurs du marché (FT Orange, Neuf Cegetel, Free, Numéricâble…)

  Cette formation répond aux critères de qualification QUALIFELEC FO et Opérateurs Télécoms.

- **Public concerné** :
  - **Public jeune** ayant une formation initiale type BEP ou BAC PRO dans les domaines de l'électricité, électronique, électrotechnique ou informatique, désireux de compléter leur « savoir en se spécialisant sur un métier d'avenir » pour entrer dans la vie active en suivant une formation spécifique ou théorie et pratique sont subtilement dosés.
  - **Salariés en reconversion après licenciement, PARE** etc, ayant une première expérience des métiers de l'électricité, électronique, électrotechnique ou informatique, et désireux de se spécialiser dans les métiers d'avenir des réseaux informatiques
  - **Salariés en Formation Professionnelle, période de professionnalisation, CQP, DIF**…

- **Pré-requis** : Formation initiale BEP, BAC PRO dans les filières Génie Electrique Electronique Electro-Technique, Informatique ou première expérience courant faible ou courant fort

- **Durée** : 9 jours - 63 Heures (2 semaines en continu)

- **Pédagogie** :
  La progression pédagogique s'appuie sur la théorie en présentation vidéo, un support de cours, des démonstrations et des travaux pratiques en situation de chantier ou d'exploitation dans notre Centre de Formation. Le matériel utilisé est du matériel récent de dernière génération.
  60% du temps est consacré à des travaux pratiques.

- **Evaluation des résultats** :
  QCM d'évaluation des acquis + Certificat CCTT OLT/OTDR Fluke Networks, certificat de capacité (si objectifs atteints), attestation de formation individualisée, questionnaire d'évaluation de stage

- **Lieu** : Centre de Formation équipé de moyens techniques les plus récents.

- **Dates :** Nous consulter.

(*) VDI = Convergence Voix Données Image

© Copyright AFEIR Communications Septembre 2012. Tous droits réservés.
Centre de Formation de Saint Quentin en Yvelines N°11780791878
L'information contenue peut être changée sans préavis
www.afeir.fr Email : afeir-formations@afeir.fr

FICHE PROGRAMME MODULE 51

INTRODUCTION : Théorie et fondamentaux des transmissions télécoms sur support fibre optique (durée 4 heures)

1 INTRODUCTION AUX TRANSMISSIONS OPTIQUES

- **La fibre optique : c'est quoi ? ca sert à quoi ?**
- Théorie du Laser et des sources lumineuses,
- Longueur d'onde, bandes de fréquence,
- Multiplexage de longueur d'ondes
- Coupleurs, commutateurs, récepteurs,
- Familles de liaisons
- Systèmes de transmission et amplification
- Les différents Réseaux de transmission et infrastructures
- Protocoles de transmission

2 THEORIE DE LA FIBRE - TERMES TECHNIQUES

- Définition de la fibre, terminologie, profils,
- Longueur d'onde, bande passante, affaiblissement…
- Onde lumineuse, indice de réfraction, réflexion, …etc,
- Propagation de la lumière, coefficient de diffusion.



PREMIERE PARTIE : la Fibre Optique dans les Réseaux VDI LAN (durée 17 heures)

1 TYPES DE FIBRE & TYPES DE FABRICATION

- Fibre à saut d'indice, à gradient d'indice,
- Fibre optique MULTIMODE, MONOMODE,
- Modes de fabrication, de revêtement.
- Les types de câbles (structure serrée, libre, …)
- Caractéristiques d'installation :
    - Rayon de courbure,
    - Allongement, contraction,
    - Gaine, enveloppe, armure.

2 QUELLE FIBRE POUR UNE INFRASTRUCTURE RESEAU BACKBONE LAN ? NORMALISATION

- Normalisation de la fibre optique selon la norme ISO/IEC 11801 Amd2 2010
- Panorama, structure, architecture,
- Différents types de distribution,
- Raccordements de la fibre, modes de connectorisation,
- Normalisation de la connectique selon la norme ISO/IEC 11801 Amd2 2010
- Règles de mise en œuvre,
- Les Matériels d'Installation.

3 TRAVAUX PRATIQUES MONTAGE / INSTALLATION

- Raccordements de connecteurs ST, SC, LC par la technique du collage à froid,
- Raccordement de connecteurs Hot Melt de 3M
- Nouvelles Technologies de Raccordement par Sertissage :
    - Utilisation technologie RecordSplice® de Tyco Amp et FiberLock de 3M
    - Utilisation solution connecteur pré-fibré UniCam® de Corning et NPC de 3M®
- Raccordement de pigtails par fusion (utilisation de soudeuses),
- Réalisation de liaisons câblées Multimode & Monomode :
    - Installation des tiroirs, brassage des distributions, préparation et épanouissement des câbles…etc
    - Raccordement selon toutes les techniques vues précédemment.
- Travaux pratiques de contrôle (microscope, source VFL, mesure de puissance

© Copyright AFEIR Communications Septembre 2012. Tous droits réservés.

DEUXIEME PARTIE : la Fibre Optique dans les Réseaux Télécoms MAN et FTTH (durée 21 heures)

1 Généralités sur le FTTH

- Rappels :
  - La fibre optique dans les réseaux opérateurs MAN, WAN
  - boucle locale
- La fibre abonné FTTH: Fiber To The Home
- Déploiement et législation.

2 Quelle fibre dans une infrastructure Télécom ?

- *La fibre MONOMODE dans les applications réseaux TELECOMS*
  - Famille de fibres, caractéristiques, utilisation
  - Câbles à fibre optique : structure, caractéristiques
  - Déploiement de la fibre, différents types de distribution, boitiers

- *Topologie des applications FTTx*
  - La fibre et le FTTH : Les fibres G652, G655, G657…
  - Distribution PP et PON : technologies, incidences
  - Installation, technologies de raccordements, connecteurs spécifiques
  - Définition zonale, raccordement abonné

3 Ateliers & Travaux pratiques de raccordement en réel et sur maquettes (durée 16 heures)

✓ *Réalisation de liaisons complètes MONOMODE (G652, G657B) en utilisant toutes les technologies récentes*

- Préparation et épanouissement de différents types de câbles en vue du raccordement
- Raccordements de la fibre sur :
  - boîtiers d'épissurage de rue :
    - raccordement d'un câble 144 (G652) ou 720 fibres (G657B)
  - NA (Nœud d'accès), NF (Nœud de Flexibilité),
  - PR (Point de Raccordement), Boîtier Abonné, colonne montante,
  - Raccordement en baies : préparation des cassettes 19'', techniques d'épanouissement.

- Utilisations des solutions :
  - Par pigtails (soudure)
  - Par pigtails (épissures RECORD Splice et FIBERLOCK
  - Par connectique à montage rapide (FMC et 8800)

- Travaux pratiques de contrôle (microscope, source VFL, mesure de puissance.

TROISIEME PARTIE : Certification d'un câblage Fibre Optique (durée 21 heures)

➢ Niveau 1 de Certification fibre optique par Perte d'Insertion « OLTS »

➢ Niveau 2 de Certification fibre optique par Réflectométrie « OTDR »

A . CERTIFICATION OPTIQUE OLT (Insertion Loss Test) ou « Photométrie » (durée 6 heures)





© Copyright AFEIR Communications Septembre 2012. Tous droits réservés.

1– Mesures et tests normalisés sur liens optiques

* Mesures sur fibre optique (puissance, atténuation, dispersion, budget…),
* Les différents outils de test (d'inspection, de mesure de pertes, de certification, de réflectométrie), différences avantages et inconvénients,
* Normes et standards de test :
* Normes Protocoles IEEE 802-3 et ISO-IEC 8802-3 : Giga Ethernet et 10 Giga Ethernet
* Standards de câblage fibre ISO/IEC 11801 et EN 50173,
* **Normes de tests ISO/IEC 11801 Fibre Channel et PL, nouvelle IEC 14763-3 Amd 1 2009**
* Etablissement des limites de test PASS/FAIL en fonction des normes et des protocoles
* Les différentes configurations de mesure en fonction des méthodes :
* Revue détaillée des méthodes A, B, C,
* Méthodologie de test

2 – Certification d'un câblage optique par mesure d'Insertion Loss : photomètres ou Modules Optiques sur testeurs de câblage : pratique sur modules FLUKE DTX séries MFM, SFM, ou photomètres EXFO, ACTERNA, NOYES…etc

- Paramétrage de l'outil de test en fonction des configurations,
- Initialisation de la référence selon les techniques « 1 cordon ou 3 cordons de référence»
- Tests suivant méthode 2 de l'ISO 14763-3 : analyse et commentaires.
- Etablissement des budgets optiques

B. CERTIFICATION OPTIQUE OTDR (Réflectométrie) (durée 9 heures)





1– Introduction à la réflectométrie

- Les mesures par réflectométrie Multimode et Monomode :
  - Principes de la réflectométrie,
  - Terminologie, exploitation et analyse d'une courbe de réflectométrie :
    - Rétrodiffusion, réflectance, événement réflectifs et non-réflectifs, phénomènes de gain,
    - Plage de mesure, portée de mesure, zone morte, zone aveugle d'atténuation et d'événement, fin de fibre
    - Influence de la largeur d'impulsion sur la plage dynamique et la zone morte, notion et influence du moyennage…
    - Modes optimisation.
  - Format d'enregistrement des courbes de réflectométrie : Bellcore, .Sor etc…

2– Utilisation d'un réflectomètre OTDR : Pratique sur réflectomètres EXFO, FLUKE Networks mais également sur « matériel client type JDSU, ANTITSU, NOYES… »

- Ergonomie du réflectomètre, interface utilisateur,
- Paramétrage du réflectomètre en fonction du type et de la longueur de la fibre,
- Réalisation de tests de réflectométrie sur liaisons correctes:
  - En mode automatique
  - En mode manuel en intervenant sur les paramètres de largeur d'impulsion, temps de moyennage….
  - Observations et commentaires
- Réalisation de tests de réflectométrie sur liaisons en défauts :
  - Recherche, analyse et interprétation des défauts
  - Interprétation des courbes et corrections physiques selon les résultats
- Réflectométrie bi-directionnelle

C. <u>LES TESTS OPTIQUES SUR RESEAU FTTH (durée 3 heures)</u>

- **Application mesures OLT et OTDR sur réseau FTTH**
  - Cas d'un réseau Point à Point
  - Cas d'un réseau GPON
    - Pertes des coupleurs
    - Détection des macro-courbures et micro-fissures en OLT et OTDR
    - Dynamique de mesure de l'OTDR
    - Mesures réelles sur réseau GPON 1X32 voies
    - Paramétrage et analyse des résultats avec comparaison OLT et OTDR

© Copyright AFEIR Communications Septembre 2012. Tous droits réservés.