



# Fibre optique

*Etude, Pose et Essais de réseaux optiques pour le résidentiel, le tertiaire et l'industrie*

## Descriptif du support pédagogique

Une fibre optique est un guide d'onde dans lequel une **onde lumineuse est modulée en intensité afin de contenir des informations.**

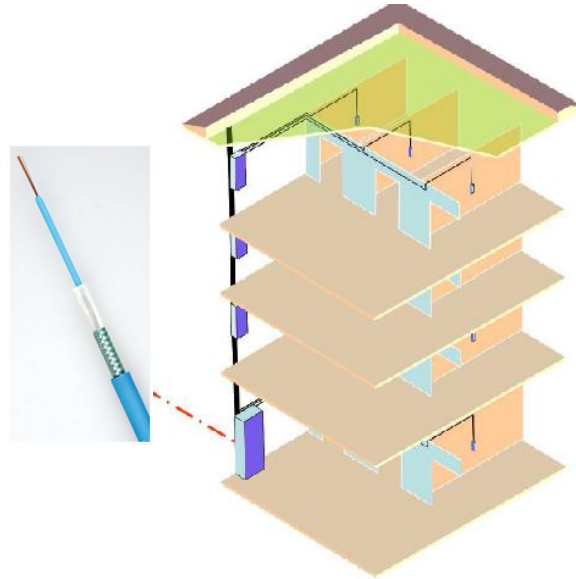
La fibre optique, grâce aux performances qu'elle offre, est de plus en plus utilisée dans les réseaux de télécommunications. Avec l'essor d'Internet et des échanges numériques, son utilisation se généralise petit à petit jusqu'à **venir chez le particulier (FTTH Fiber To The Home)**. Les opérateurs et les entreprises ont été les premiers acquéreurs de fibres optiques. Elle est particulièrement appréciée par les entreprises et militaires pour son **insensibilité aux IEM** (Interférences électromagnétiques), mais aussi pour sa légèreté.

Les fibres **multimodes** sont réservées aux réseaux informatiques à **courtes distances** (datacenter, entreprises et autres) alors que les **fibres monomodes** sont installées pour des réseaux à **très longues distances** (Câbles sous-marins...)

## Solutions techniques abordées

- ✓ **Raccordement de fibre optique** (Soudure par fusion ou Soudure mécanique à froid)
- ✓ Contrôle d'installation par réflectométrie
- ✓ Inspection et nettoyage de connecteurs
- ✓ Test de continuité et mesures de photométrie
- ✓ **Architectures et poses de réseaux (Point-à-Point, Point-à-Multipoint, Anneau...)**
- ✓ **Architectures des solutions fibres optiques** dans l'habitat (FTTH), dans les réseaux des entreprises et opérateurs, dans l'industrie et dans les data-centers
- ✓ **Simulation de réseau actif**

## Bac Pro ELEEC et SEN BTS SN



## Activités pédagogiques

- ✓ Apprentissage des bases de la fibre optique et de ses applications dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie
- ✓ **Etude fonctionnelle des réseaux en fibre optique (FTTH...)**
- ✓ Pose des fibres optiques en structures « **verticales** » et « **horizontales** »
- ✓ **Raccordement des câbles optiques sur un terminal actif** « raccordement client, mise en service BOX »
- ✓ Branchement et paramétrages de switches optique/cuivre
- ✓ **Raccordement/Soudure des fibres optiques entre elles**
- ✓ Essais et mesures (**Photométrie et Réflectométrie**) des liaisons sur des réseaux point à point sur fibres multimodes et monomodes ainsi que sur des réseaux en anneau
- ✓ Expertise, mesures et validation des **caractéristiques fonctionnelles des réseaux**
- ✓ **Génération d'un rapport de test**



## Références

**Outils et instruments de mesures pour la Fibre Optique** (Détails et références en pages suivantes):

- ✓ **Raccordement de fibre optique**
  - Soudeuse cœur-à-cœur ou gaine-à-gaine et cliveuse
  - Valise d'épissurage mécanique
  - Kit d'outillage pour technicien fibre optique
- ✓ **Inspection et nettoyage de connecteurs**
- ✓ **Localisation visuelle ou numérique de défauts de fibre optique**
- ✓ **Bilans optiques**
  - Valise de photométrie monomode et multimode
  - Réflectomètre/OTDR fibre optique monomode
  - Réflectomètre/OTDR fibre optique monomode et multimode
- ✓ **Qualification et certification de réseaux**
  - Qualificateur de câblage et réseaux Ethernet et Fibre Optique
  - Certicateur fibre optique monomode
  - Certicateur fibre optique monomode et multimode
- ✓ **Convertisseurs de média Fibre / Ethernet**

**Kits de mise en œuvre et simulation de solutions sectorielles:**

- ✓ FF10: Kit Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)
  - ✓ FF20: Kit Fibre optique pour les réseaux d'entreprise (FTTO: Fiber To The Office)
  - ✓ FF30: Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain (Fibre optique « industrielle »)
- Autres besoins, nous consulter



## Points forts

- ✓ Sélection de matériels permettant une **approche complète des différents types de technologies, architectures et outils**
- ✓ **Dossier pédagogique** avec fiches procédures et tutoriaux fournis



## Outils et instruments « Fibre optique »

Etude, Pose et Essais de réseaux optiques pour le résidentiel, le tertiaire et l'industrie

### Raccordement de Fibre optique

#### OF00: Soudeuse cœur-à-cœur de fibre optique et cliveuse

Ce produit de marque japonaise Fujikura (Modèle 70S) permet la mise en œuvre des épissures par fusion.

Il comprend principalement:

- ✓ Une Soudeuse fibre optique automatisée avec four intégré et alignement « cœur à cœur » incluant:
  - Ecran LCD couleur de 12cm haute résistance
  - Adaptateur AC/chargeur batterie
  - Electrodes de rechange (3 000 soudures )
  - Caisse transport rigide avec station travail intégrée
  - Paire de clamp fibre 250µm/900µm
  - Paire de clamp fibre 900µm structure libre
  - Câble USB pour communication PC
  - Support de manchons thermo
  - Manuel d'utilisation EN & FR et CD d'installation
- ✓ Une Cliveuse de grande précision pour fibre 125µm 48 000 coupes incluant:
  - Lame de coupe 16 positions (48 000 coupes)
  - Collecteur de fibre et protection
  - Support de fibre 250µm et 900µm
  - Poubelle pour déchet de fibre
  - Boite de transport rigide
- ✓ Une Batterie (Li-ion) grande capacité 200 soudures/rétrains à pleine charge
- ✓ Un cordon de charge
- ✓ 500 Protections d'épissures thermorétractables, longueur 30mm



#### OF02: Valise d'épissage mécanique de fibre optique (3M Fibrlok)

Adapté aux fibres 250µm et 900µm, ce kit permet la mise en œuvre des épissures mécaniques Fibrlok™ 2529 et 2540G ainsi que des connecteurs préfabriqués NPC™ LC et SC (Solution 3M). Le connecteur préfabriqué NPC est l'association d'un micro-pigtail et d'une épissure Fibrlok. Le kit comprend principalement:

- ✓ Une Valise de montage Fibrlok™ et NPC™ incluant:
  - Cliveuse équipée d'une poubelle
  - Outil de sertissage pour connecteur Fibrlok 2540G
  - Outil de sertissage pour connecteur Fibrlok 2529
  - Outil pour connecteur NPC SC
  - Outil pour connecteur NPC LC
  - Pince à dénuder
  - Ciseau à Kevlar
  - Lingettes
  - Flacon à alcool isopropylique (Non remplit)
  - Aérosol Novec
- ✓ 10x Epissure mécanique Fibrlok 2529
- ✓ 10x Epissure mécanique Fibrlok 2540G



La solution Fibrlok de 3M est adaptée pour des interventions rapides sur fibres détériorées, restauration de liens et mises en œuvre en conditions précaires (Tranchées, Conditions météo difficiles, Nacelle...). La qualité de la liaison et du bilan optique obtenue est quasiment similaire à l'épissure par fusion.

#### OF01: Soudeuse gaine-à-gaine de fibre optique et cliveuse

Ce produit de marque japonaise Fujikura (Modèle 12S) permet la mise en œuvre des épissures par fusion. Moins cher qu'une soudeuse cœur-à-cœur, il est **parfaitement adapté à la FTTH**.

Il comprend principalement:

- ✓ Une Soudeuse fibre optique automatisée avec four intégré et alignement « gaine-à-gaine » incluant:
    - Ecran LCD couleur de 12cm haute résistance
    - Pack batterie détachable
    - Adaptateur AC et cordon d'alimentation AC
    - Paire d'électrodes de rechange
    - Valise de transport rigide incluant un plateau de travail
    - Manuel d'utilisation (CD) et guide de démarrage
    - Pince à dénuder "Jonard"
    - Distributeur d'alcool
    - Tournevis
    - Paire de « support de fibre » (pour fibres unitaires à revêtement 250µm)
  - ✓ Une Cliveuse de grande précision pour fibre 125µm 48 000 coupes incluant:
    - Lame de coupe 16 positions = 48 000,00 coupes
    - Support de fibre 250µm et 900µm
    - Boite de transport rigide
  - ✓ 500 Protections d'épissures thermorétractables, longueur 30mm
- L'alignement gaine-à-gaine (uniquement axe des Z) se fait avec des gorges en V fixes et un système d'observation sur 2 axes. La perte de soudure est typiquement de 0.05 dB pour les fibres monomodes.



#### OF03: Kit d'outillage pour technicien Fibre optique

Ce matériel permet de réaliser les opérations de base du travail de la fibre optique (Détubage, dénudage et préparation). Il comprend:

- ✓ Boîte de tissu non pelucheux
- ✓ Sachet de 100 coton tiges
- ✓ Vaporisateur d'alcool pour nettoyage
- ✓ Bouteille d'alcool isopropylique
- ✓ Ciseaux Kevlar
- ✓ Détubeur
- ✓ Pince à dénuder 3 trous
- ✓ Dénude câble
- ✓ Outil d'ouverture latérale
- ✓ Scotch Velcro pour torons de câbles
- ✓ Sacoche de transport multi-poches
- ✓ Lunettes de sécurité





## Inspection et nettoyage de connecteurs optiques

### OF10: Sonde d'inspection de connecteurs optiques

La sonde d'inspection comprend principalement:

- ✓ Sonde d'inspection de connecteur digitale (Grossissement x200)
- ✓ 4 embouts adaptateur
- ✓ Logiciel d'inspection de connecteur fibre optique (Détection des contaminations et des rayures)



### OF11: Nettoyeur de connecteurs optiques SC

### OF12: Nettoyeur de connecteurs optiques LC

Les nettoyeurs permettent le nettoyage (Jusqu'à 500 opérations) des connecteurs de jarretière et de façade.

Les 2 outils de nettoyage permettent:

- ✓ OF11: Nettoyage des férules 2,5 mm en PC et APC: SC, FC, ST
- ✓ OF12: Nettoyage des férules 1,25 mm en PC et APC: LC, MU

Les outils incluent un indicateur de fin de ruban et une tige extensible pour les accès difficiles.



## Localisation de défauts de fibre optique

### OF15: Localisateur visuel de défauts de fibre optique

Cet outil permet de diagnostiquer visuellement facilement les réseaux de fibre optique. C'est une source laser rouge visible destinée à localiser des défauts sur des liens optiques:

- ✓ Contrôle visuel de la continuité d'une fibre de bout en bout (>5km en multimode et >7km en monomode)
- ✓ Recherche des ruptures et écrasements par fuite de lumière au travers de la gaine
- ✓ Localisation de soudures défectueuses dans des tiroirs de raccordement
- ✓ Vérification des connecteurs à raccordement rapides sur le terrain

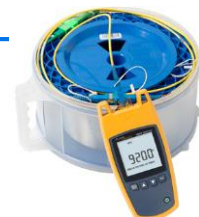
Accessoires inclus dans le produit:

- ✓ 2 Piles sèches AAA
- ✓ Pochette de transport



### OF16: Localisateur numérique de défauts de fibre optique

Cet instrument de test optique facile à utiliser permet de vérifier la fibre optique active et indiquer la distance jusqu'à une coupure ou une extrémité (Portée de 6km).



## Bilans optiques

### OF20: Valise de photométrie monomode/multimode pour bilan optique

Cet outil est utilisé par les installateurs pour tester et diagnostiquer les réseaux fibre optique (Mesurer les pertes et la valeur absolue du signal).

Il est constitué de:

- ✓ Un Photomètre (mesure de puissance) à 850, 1300, 1310, 1550nm et 1490nm pour le FTTH (Avec entrée universelle 2.5mm et adaptateur FC)
- ✓ Une Source multimode LED à 850, 1300nm & monomode Laser à 1310, 1550nm (Avec connecteurs amovibles FC, ST et SC)
- ✓ 2 jarretières SC-SC multimode 50µm
- ✓ 2 jarretières SC-SC monomode
- ✓ 1 traversée SC/SC
- ✓ Sacoche de transport
- ✓ Manuel d'utilisation en plusieurs langues

Le photomètre seul permet de mesurer la puissance absolue du signal (en µW, mW et dBm) sur un lien alimenté par un actif à l'autre extrémité afin de valider le bon niveau du signal reçu

Les mesures de certification se font en mettant la source d'un côté et le photomètre de l'autre, puis en mesurant la perte en dB. Ceci se fait après avoir réalisé un « zéro » avec la fonction d'étalonnage intégrée, évitant ainsi de noter la valeur référence et de faire ensuite des calculs pour obtenir la perte.





## Bilans optiques

### OF30: Pack Réflectomètre/OTDR Fibre optique monomode/multimode

#### OF31: Pack Réflectomètre/OTDR Fibre optique monomode

Cet outil de marque japonaise JDSU est utilisé pour la caractérisation optimale des soudures et connecteurs (Avec pertes associées), ainsi que pour la détection des macro-courbures et la localisation des défauts des réseaux fibrés locaux ou longue distance.

Caractéristiques du pack réflectomètre monomode/multimode (OF30):

- ✓ Quadri-longueur d'ondes : 850/1300 nm & 1310/1550 nm
- ✓ Dynamique multimode: 27/25dB, Zones mortes multimode: Evènement 0,8m - Atténuation 4m
- ✓ Dynamique monomode : 37/35dB, Zones mortes monomode: Evènement 0,9m - Atténuation 4m

Caractéristiques du pack réflectomètre monomode (OF31):

- ✓ Bi-longueur d'ondes : 1310/1550 nm
- ✓ Dynamique multimode: 34/32dB, Zones mortes : Evènement 1.5m - Atténuation 6m

Contenu standard de la livraison:

- ✓ Base Mono-modulaire JDSU MTS-2000 avec écran couleur 5" tactile
- ✓ Source optique sur port OTDR (Différente sur OF30 et OF31)
- ✓ Logiciel d'exploitation des courbes OTDR OFS-100
- ✓ Batterie rechargeable, adaptateur et chargeur AC
- ✓ Manuel d'utilisation et sacoche Main libre

Le logiciel d'exploitation des données sur PC permet de visualiser et post-traiter les courbes et les valeurs. Le transfert se fait directement par Ethernet ou USB. Le port Ethernet permet une assistance à distance.

L'option **OF32 (Sonde d'inspection des connecteurs optiques)** pour réflectomètres OF30 et OF31 est un microscope vidéo qui permet de procéder à l'inspection visuelle des connecteurs lors de l'installation et des opérations de maintenances. Les photos des connecteurs peuvent être sauvegardées dans la mémoire du réflectomètre/OTDR et exportées sur PC pour traitement avec le logiciel fourni.

Nous proposons les bobines d'amorce suivantes:

- ✓ **OF33:** Jeu de 2 Bobines amorces de fibre optique Monomode dans valise plastique faible encombrement avec système d'épissurage (G652 - 9/125µm - 250m - Connecteur SC ou autre sur demande - Pour FTTH)
- ✓ **OF34:** Jeu de 2 Bobines amorces de fibre optique Monomode dans valise plastique faible encombrement avec système d'épissurage (G657 - 9/125µm - 250m - Connecteur SC ou autre sur demande - Pour FTTH)
- ✓ **OF35:** Jeu de 2 Bobines amorces de fibre optique Multimode dans valise plastique faible encombrement avec système d'épissurage (G651 OM3 - 50/125µm - 500m)
- ✓ Enfin, l'option **OF39 (Simulateur de réseaux fibre monomode avec défauts sur liaisons)** permet, en lien avec les Packs réflectomètres (OF30 ou OF31), d'aborder le thème des défauts de liaisons de fibre optique (Connecteur, Soudure, Pincement/Contrainte).



## Qualifications & Certifications de réseaux

### OF40: Qualificateur de câblage et réseaux Ethernet et Fibre Optique

Cet outil est destiné aux installateurs de câblage, intégrateurs de systèmes LAN, administrateurs et techniciens de maintenance de réseaux. Il permet de tester les performances des câblages cuivre et fibre optique (Selon les standards Gigabit incluant la norme IEEE 802.3ab) destinés aux applications voix, vidéo, transfert de données et vidéosurveillance sur des réseaux Ethernet 10/100 Mb/s ou Gigabit Ethernet. Il supporte notamment les protocoles IPv4, IPv6, PoE, PoE+

Les principales applications sont:

- ✓ Qualifier les nouvelles installations de câblage (Schéma de câblage fil-à-fil) pour s'assurer que l'infrastructure est fonctionnelle avec les applications souhaitées, par exemple la VoIP (Voix sur IP)
- ✓ Vérifier que le câblage existant est compatible avec un réseau Gigabit Ethernet et localiser les défauts
- ✓ Résoudre les problèmes réseaux en effectuant un test à travers des équipements actifs jusqu'au serveur
- ✓ Effectuer des tests de transmission en testant la vitesse du réseau et confirmer ainsi les exigences de bande passante avant, pendant et après des modifications sur ce réseau
- ✓ Tester la connectivité et la charge du réseau et générer des rapports détaillés confirmant la réalisation du travail afin d'apporter la preuve au client final

Cet appareil doit être utilisé avec 2 SFP pour la liaison Fibre optique, au choix:

- ✓ **OF41:** SFP SX multimode à 850nm avec 1 cordon duplex multimode 50µm LC/LC et 1 LC/SC, et 1 traversée SC/SC
- ✓ **OF42:** SFP LX monomode à 1310nm avec 1 cordon duplex monomode LC/LC et 1 LC/SC, et 1 traversée SC/SC
- ✓ **OF43:** SFP ZX monomode à 1550nm avec 1 cordon duplex monomode LC/LC et 1 LC/SC, et 1 traversée SC/SC



### OF50: Certicateur Fibre optique monomode et multimode OF51: Certicateur Fibre optique monomode

Cet outil (Certifier Pro OLTS de Fluke) permet la certification de liaison optique (Niveau 1 de certification des mesures de perte de puissance optique).

Les principales fonctionnalités accessibles sur l'écran tactile de l'outil ou le logiciel de traitement et rapport sont:

- ✓ Mesure de perte optique par test automatique en trois secondes de deux fibres sur deux longueurs d'onde, avec mesure de la distance et calcul du budget de perte optique
- ✓ Analyse automatique conforme/non conforme aux normes du secteur ou aux limites du test personnalisé
- ✓ Identification des procédures de test incorrectes entraînant des lectures de perte négative
- ✓ Inspection à bord (USB) de connecteurs fibres optiques

La référence **OF50 (Certificateur Fibre optique monomode et multimode)** contient principalement:

- ✓ Unités locale et distante avec 2 modules monomode/multimode
- ✓ 2 Adaptateurs simplex SC/SC
- ✓ 2 Adaptateurs simplex LC/LC
- ✓ Ensemble de cordons TRC multimode SC/LC
- ✓ Ensemble de cordons TRC monomode SC/LC

La référence **OF51 (Certificateur Fibre optique monomode)** contient principalement:

- ✓ Unités locale et distante avec 2 modules monomode
- ✓ 2 Adaptateurs simplex LC/LC
- ✓ Ensemble de cordons TRC monomode SC/LC

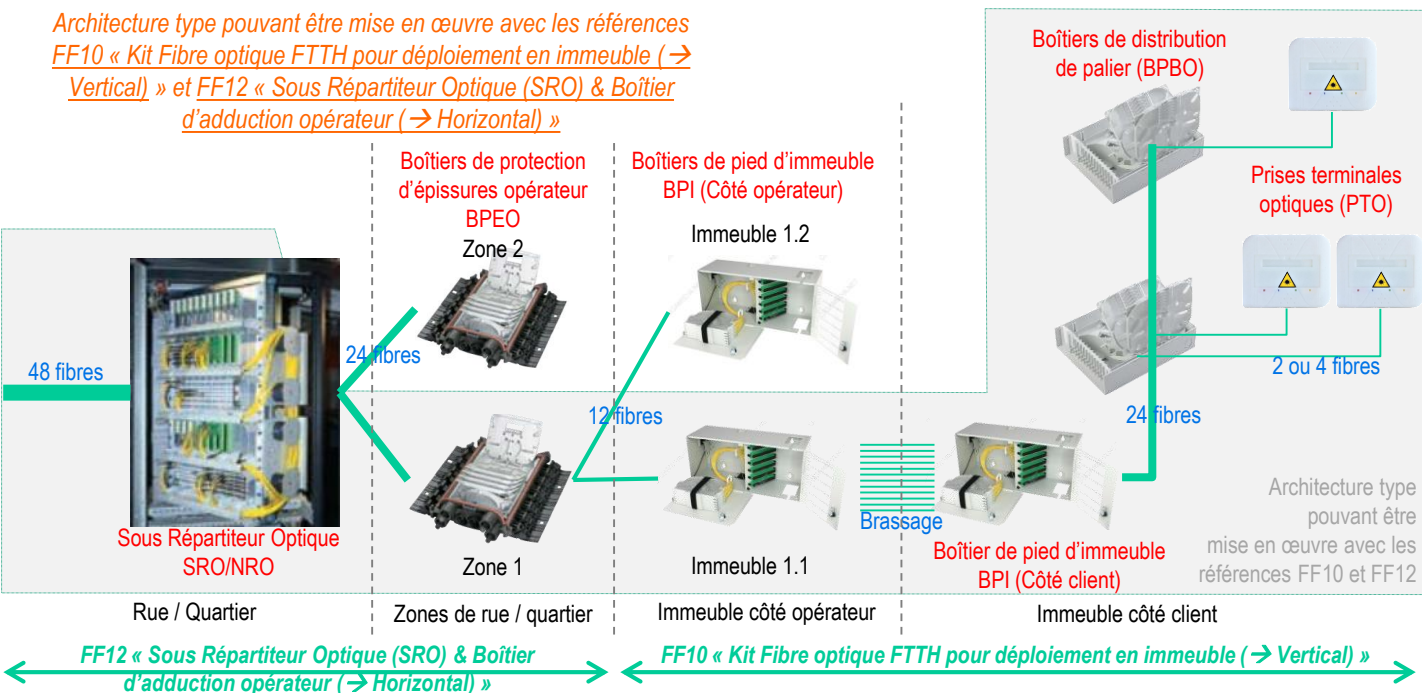
L'option **OF10 (Sonde d'inspection de connecteurs optiques)** permet de réaliser l'inspection des connecteurs optiques.



# Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

## Etude, Pose et Essais de réseaux optiques pour l'habitat collectif et individuel

Architecture type pouvant être mise en œuvre avec les références FF10 « Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (→ Vertical) » et FF12 « Sous Répartiteur Optique (SRO) & Boîtier d'adduction opérateur (→ Horizontal) »

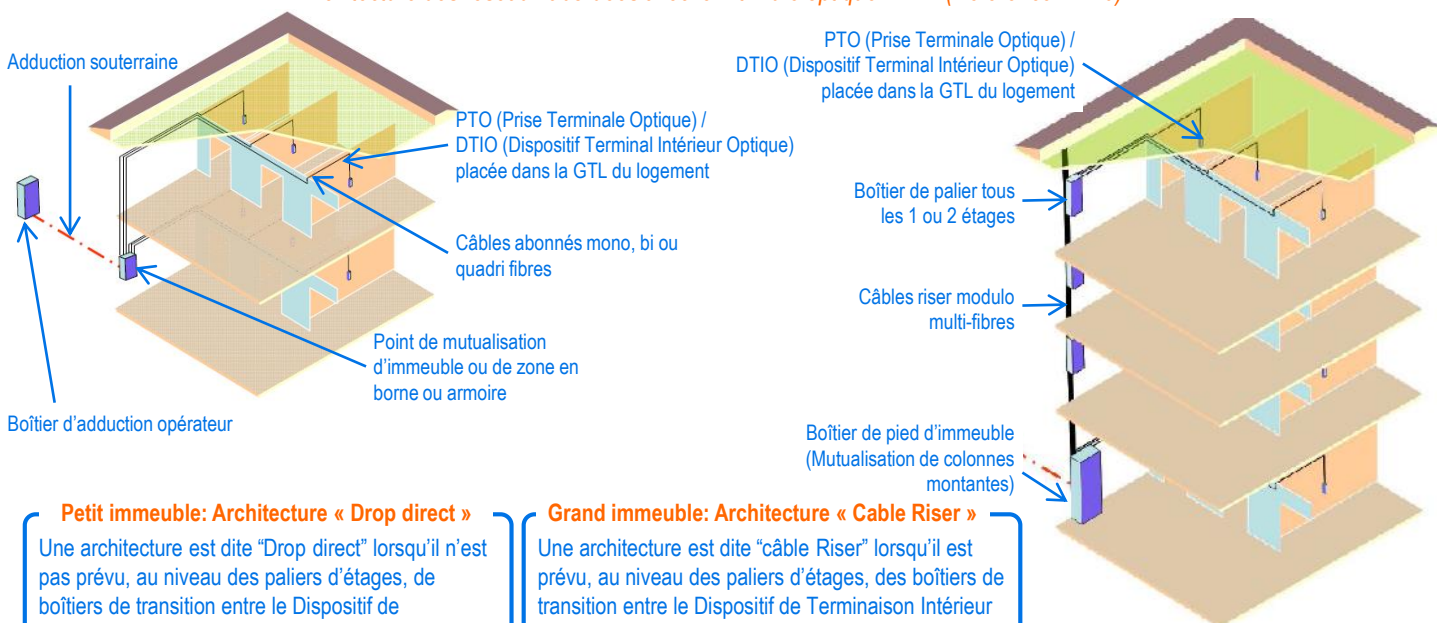


### Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (Vertical) – Référence FF10

Ce kit FF10 permet d'étudier et mettre en œuvre de manière pratique et professionnelle les réseaux optiques FTTH déployés **dans les immeubles**.

**Etabli avec la coopération de grandes marques de la fibre optique (3M, Gigamedia, Acome...)**, il reflète parfaitement les solutions techniques mises en œuvre par les opérateurs nationaux et les opérateurs d'immeubles pour déployer la fibre optique FTTH.

### Architecture des réseaux abordées avec le Kit Fibre optique FTTH (Référence: FF10)



#### Petit immeuble: Architecture « Drop direct »

Une architecture est dite "Drop direct" lorsqu'il n'est pas prévu, au niveau des paliers d'étages, de boîtiers de transition entre le Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO) dans le tableau de Communication de chacun des logements et le produit utilisé pour le raccordement en pied d'immeuble. Dans ce cas, chaque logement est donc raccordé au pied d'immeuble.

#### Grand immeuble: Architecture « Cable Riser »

Une architecture est dite "câble Riser" lorsqu'il est prévu, au niveau des paliers d'étages, des boîtiers de transition entre le Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO) dans le Tableau de Communication de chacun des logements et l'emplacement technique opérateurs en pied d'immeuble. Dans ce cas, un câble Riser relie l'emplacement technique opérateurs à tous les boîtiers de palier.



Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

**Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (Vertical) – Référence FF10**

*Composants d'architecture inclus dans FF10*



**1x Boîtier de pied d'immeuble BPI « Côté opérateur »** (Mutualisation de colonne montante), 48 raccords SC/APC et 4 cassettes pour 12 épissures « fusion »  
Il constitue le point terminal du réseau opérateur dans l'immeuble. Le brassage des fibres entre le BPI « Opérateur » et le BPI « Client » se fait par jarretières.



**1x Boîtier de pied d'immeuble BPI « Côté client »** (Mutualisation de colonne montante), 48 raccords SC/APC et 4 cassettes pour 12 épissures « fusion »  
Il permet le partage de l'infrastructure de distribution de l'intérieur de l'immeuble entre plusieurs opérateurs  
Il peut aussi servir de point de test en pied d'immeuble



**2x Boîtier de branchement de palier équipé de 12 ports pour 12 à 24 câbles dérivés et 2 cassettes universelles 2 PAS pour 12 épissures.**

Ce boîtier sert d'interface entre la distribution verticale et les câbles de raccordement d'abonné. Il est constitué de:

- Une zone de passage du câble vertical avec double amarrage
- Une zone de lovage pour fibres et microtubes en passage ou en attente
- Un organisateur 4 PAS pour cassettes de protection d'épissures fusions, mécaniques ou coupleur



**3x Prise terminale optique PTO d'abonné (DTIO: Dispositif de Terminaison Intérieure Optique) équipée de 4 raccords SC/APC et 2 pigtaills**

Ces prises sont utilisées dans les architectures « Cable riser ». Elles sont généralement installées à l'intérieur du coffret de communication du logement.



**2x Prise terminale optique PTO d'abonné (DTIO: Dispositif de Terminaison Intérieure Optique) équipée de 2 raccords SC/APC sur câble 25m**

Ces prises sont utilisées dans les architectures « Drop direct ». Elles sont généralement installées à l'intérieur du coffret de communication du logement.



**2x Convertisseur de média 100Mb 100Base-TX** (Paires torsadées cuivre) vers 100Base-BX (Fibre monomode) avec connecteur fibre SC.

Ces deux convertisseurs permettent de mettre en œuvre lors des activités pratiques une communication sur fibre optique entre 2 PC (1 PC simulant l'envoi des données de l'opérateur de communications relié au BPI « opérateur » – 1 PC simulant le PC du client relié à une PTO).

*Composants de raccordement inclus dans FF10*



**6x Jarretières SC/APC Monomode G657-A2, 2m**  
Elles servent (Un connecteur à chaque extrémité) au brassage optique entre le BPI « Opérateur » et le BPI « Client » et au raccordement des 2 convertisseurs de média avec le BPI et la PTO



**12x Pigtaills SC/APC Monomode G657-A2, 2m**  
Ils servent (Une extrémité avec connecteur SC/APC et l'autre libre pour épissure):

- Aux raccordements des fibres abonnés aux PTO
- Au raccordement des fibres de colonne montante au BPI « Client »

**2x Connecteurs préfibrés NPC SC/APC** avec épissure mécanique intégrée fonctionnant sur le principe de l'association d'un micro-pigtail et d'une épissure mécanique  
Un outil de mise en œuvre est livré.



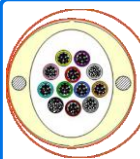
Ils permettent d'illustrer le principe d'épissure mécanique et de le comparer à l'épissure fusion



**200x Protections d'épissure thermorétractables, longueur 45mm**, à utiliser par exemple lors des épissures fusions

**100m Câble avec 2 fibres optiques G657-A2.**

Ce câble est utilisé pour le câblage d'intérieur jusqu'à l'abonné.



**25m Câble de distribution intérieure (Colonne montante) avec 2 « Compact Tubes » de 12 fibres optiques G657**, avec renforts et repérages des points d'ouverture du câble pour dérivation avec épissure.



**25m Câble de distribution intérieure (Colonne montante) avec 24 fibres G657 semi-serrées**, permettant d'extraire facilement les fibres du câble sur une longueur de 20m pour dérivation avec épissure.



**2x Cordon de brassage RJ45 3m Catégorie 6 S/FTP**, permettant de relier des PC ou NAS aux convertisseurs de média

**Autres fournitures pour mise en œuvre de colonne montante:**

- 3m de Dalle marine largeur 50mm (Gaine technique verticale)
- 10m de Gaine ICTA D20 (Distribution horizontale depuis la gaine technique vers les logements)
- 5m Rouleau Velcro 20mm, longueur 5m (Pour accrochage des câbles à la dalle marine sans pincer les fibres)

Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

**Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (Vertical) – Référence FF10**

**Option Structure 3D d'installation du Kit Fibre optique FTTH (Référence: FF11)**

Le « Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (Vertical) » (FF10) atteint sa **pleine exploitation pédagogique avec une mise en œuvre dans une cellule 3D**:

- **Installation spatiale 3D des composants** (2 Boîtiers de pied d'immeuble, 2 Boîtiers de branchement de palier, 5 Prises terminales optiques)
- Mise en place réelle de **colonne montante avec dalle marine et distribution horizontale** dans les paliers **par gaines**
- Installation d'une Prise Terminale Optique dans le coffret de communication (Passage dans GTL...)

La structure 3D d'installation du kit fibre optique FTTH est une structure présentant **plusieurs faces de travail**:

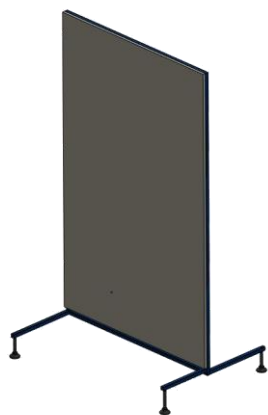
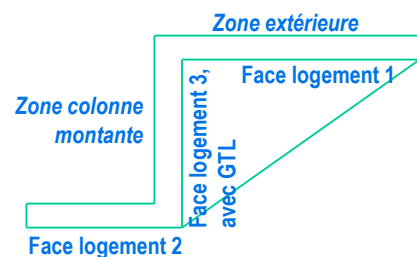
- Une **zone extérieure** à laquelle peut être accolée le **châssis trottoir avec regard de raccordement** de l'option Sous Répartiteur Optique (SRO) & Boîtier d'adduction opérateur FF12
- Une **zone colonne montante** dans laquelle peuvent être installés les Boîtiers de pied d'immeuble et les boîtiers de branchement de palier
- **Trois faces « logements »** dans lesquelles peuvent être installées les prises terminales optiques. L'un de ces face comporte un GTL avec coffret de communication

La structure 3D (Dimensions: LxPxH=1850x1000x2050mm) sur roulettes a une **ossature robuste en acier mécano-soudé peint** et des parois en médium vissées sur l'ossature. Les **parois peuvent être très facilement remplacées** au gré de l'usure liée aux travaux pratiques successifs.

Il est à noter que **cette structure 3D est standardisée chez ERM Automatismes** et est utilisée dans notre **gamme domotique** sur les produits « Smart Home KNX » et « Smart Home EnOcean ». Il est donc possible aux établissements souhaitant aborder les domotiques KNX et EnOcean de ne commander que les **kits de composants KNX et EnOcean**, faisant ainsi l'économie d'investissement et d'espace sur une autre structure (Voir les fiches commerciales « Smart Home KNX » et « Smart Home EnOcean » pour plus de détails sur ces kits de composants domotiques).



Structure 3D FF11



Exemple de mise en œuvre du kit FF10 sur la structure 2D

**Option Structure 2D d'installation du Kit Fibre optique FTTH (Réf: FF11)**

Cette structure (Châssis mécano-soudé peint avec panneau médium de dimensions LxH=1x2m) permet, à coût et encombrement réduits, d'installer et mettre en œuvre le kit Fibre optique FTTH



Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

**Sous Répartiteur Optique (SRO) & Boîtier d'adduction opérateur (→ Horizontal) – Référence FF12**

La référence FF12 permet d'aborder la fibre optique du côté opérateur, au niveau d'un quartier (Central opérateur NRO/SRO et Chambres d'adduction souterraines) jusqu'au pied de l'immeuble.

Les élèves pourront:

- Assembler et brasser le Sous Répartiteur Optique: 1x Câble opérateur avec 48 fibres en amont (Arrivée générale Quartier), 2x Câbles opérateur avec 24 fibres en aval (Départs vers 2 zones avec boîtier d'adduction opérateur)
- Assembler et brasser le boîtier d'adduction opérateur de la zone 1: 1x Câble opérateur avec 24 fibres en amont (Arrivée depuis SRO), 2x Câbles opérateur avec 12 fibres en aval (Départ vers deux immeubles de la zone 1 pour raccordement avec boîtier de pied d'immeuble).

Une fois les raccordements à l'intérieur de l'immeuble finalisés, il sera possible de réaliser des tests de fonctionnement du SRO (Sous Répartiteur Optique) jusqu'aux PTO (Prises Terminales Optiques).

La présence d'un « splitter optique passif 1 vers 4 » dans le kit permet d'illustrer la différence entre un **réseau horizontal Point-à-point** (Type FREE) et un **réseau horizontal Point-à-multipoint** (Type Orange).

Les élèves auront alors vu une architecture globale de distribution de fibre optique en horizontal.

*Composants d'architecture inclus dans FF12*

*Composants de raccordement inclus dans FF12*

**1x Baie de brassage 19" 9U** avec plaque d'entrée de câbles balai et plaque d'obturation arrière



**1x Châssis 19" 3U équipés chacun** avec 4 et 2 Modules de connexion et d'épissurage 3M MODF à 12 raccords SC-APC et 12 pigtaïls



**12x Jarretières SC/APC Monomode, G652, 2m**  
Elles servent au brassage optique dans le rack de brassage

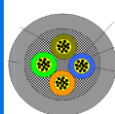


**200x Protections d'épissure thermorétractables, longueur 45mm**, à utiliser par exemple lors des épissures fusions

**1x Bac 19" 1U de gestion des tubes** (A placer sous le châssis pour lover les surlongueurs des tubes des câbles)



**1x Bandeau flux horizontal 19" 1U de gestion des jarretières** (A placer sous le châssis pour gérer les arrivées et départs des jarretières)



**10m Câble de distribution extérieure à 48 fibres monomode G652** avec 4 tubes renforcés étanches par gel et gaine externe en polyéthylène noir

**20m Câble de distribution extérieure à 24 fibres monomode G652** avec 2 tubes renforcés étanches par gel et gaine externe en polyéthylène noir

**20m Câble de distribution extérieure à 12 fibres monomode G652** avec 1 tube renforcé étanche par gel et gaine externe en polyéthylène noir

**1x Boîtier de protection d'épissures étanche IP68 (BPEO / Adduction) Taille 1.5, 340x205x92mm** avec:

- 1 Entrée de câble double avec diamètre 3 à 7mm
- 1 Entrée de câble simple avec diamètre 3 à 7mm
- 4 Cassettes 2 pas universelles pour 12 épissures



**Autres:**

- 20m de gaine verte D40mm
- 1 Aiguille de 25m avec émerillon (Anti-torsion de câble)
- 1 pompe à air avec manomètre pour test d'étanchéité du BPEO



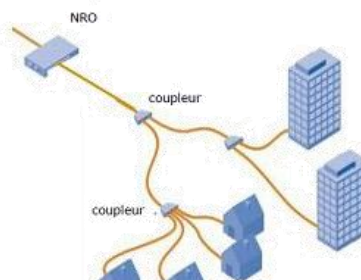
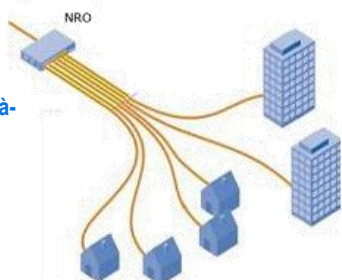
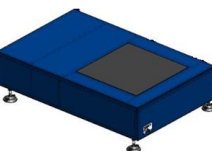
**1x Coupleur optique passif 1 vers 4** (A placer dans le BPEO). Il permet d'illustrer le principe des réseaux Point-à-Multipoint (Architecture type Orange)



**1x Châssis trottoir avec regard de raccordement**

Ce châssis trottoir avec regard de raccordement vient par exemple s'accoupler sur la structure d'installation du Kit Fibre optique FTTH (Référence FF11).

Le matériel de sécurité chantier est inclus: 2 cones de balisage, 1 garde-fou 1x1m, 1 lève-plaques.



**Architecture FTTH PON (Point-à-multipoint):** Le débit de la fibre d'origine partant du NRO/SRO est partagé par coupleurs optiques passifs sur les fibres desservant les usagers (Jusqu'à 128 usagers desservis depuis une fibre d'origine)  
→ France: Réseaux Orange, Bouygues, Numéricable

**Architecture FTTH P2P (Point-à-point):** Chaque usager dispose d'une fibre dédiée depuis le NRO/SRO jusqu'au foyer  
→ France: Réseau FREE

Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

### Kit mini-SRO & boîtier d'adduction opérateur – Référence FF16

L'option FF16 permet d'aborder à minima la fibre optique du côté opérateur, au niveau du sous-répartiteur optique quartier et d'un boîtier d'adduction opérateur. Elle est constituée de:

- 2x Tiroirs optiques coulissants 1U noirs avec 12 raccords SC/APC simplex monomodes et cassette
- 24x Pigtaills SC/APC Monomode G652, 1m, couleur blanc
- 2x Jarretières 2m G652 SC/APC - SC (Pour brassage entre tiroirs optiques)
- 1x Boîtier de protection d'épissures étanche IP68 (BPEO / Adduction) Taille 0 avec 1 ECAM double, 1 ECAM simple, 1 cassette pour 12 épissures
- 20m Câble de distribution extérieure avec 12 fibres monomode G652 avec 1 tube étanche par gel et gaine externe en polyéthylène noir



### Approche pédagogique

#### Configuration minimale

#### Activités pédagogiques avec configuration minimale

FF10: Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (Vertical)

- ✓ Définition et compréhension d'une architecture FTTH en fonction d'un cahier des charges
  - Approche technologique de la FTTH: Fibre monomode, Diamètres...
  - Principaux composants de l'architecture FTTH d'immeuble: Boîtiers de pied d'immeuble (Côté opérateur et Côté client), Boîtier de branchement de palier, Prise terminale optique en « drop direct » et « cable riser »
  - Typologie des fibres optiques de distribution intérieure d'immeuble (Compact tube, Semi-serrées)
- ✓ Mise en place et raccordement d'un réseau FTTH d'immeuble:
  - Lecture d'un plan d'installation et raccordement
  - Brassage des boîtiers de pied d'immeuble (Côté opérateur et Côté client)
  - Mise en place de la colonne montante
  - Raccordement depuis un boîtier de palier BPO jusqu'à une prise terminale optique PTO
- ✓ Travail de la fibre et des connecteurs (Soudures par fusion, Epissures, Raccordements, Nettoyage de connecteurs...)
- ✓ Mise en service et tests de communications de la liaison optique avec les convertisseurs de media
- ✓ Tests de continuité, repérage des fibres et localisation de défauts sur fibre optique

OF03: Kit d'outillage pour technicien Fibre optique

OF01: Soudeuse gaine-à-gaine de fibre optique et cliveuse

OF11: Nettoyeurs de connecteurs optiques

OF15: Localisateur visuel de défauts de fibre optique



Le Kit Fibre optique FTTH pour déploiement en immeuble (Vertical) (FF10) atteindra sa pleine exploitation pédagogique avec une mise en œuvre dans une cellule 3D déjà existante dans les ateliers (Installation spatiale 3D des composants, Mise en place réelle de colonne montante...) ou dans la structure 3D d'installation du Kit Fibre optique FTTH (Réf: FF11) proposée par ERM

Les activités pédagogiques sont proposées sous forme de travaux pratiques et/ou procédures professionnelles. Le dossier technique et pédagogique contient aussi de très nombreuses ressources sur la fibre optique, ainsi que des vidéos illustrant les gestes professionnels.

#### Activités pédagogiques avec références complémentaires

FF12: Sous Répartiteur Optique (SRO) & Boîtier d'adduction opérateur (Horizontal)

- ✓ Mise en œuvre, raccordement et brassage d'un Sous-répartiteur Optique (Réseau opérateur)
- ✓ Mise en œuvre et raccordement d'un boîtier d'adduction opérateur en regard, avec sécurisation de l'intervention
- ✓ Tirage de fibre dans gaine (Avec aiguille et émerillon)
- ✓ Typologie des fibres optiques de distribution extérieure
- ✓ Illustration des réseaux Point-à-point et Point-à-multipoint



OF20: Valise de photométrie monomode/multimode pour bilan optique

- ✓ Mesures de photométrie pour contrôles de liaisons fibre optique



OF10: Sonde d'inspection de connecteurs optiques

- ✓ Inspection de connecteurs optiques avant nettoyage éventuel



OF31+OF34: Pack Réflectomètre / OTDR Fibre optique monomode

- ✓ Paramétrage d'un réflectomètre, caractérisation de liaisons FTTH
- ✓ Mesures et dossier de recette de l'installation
- ✓ Etude des défauts sur liaisons Fibre optique (Connecteur, Soudure, Pincement/Contrainte) et diagnostic



OF39: Simulateur de réseaux fibre monomode avec défauts sur liaisons

Les activités pratiques sur la fibre optique pouvant amener des consommations importantes de composants, tous les composants des kits FF10 et FF12 sont réapprovisionnables chez ERM Automatismes, mais aussi dans les réseaux nationaux de distribution électrique. Le dossier technique inclut les nomenclatures avec les références de tous les composants pour faciliter le passage de commande de consommables.

Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

## Approche pédagogique

### Travaux Pratiques proposés (Deux déclinaisons en compétences pour le Bac Pro SEN et le Bac Pro ELEEC)

- ✓ TP1: Identifier les informations relatives aux éléments constituant l'installation d'un système fibre optique FTTH
- ✓ TP2: Câbler, raccorder et faire vérifier la conformité
  - TP2.1: **Déployer un câble fibre optique « extérieur » en horizontal**, du SRO à un BPI, via un boîtier d'adduction BPEO
    - Tirer le câble dans les gaines TPC (sans torsion)
    - Organiser les surlongueurs de câbles dans SRO, BPI, BPEO
    - Préparer les câbles pour les opérations de soudure dans SRO, BPEO et BPI
  - TP2.2: **Déployer un câble fibre optique « intérieur » en vertical**, du BPI aux prises terminales PTIO, via les boîtiers de palier BPO
    - Tirer le câble dans la colonne montante et les gaines de palier (sans torsion)
    - Réaliser les ouvertures latérales au niveau des BO
    - Organiser les surlongueurs de câbles dans BPI, PBO, PTIO
    - Préparer les câbles pour les opérations de soudure dans BPI, PBO et PTIO
  - TP2.3: Raccorder (Soudure) **les fibres dans la baie du SRO**, tester les soudures (Stylo optique et Photomètre) et assurer les brassage suivant un carnet de câbles
  - TP2.4: Raccorder (Soudure) **les fibres dans le boîtier d'adduction étanche BPEO** et tester les soudures (Stylo optique et Photomètre) et l'étanchéité
  - TP2.5: Raccorder (Soudure) **les fibres dans le BPI**, tester les soudures (Stylo optique et Photomètre)
  - TP2.6: Raccorder (Soudure) **les fibres dans les prises terminales PTIO**, tester les soudures (Stylo optique et Photomètre)
- ✓ TP3: Mesurer les signaux numériques sur un réseau fibre optique FTTH
  - TP3.1: **Mesurer et contrôler les liaisons optiques entre un BPI et le SRO** (Réflectomètre, Test de service/débit avec convertisseur), établir un rapport de contrôle pour le donneur d'ordre
  - TP3.2: **Mesurer et contrôler les liaisons optiques entre un BPI et des PTIO** (Photomètre, Réflectomètre, Test de service/débit avec convertisseur), établir un rapport de contrôle pour le donneur d'ordre
- ✓ TP4: Réceptionner une installation et réaliser les documents techniques relatifs à l'installation en utilisant les modèles adéquats
  - TP4.1: **Raccorder un abonné au réseau d'un opérateur**
    - Réaliser le brassage entre BPI « immeuble » et BPI « opérateur » pour connecter la ligne optique de l'abonné au réseau de l'opérateur
    - Tester la liaison optique entre BPI et PTIO (Photomètre, Réflectomètre)
    - Tester la liaison optique entre PTIO et SRO (Réflectomètre), identifier et reporter les défauts éventuels
    - Tester les services/débit avec convertisseur
    - Etablir un PV de réception avec le client et un rapport de mise en service pour l'opérateur
- ✓ TP5: Caractériser les supports de transmission et diffusion de l'information. Configurer un réseau.
  - TP5.1: **Faire évoluer un réseau optique par ajout d'un coupleur optique passif** dans un PBI, un PBE0 ou un SRO
    - Réaliser le raccordement du coupleur optique passif à l'endroit indiqué par le donneur d'ordre
    - Tester les liaisons optiques associées au coupleur optique
- ✓ TP6: Réaliser une opération de maintenance et assurer la remise en service
  - TP6.1: **Diagnostiquer, repérer et réparer une panne sur une liaison optique**
    - Confirmer la présence d'un défaut par test de photométrie dans le déploiement vertical
    - Localiser un défaut sur soudure ou connecteur avec le stylo optique (ans PTIO, PBO et PBI)
    - Localiser un défaut sur fibre (Pincement, Rayon de courbure...) avec tests de réflectométrie depuis PTIO et PBI
    - Apprendre à interpréter les courbes de réflectométrie pour déterminer la nature des défauts



Exemple de mise en œuvre du kit FF10 (Déploiement immeuble) sur la structure 2D



Vue de la baie de brassage SRO incluse dans FF12 (Déploiement horizontal)



Vue du châssis trottoir avec regard de raccordement, boîtier d'adduction opérateur, pompe de test d'étanchéité, aiguille avec émerillon... (Dans FF12 déploiement horizontal)



Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

## Approche pédagogique

### Autres ressources pédagogiques fournies

- ✓ Vidéos sur les gestes du technicien en fibre optique:
  - Préparation de fibres et soudure optique
  - Nettoyage de connecteurs
  - Epissurage mécanique (Solution 3M)
- ✓ Procédures explicatives de raccordement des composants fibre optique
  - Prise terminale optique (PTIO)
  - Boîtier de palier (BPO)
  - Boîtier de pied d'immeuble (BPI)
  - Boîtier de protection d'épissures étanche (BPEO)
  - Tiroirs optiques
- ✓ Vidéos et procédures d'utilisation des appareils de mesures (Localisation de défauts optiques, Photomètre, Réflectomètre)
- ✓ Synthétiques de déploiement et raccordement et guides de mise en œuvre des kits fibre optique (Vertical FF10 et Horizontal FF12)
- ✓ Notices constructeurs de tous les composants fournis:
  - Diaporamas 3M de mise en œuvre des boîtiers de protection d'épissures étanche (BPEO)
  - Préconisations sur câbles à fibres Acome
- ✓ Documents de l'ingénierie Orange sur le raccordement des boîtiers de pied d'immeuble (BPI) et boîtiers de protection d'épissures étanche (BPEO)
- ✓ Ressources pédagogiques générales sur la fibre optique et son déploiement
- ✓ Support de formation Itochu sur la Fibre optique et les outillages et instruments fibre optique (Diaporama 180 pages)

Diffusion libre

3M Télécommunications

## BPEO



### Les boîtiers T0 et T1,5



BPEO Boîtiers T0-T1,5-e500

© 3M 2012. All Rights Reserved.

FTTH INGENIERIE Z 2

### LE POINT D'ABOUTEMENT 3M (PA)

PEO 3M T 1,5 15 sorties



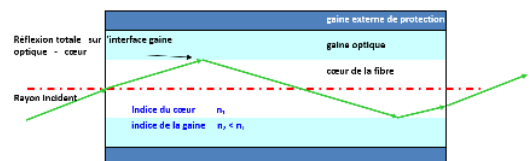
2013

FT/DFIBRE/DDI/DMM édition 1



## Les bases de la fibre optique

- Comment fonctionne la fibre optique ?



Le rayon lumineux se réfléchit successivement sur les interfaces gaine optique – cœur de fibre qu'il rencontre sur son passage jusqu'à la prochaine discontinuité rencontrée (fin de fibre par exemple).



Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH: Fiber To The Home)

### Pourquoi choisir l'offre ERM Automatismes ?

- ✓ **Partenariat fort entre ERM et Itochu, spécialiste de la fibre optique installé en France depuis 1973 (Tour Montparnasse, Paris)**
    - Fournisseur historique des opérateurs de réseaux (Orange, Free...) et des opérateurs d'immeubles
    - Instruments de qualité, performance et robustesse reconnues
    - Proximité du SAV (4 techniciens à Paris)
  - ✓ **Soudeuse gaine-à-gaine de marque japonaise Fujikura importée en France par Itochu**
    - Soudeuse gaine-à-gaine beaucoup moins chère qu'une soudeuse cœur-à-cœur et quasiment aussi performante. Dans le cadre d'un déploiement de masse de la fibre optique, les opérateurs d'immeubles travaillent principalement avec des soudeuses gaine-à-gaine
    - Fujikura est un leader mondial dans les outils Fibre optique. La qualité et la robustesse du matériel Fujikura constituent la référence du marché.
    - La maintenance et le SAV sont assurés en France par l'importateur (Itochu) qui possède un service SAV de 4 personnes capables de réparer les soudeuses tous types de panne, sans retour usine (Itochu est la seule société française assurant un tel niveau de SAV et qualité de service)
    - Les soudeuses optiques sont des outils pointus sur lesquels une grande disparité de qualité et robustesse est constatée entre fabricants, notamment entre fabricants japonais et coréens/chinois
    - Un certain nombre d'appareils chinois de qualité médiocre sont proposés à prix cassés en France. Outre un taux d'échec de soudure important, ces matériels présentent des défauts de fiabilité et robustesse importants et le SAV est très difficilement assuré par les importateurs (Retour usine en général et matériel rarement pris en garantie), ce qui aboutit à des coûts d'usage importants et/ou à une cellule FTTH immobilisée
  - ✓ **Composants FTTH issus des grandes marques du marché national (3M, Acome, Gigamedia)**
    - Composants largement déployés par les opérateurs que les apprenants seront susceptibles de retrouver en entreprise
    - Facilité d'approvisionnement des composants chez les distributeurs électriciens (Rexel, Sonepar...)
  - ✓ **Flexibilité, couverture fonctionnelle et évolutivité de notre Kit Fibre optique FTTH**
    - Couverture des architectures d'installation depuis l'opérateur télécom jusqu'à l'abonné
    - Nos structures d'installation 2D et 3D permettent de réaliser la pose du réseau de A à Z. Il est également possible de travailler avec des cellules 3D existantes dans les établissements
    - Ré-approvisionnement aisé des composants chez ERM ou chez les distributeurs électriques (Nomenclatures détaillées fournies)
  - ✓ **Dossiers techniques et pédagogiques bâtis avec l'aide de formateurs Itochu et 3M (Pour une plus grande pertinence)**
  - ✓ **Structure 3D du kit Fibre optique FTTH évolutive vers les domotiques KNX et EnOcean**
    - Structure 3D standardisée chez ERM Automatismes et utilisée dans notre gamme domotique sur les produits « Smart Home KNX » et « Smart Home EnOcean »
    - Il est donc possible aux établissements souhaitant aborder les domotiques KNX et EnOcean de ne commander que les kits de composants KNX et EnOcean, faisant ainsi l'économie d'investissement et d'espace sur une autre structure
- Une offre Fibre optique industrielle également disponible (Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain FF30)**

Nos partenaires  
spécialisés

**ITOCHU**

**3M**

**GIGAMEDIA**

## Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain (Fibre optique « industrielle ») Etude, Pose et Essais de solutions de vidéo-surveillance, contrôle par automate et fibre optique

### Composants du Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain (Référence FF30)

#### Réseau Fibre optique / Ethernet

##### 3x Microswitch manageable 6 ports (4 ports RJ45 – 2 ports Fibre)

Il permettent de mettre en œuvre un mini-réseau optique urbain avec une tête de réseau auquel sera relié un PC de supervision (Non fourni) et un nœud de réseau.

Ces microswitchs permettent d'aborder différentes topologies de réseau (ex: Simple, Redondant, Anneau...) et d'appréhender la notion de paramétrage de switch et qualité de service (Redondance X-Ring, Temps de cicatrization...).

Microswitch 6 ports



##### 100m Câble avec 2 fibres optiques OM3

Ce câble est utilisé pour le câblage entre la baie de brassage et les prises optiques.



##### 100m Câble avec 2 « Compact Tubes » de 4 fibres optiques OM3

avec renforts et repérages des points d'ouverture du câble pour dérivation avec épissure. Ce câble est utilisé pour la mise en place du mini-réseau urbain et permet de réaliser d'autres opérations (Détubage...)



##### 12x Pigtail SC Multimode OM3, 2m



##### 1x Logiciel de configuration de réseau

Ce logiciel permet de:

- Visualiser l'état des switches
- Mettre en place des topologies de réseau
- Adresser et paramétrer les switches ou groupes de switches
- Gérer les mises à jour de firmwares des switches

Son ergonomie en fait un outil parfait pour les activités pédagogiques liées au management des switches et réseaux.

##### 6x Connecteur Fibrlok 2529 pour épissure mécanique (Réutilisables) 50x Protection d'épissure thermorétractable



##### 6x Connecteur préfibrés NPC SC avec épissure mécanique intégrée fonctionnant sur le principe de l'association d'un micro-pigtail et d'une épissure Fibrlok

Un outil de mise en œuvre livré



##### 6x Cordon de brassage RJ45 3m

Catégorie 6 S/FTP, utilisé pour le câblage depuis les microswitchs vers la caméra de vidéosurveillance et l'automate communicant



#### Composants « Comptage et contrôle à distance avec automate »

##### 1x Pack Automate industriel Siemens communicant avec:

- CPU Siemens Simatic S7-1200 1214C, AC/DC/RLY, mémoire programme/données 50 KB
- Module Entrées/Sorties Simatic S7-1200 avec 14 Entrées TOR 24V DC, 10 Sorties RELAIS 0,5A et 2 entrées analogiques 0-10V DC / 0-20mA
- Module de simulation (d'entrées) Simatic S7-1200
- Module Sortie analogique +/-10Vdc 12bits (Ou 0-20mA 11bits) Simatic S7-1200
- Logiciel de programmation Simatic STEP 7 Basic, licence simple
- Logiciel de supervision pour serveur Web embarqué dans CPU



##### 1x Capteur de comptage

##### 1x Balise lumineuse

Le capteur de comptage et la balise lumineuse seront raccordés sur les entrées/sorties de l'automate. L'automate sera raccordé à un microswitch. Il sera ainsi possible de prendre la main sur l'automate à distance depuis le PC de supervision relié à la tête de réseau optique.

Cet ensemble de matériel permet de mettre en œuvre une application simple de contrôle urbain en initiant les élèves à l'utilisation d'un automate industriel et des logiciels de programmation et supervision associés.

#### Composants « Vidéo-surveillance »

##### 1x Caméra IP/PoE de vidéo-surveillance et son logiciel de paramétrage et supervision

Ce matériel sera raccordé à un microswitch.

Les élèves devront assurer le raccordement, la paramétrage de la caméra et la mise en place de la supervision (Gestion des alarmes...)





Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain (Fibre optique « industrielle »)

## Vous avez déjà une Borne Escamotable ERM ERM Automatismes vous propose une solution Fibre Optique industrielle clé en main

### Modernisation/Revamping de la « Borne escamotable ERM »

La matériel proposé dans le « Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain » (Ref: FF30) peut être mis en œuvre de manière indépendante dans un atelier de formation.

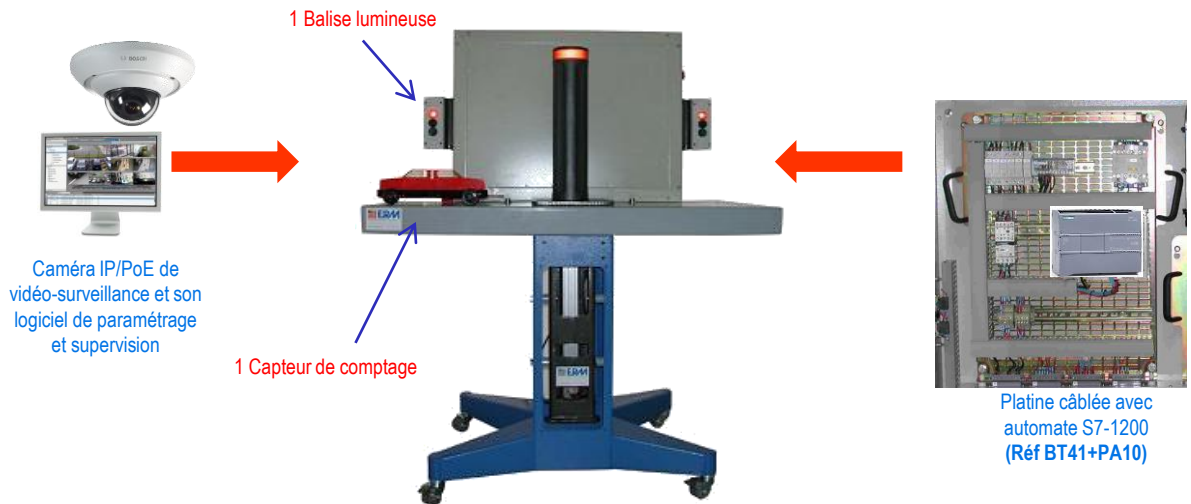
Il peut aussi être utilisé pour moderniser/revamper le produit « Borne escamotable ERM ».

Nous proposons la référence **FF30+BT41+PA10** « Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain avec platine amovible électrique pour Borne escamotable ». Cette platine câblée par nos soins est à intégrer en lieu et place en remplacement de la platine amovible existante dans l'armoire de la Borne.

Par la même, votre Borne escamotable deviendra **communicante et supervisable** grâce au **serveur Web embarqué** dans le S7-1200. Cela permettra de générer de nouvelles activités pédagogiques sur la borne autour de la communication et la supervision.

En plus de la **vidéo-surveillance**, du **comptage** et de la **signalisation lumineuse**, votre scénario s'enrichira d'un **contrôle d'accès** par borne escamotable.

NOTA : Vous pouvez également opter pour le **remplacement de l'automate** de votre borne (ex: TSX37) par le **Siemens S7-1200** par vos soins. Il vous faudra alors décâbler l'ancien automate et câbler le S7-1200 en lieu et place. Cette option matériel vous est proposé dans le « Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain » (Ref: FF30).



### Approche pédagogiques

#### ✓ Réseau Fibre optique / Ethernet

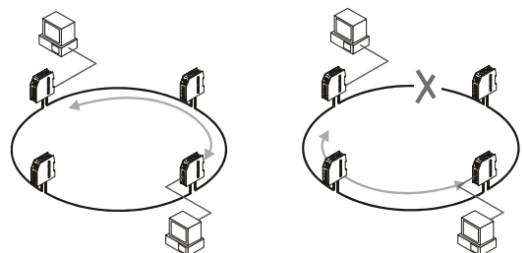
- Définition d'une architecture de réseau (Anneau...) en fonction d'un cahier des charges
- Mise en place d'un réseau optique industriel (Soudures, Epissures, Raccordements, Dérivations...)
- Travail de la fibre et des connecteurs
- Adressage et paramétrage des switches sur logiciel
- Mesures et dossier de recette de l'installation (Avec outillages adéquates)
- Tests de communications

#### ✓ Vidéo-surveillance

- Raccordement et paramétrage de caméra IP/PoE
- Mise en place de la supervision (Gestion des alarmes...) sur logiciel

#### ✓ Comptage et contrôle à distance avec automate

- Câblage et raccordement électrique
- Paramétrage de communication
- Programmation (Ou modification) des programmes de l'automate
- Développement (Ou modification) de l'application de supervision



Exemple d'architecture optique en anneau