



## Formation Fibre Optique principes, architectures, normes et applications

**Code :** NMA08

**Durée :** 2 jours

**Classe :** Présentiel / à distance

### Public

- Décideurs et responsables de déploiement fibre (opérateurs, collectivités, immobilier)
- Professionnels techniques réseaux et data centers
- Métiers stratégiques impactés par l'évolution des infrastructures numériques

### Prérequis

- Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

### Objectifs

- Identifier les composants majeurs d'un réseau de fibres optiques
- Comprendre les câbles en fibre optique
- Comprendre les connexions entre fibres optiques
- Se familiariser avec les principales catégories de réseaux en fibre optique

### Programme détaillé

#### 1- Les principaux constituants d'un réseau en fibres optiques

- Les fibres optiques
- Les principes généraux
- La transmission de la lumière et la classification des fibres optiques
- Les grands principes de fabrication des fibres optiques
- Le principe du fibrage et le principe du dopage
- Les fibres optiques en silice unimodales
- Leurs caractéristiques principales
- Les normes en vigueur : recommandations G.65x de l'UIT-T
- G.652, G.653, G.654, G.655 et nouvelles G.657
- Les fibres optiques en silice multimodales
- Leurs caractéristiques principales
- Les normes en vigueur : de l'OM 1 à l'OM 4
- Les fibres spécifiques
- Leur raison d'être
- Quelques exemples
- Les fibres optiques en plastique
- Leurs caractéristiques générales
- Les principaux domaines d'application

#### 2- Les câbles de fibres optiques

- Les diverses structures
- La structure libre
- La structure serrée
- La structure en ruban
- Les divers types de câbles en fonction des utilisations
- Les câbles enterrés
- Les câbles en milieu marin
- Les câbles aériens, etc
- Les diverses normes des câbles à fibres optiques
- Les recommandations de la série L de l'UIT-T pour les structures des câbles à fibres optiques : L.10, L.26, L.28, etc
- Les équivalences avec la CEI (commission électrotechnique internationale)



## Formation Fibre Optique principes, architectures, normes et applications

**Code :** NMA08**Durée :** 2 jours**Classe :** Présentiel / à distance

### 3- Les raccordements démontables entre fibres optiques

- La problématique de l'aboutement des fibres optiques
- Les fiches optiques et les raccords
- Les principaux standards de fiches optiques : LC, ST, SC, FSD, RSD, etc
- Le principe du raccord
- Les connecteurs optiques
- Les principaux standards de connecteurs optiques : MT-RJ, VF45, etc
- La connectique optique renforcée
- Le principe du faisceau élargi
- Quelques exemples

### 4- Les raccordements définitifs entre fibres optiques

- Principes du choix
- Les épissures mécaniques
  - Le principe de fonctionnement
  - Le matériel et les avantages
- L'épissure par fusion
  - Le principe de fonctionnement
  - Les critères de choix d'une soudeuse de fibres optiques
- Comparatifs techniques et financiers

### 5- Les autres composants d'un réseau en fibres optiques

- Les équipements passifs de distribution
  - Les divers types de contenants dans l'espace public
  - Les divers types de contenants dans l'espace privé
- Les émetteurs et les récepteurs optiques
  - Les diodes électroluminescentes
  - Les divers types de diodes lasers
  - Les photodiodes
- Autres composants
  - Les coupleurs optiques

### 6- Les principaux types de réseaux en fibres optiques

- Les réseaux de transport
  - Les réseaux transocéaniques
    - Les navires câblés et leurs divers équipements
    - Les réseaux transocéaniques et les festons
    - Quelques exemples de réseaux transocéaniques
  - Les réseaux étendus (WAN – wide area network)
    - Les réseaux terrestres enterrés
    - Les réseaux terrestres aériens
    - Les réseaux terrestres dans les voies navigables
  - Les réseaux métropolitains (MAN – metropolitan area network)
    - La grande variété d'intervenants
    - La prégnance d'Ethernet
  - Le multiplexage en longueur d'onde
    - Le principe du multiplexage en longueur d'onde (MLO ou WDM – wavelength division multiplexing)
    - Les recommandations de l'UIT-T : G.694.1 pour le DWDM et G.694.2 pour le CWDM
    - Les multiplexeurs d'insertion-extraction de longueurs d'onde reconfigurables à distance (ROADM)



## Formation Fibre Optique principes, architectures, normes et applications

**Code :** NMA08

**Durée :** 2 jours

**Classe :** Présentiel / à distance

- Les réseaux de distribution et d'accès
  - Les réseaux FTTx – fiber to the x...
  - Le synoptique des divers réseaux FTTx avec x = N (node), x = C (curb), x = B (building), x = H (home), etc
  - Cohabitation du câble et de la fibre : Fiber To The Last Amplifier (FTTLA)
  - Les réseaux optiques passifs (PON – passive optical network)
  - Les divers types de PON classiques
  - Le WDM-PON ou  $\lambda$ -PON, i.e. le multiplexage en longueur d'onde appliqué à un réseau optique passif
  - Les recommandations de l'UIT-T pour les installations des câbles à fibres optiques
  - Les recommandations de la série L : L.48, L.49, L.56, L.57, etc
- Les réseaux d'entreprises
  - Les réseaux locaux d'entreprise (LAN – local area network)
  - Les principales architectures
  - La prégnance du protocole Ethernet
  - La fibre optique jusqu'au bureau (FTTO – fiber to the office)
  - Les réseaux locaux industriels (RLI)
  - Les principaux types de RLI
  - Des exemples de RLI
  - Les réseaux de stockage (SAN – storage area network)
  - Leur raison d'être et leurs caractéristiques
  - Les centres informatiques (data center) et entrepôts de données (data warehouse)
  - Leur raison d'être et leurs caractéristiques
  - Les cordons optiques actifs (AOC – active optical cables)

### 7- Les applications spécifiques

- Les applications dans les transports
- L'automobile
- L'avionique
- Le maritime
- Le ferroviaire
- Les applications militaires
- Les réseaux au sol
- Les réseaux embarqués
- Les autres domaines d'application
- L'industrie pétrolière
- Le médical et le chirurgical
- Les champs d'éoliennes
- Le So-Ho (Small office – Home office)

