

FOLAN

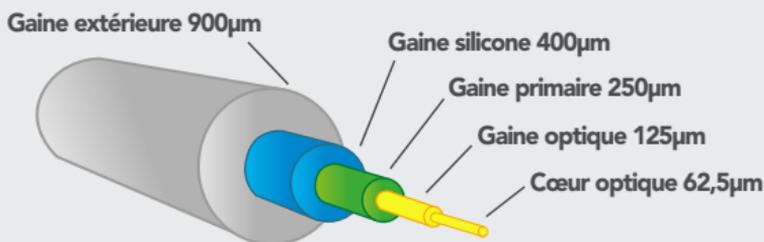
L'INFRASTRUCTURE DATA & TÉLÉCOM

LE PETIT GUIDE DE LA

FIBRE OPTIQUE

692 rue des mercières - 69140 Rillieux-la-Pape - FRANCE
Tél : +33 (0)4 78 800 810 - E-mail : contact@folan.net - www.folan.net

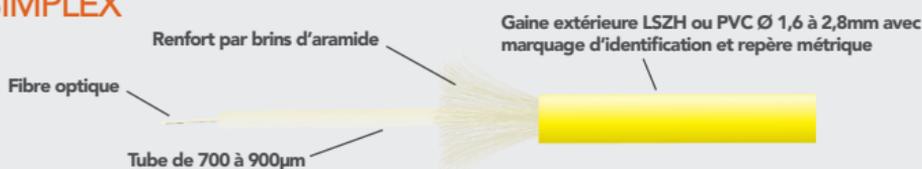
LES CABLES ET LEUR STRUCTURE



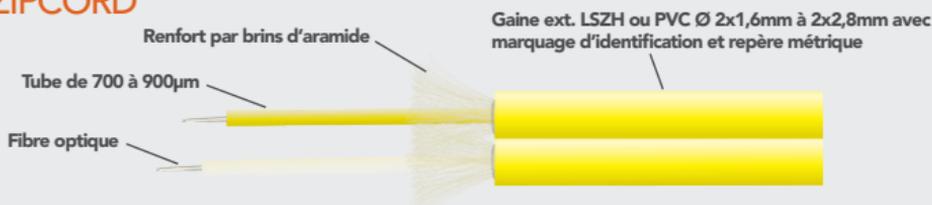
LES TROIS COMPOSANTS DE LA FIBRE OPTIQUE SONT :

- 1. Le cœur** : en silice, quartz fondu ou plastique - dans lequel se propagent les ondes optiques. Diamètre : 50 µm ou 62,5 µm pour la fibre multimode et 9 µm pour le monomode.
- 2. La gaine optique (cladding)** : en général, dans les mêmes matériaux que le cœur mais avec des additifs - qui confinent les ondes optiques dans le cœur.
- 3. La gaine primaire (coating)** : Le revêtement de protection généralement en plastique, assure la protection mécanique de la fibre.

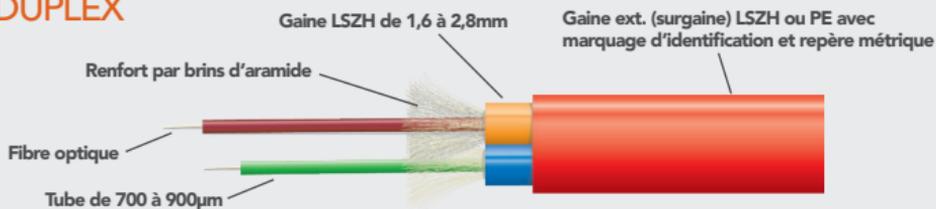
SIMPLEX



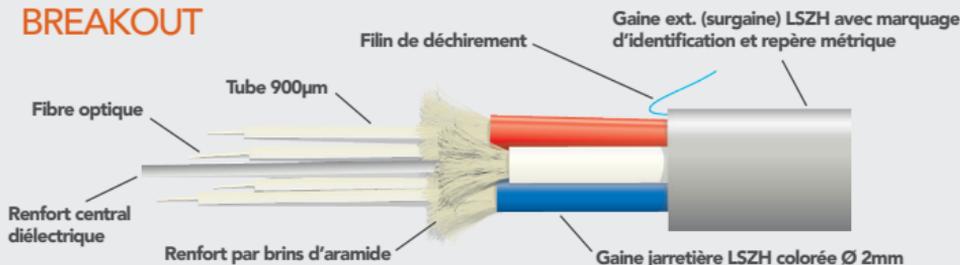
ZIPCORD



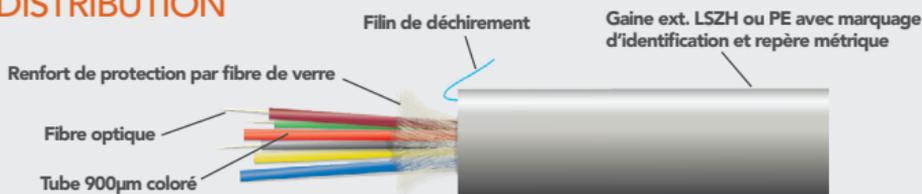
DUPLEX



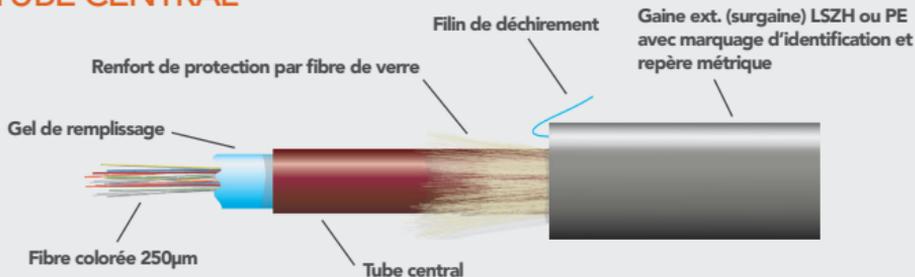
BREAKOUT



DISTRIBUTION

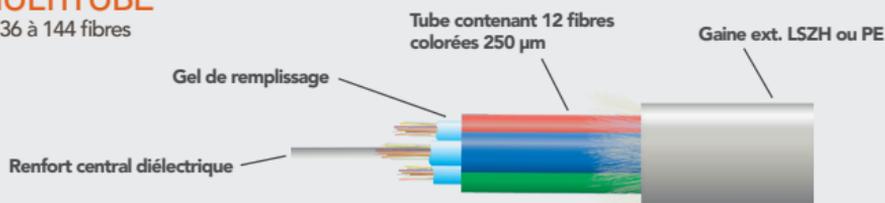


TUBÉ CENTRAL



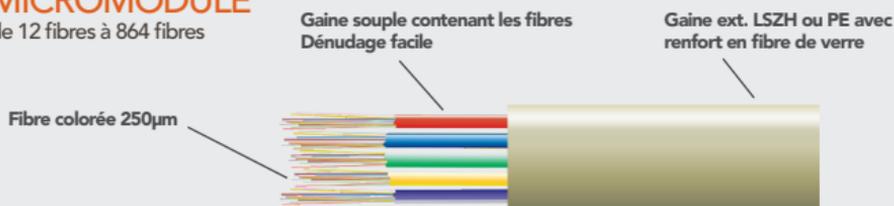
MULTITUBE

de 36 à 144 fibres



MICROMODULE

de 12 fibres à 864 fibres



LES COULEURS DE CÂBLES

Concerne principalement les câbles Simplex, Zipcord, Duplex, Breakout, Distribution et Tubé central intérieur :

Multimode
62.5/125µm

Multimode
50/125µm
OM2

Multimode
50/125µm
OM3

Multimode
50/125µm
OM4

Monomode
9/125µm

STRUCTURE SERRÉE

Une gaine plastique est appliquée directement sur la gaine optique. Ce type de structure renforce mécaniquement la fibre et lui apporte la souplesse nécessaire à la réalisation des cordons de brassage ou des câbles à l'intérieur des immeubles.

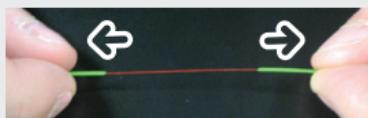
STRUCTURE LIBRE

Une ou plusieurs fibres sont placées «libres» à l'intérieur d'un tube. Ce type de fibre est particulièrement utilisé pour les liaisons inter-bâtiments

Fibre tubée structure serrée



Fibre tubée structure libre



CÂBLE INTÉRIEUR

Généralement constitué d'une gaine extérieure ronde LSZH, ce câble peut contenir de 2 à plus de 24 fibres en structure libre ou serrée, permettant le raccordement direct de connecteurs comme les câbles breakout ou distribution. Ils nécessitent des travaux d'éclatement ou de pigtailisation pour les tubé central, multitube ou micromodule.

CÂBLE EXTÉRIEUR

Généralement en structure libre, ce câble est constitué d'une gaine externe en polyéthylène (PE) et est destiné au raccordement inter-bâtiments. Les différents types de fibres peuvent être fournis avec des gaines et des renforts spécifiques pour l'emploi à l'extérieur. Des fibres optiques 250µm sont placées librement dans un ou plusieurs tubes/micromodules et protégées par une gaine extérieure en PE.

CODES COULEURS

FRANCE
TÉLÉCOM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Red	Blue	Green	Yellow	Purple	White	Orange	Grey	Brown	Black	Cyan	Pink

FOTAG
IEEE 802.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Blue	Orange	Green	Brown	Grey	White	Red	Black	Yellow	Purple	Pink	Cyan

LES FICHES



SC-PC
monomode



SC-APC
monomode



SC-PC
multimode



E2000



FC



FC-APC



ST



SMA



LC-PC
monomode



LC-APC
monomode



LC-PC
multimode



MU



MTP®/MPO



MTRJ



VFO

LES RACCORDS



SC-APC
Auto-protégé



SC-APC
Simplex



SC-PC
Duplex



E2000



FC



FC



ST



SMA



LC-PC
Simplex



LC-PC
Duplex



LC-APC
Quadruplex



MU



MTP®/MPO



MTRJ



VFO

THÉORIES ET NORMES

PRINCIPAUX AVANTAGES DE LA FIBRE OPTIQUE :

- Débit d'informations élevé
- Faible atténuation, transport sur de longues distances
- Pas de problème de mise à la terre
- Immunité contre les perturbations électromagnétiques
- Pas de diaphonie
- Installation en milieu déflagrant (pas d'étincelle)
- Discrétion de la liaison
- Fiabilité des installations

La fibre optique est le média conseillé par l'ISO et l'EIA/TIA pour la réalisation de rocares dans les systèmes de câblage. Son immunité aux perturbations électromagnétiques et ses caractéristiques de transmission du signal en font le support idéal des transmissions haut débit et très haut débit, que ce soit pour les liaisons inter-bâtiments ou pour le raccordement des postes de travail («fiber to the desk»).

LES PRINCIPAUX TYPES DE FIBRES :

		MM62,5	MM50			SM
	APPLICATIONS	OM1	OM2	OM3	OM4	-
850nm	1 GIGABIT	275M	550M	1000M	1100M	-
	10 GIGABIT	33M	82M	300M	550M	NA
1300nm	GIGABIT ETHERNET	550M	550M	550M	550M	5,000M
	10 GIGABIT ETHERNET	300M	300M	300M	300M	10,000M

G.652 : Normalisation des fibres optiques monomodes à dispersion non décalée.

G.653 : Normalisation des fibres optiques monomodes à dispersion décalée, notamment utilisée dans les câbles sous-marins.

G.655 : Normalisation des fibres optiques monomodes à dispersion décalée non nulle (NZDF : Non Zero Dispersion Fiber), utilisée aujourd'hui dans les infrastructures terrestres et sous-marines longue distance.

G.657 A : Normalisation des fibres optiques monomodes à rayon de courbure réduit. Supporte de très faibles rayons de courbure très utiles pour le câblage à l'intérieur des bâtiments. Compatible avec la norme G.652.

G.657 B : Normalisation des fibres optiques monomodes à rayon de courbure réduit et à faible pic «OH». Utile pour multiplexage en longueur d'onde (WDM).

FTTx (TECHNOLOGIE TRÈS HAUT DÉBIT À BASE DE FIBRE OPTIQUE) :

FTTH (Fiber To The Home) : fibre optique jusque chez l'abonné. Consiste en un réseau de fibres optiques dont la terminaison arrive au plus près de l'abonné : son logement.

FTTA (Fiber To The Antenna) : fibre optique jusqu'à l'antenne GSM. Consiste en un réseau de fibres optiques dont la terminaison arrive jusqu'à l'antenne GSM/3G/3G+/4G/LTE...

FTTB (Fiber To The Building) : fibre optique jusqu'au bâtiment. Consiste en un réseau de fibres optiques dont la terminaison arrive au moins à la limite du bâtiment.

FTTO (FTTD/O : Fiber To The Desk/Office) : fibre optique jusqu'au bureau. Consiste en un réseau de fibres optiques dont la terminaison arrive au niveau des bureaux.

PON (Passive Optical Network) : Point à Multipoint Passif. Architecture FTTH utilisant un système de couplage passif installé dans le réseau d'accès, grâce auquel jusqu'à 128 utilisateurs peuvent être regroupés sur une seule fibre arrivant au NRO.

P2P (Point To Point) : Point à Point Passif. Architecture FTTH dans laquelle il existe au moins une fibre continue et non partagée entre le NRO et l'utilisateur.

AON (Active Optical Network) : Point à Multipoint Actif. Architecture point à multipoint utilisant un équipement actif installé dans le réseau d'accès (LAN à grande échelle).

LEXIQUE

Affaiblissement linéique : Affaiblissement d'une fibre ramené à une unité de longueur. S'exprime en dB/km.

Birefringence : Propriété de transmettre la lumière de façon inégale dans 2 directions.

Cliveuse : Outil permettant de couper droit la fibre (cliver) et de la préparer à la soudure.

Cordon : Câble utilisé pour les liaisons entre les points de connexion et les terminaux, postes de travail... Appelé aussi patchcord ou jarretière, c'est un ensemble comprenant 1 ou 2 fiches de chaque côté d'un câble à jarretière simplex, zipcord ou duplex.

Demi-cordon : ou pigtail jarretière, c'est un câble à jarretière connectorisé d'un seul côté.

Épissure : Raccordement de 2 fibres simples, appelées «brins», de manière définitive pour former une liaison. L'épissure peut être réalisée par juxtaposition (épissure mécanique) ou par fusion des 2 fibres (avec une soudeuse).

Férule : Extrémité d'un connecteur à l'intérieur de laquelle se trouve la fibre.

Fibre monomode (unimodale) : Fibre optique dans laquelle seul le mode fondamental est capable de se propager à la longueur d'onde de fonctionnement.

Fibre multimode (multimodale) : Fibre optique dans laquelle plusieurs modes peuvent se propager.

Fiche : Élément mécanique d'extrémité comprenant une férule de raccordement (céramique, métallique ou verre).

FOP : Fibre Optique Plastique (aussi P.O.F pour Plastic Optical Fiber).

Indice de réfraction : Rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à celle dans le milieu considéré.

Jarretière : C'est une certaine longueur de câble optique avec 1 ou 2 fibres équipées des connecteurs d'extrémité (cf. cordon).

LAN (Local Area Network) : Réseau à emprise limitée (de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres).

Longueur d'onde (Wavelength) : Mesure de l'oscillation d'une onde. Définie comme vitesse de l'onde divisée par sa fréquence. Elle est représentée par le symbole λ (Lambda) et exprimée en unité de longueur (μm ou nm).

MAN (Metropolitan Area Network) : Réseau dont la distance entre les 2 points les plus éloignés peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres et qui sert à relier les équipements et les réseaux d'une grande entreprise ou d'un campus. Son support est souvent en fibre optique.

Modes : Solutions physiques, satisfaisant pour le guide d'onde considéré aux équations de Maxwell. Plus simplement : trajets que peuvent effectuer certains rayons lumineux à l'intérieur d'une fibre.

NRO : Noeud de Raccordement Optique. Bâtiment où sont raccordées toutes les fibres d'une même boucle locale.

Ouverture numérique : Valeur qui correspond à la propriété d'une fibre à collecter la lumière pour la propager. Définie comme étant le sinus du demi-angle du cône d'acceptance.

Pigtail ("queue de cochon") : Fibre de 900 μm de quelques mètres, préconnectorisée d'un seul côté et destinée à être raccordée en extrémité d'un câble par une épissure.

Raccord : Élément mécanique permettant de faire une connexion entre 2 fiches.

Rayon de courbure : Le rayon de courbure est le rayon minimal de la courbe que peut accepter une fibre ou un câble sans qu'il n'y ait de dommage pour la fibre.

Réfectomètre : Appareil de mesure permettant de vérifier qu'une ligne de transmission optique est opérationnelle (mesure de budget optique, retour de lumière, longueur du lien).

Répéteur optique : Dispositif d'interconnexion qui sert à régénérer le signal entre 2 segments de fibre.

Sleeve (manchon d'alignement) : Partie intermédiaire centrale d'un raccord permettant d'aligner les 2 ferrules des fiches.

Switch (commutateur) : Boîtier possédant autant de ports qu'il peut connecter de machines (4, 8, 16, 24). Son rôle est d'interconnecter 2 segments de réseaux locaux.

VDI : Voix-Données-Images.

WAN (Wide Area Network) : Réseau à emprise étendue (sans limitation de distance) empruntant les supports et services des opérateurs.