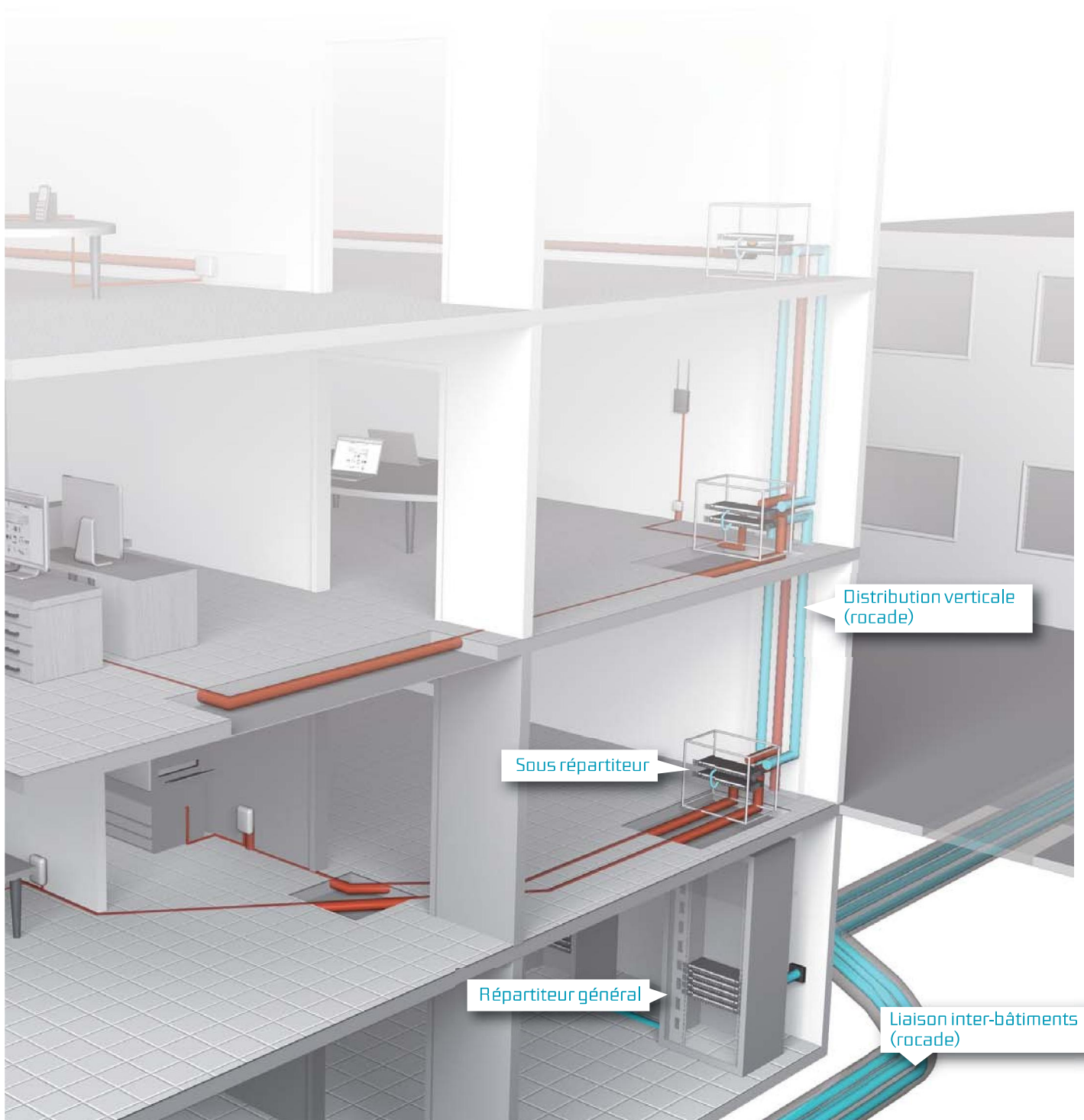


Systeme de Câblage Fibre Optique



LES COMPOSANTS DE LA FIBRE OPTIQUE

LE CŒUR :

en silice et d'un diamètre de :

- 62,5µm ou 50µm pour la fibre multimode,
- 9µm pour la fibre monomode

LA GAINE OPTIQUE :

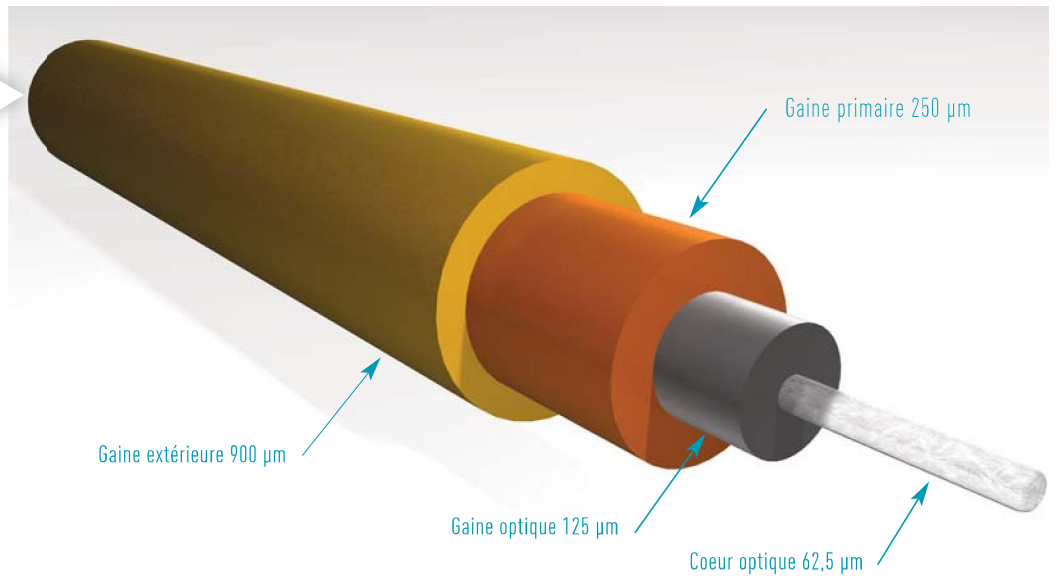
silice + additifs (diamètre 125µm)

LA GAINE PRIMAIRE :

silice + additifs (diamètre 250µm)

GAINE EXTÉRIEURE :

matériau plastique (diamètre 900µm)

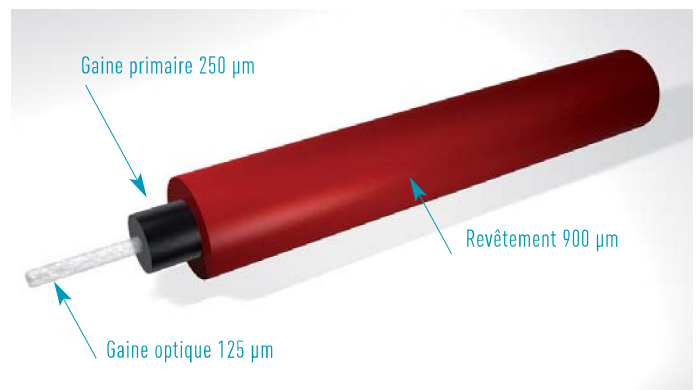
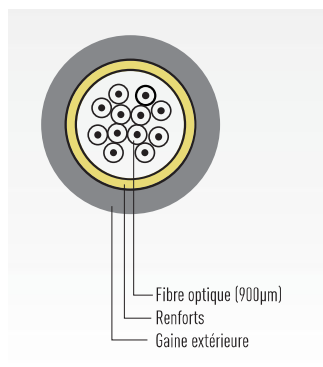


LES DIFFÉRENTS TYPES DE CÂBLES À FIBRE OPTIQUE

LES CÂBLES À STRUCTURE SERRÉE

La structure serrée se distingue par l'application d'un revêtement plastique de diamètre 900µm directement sur la gaine optique.

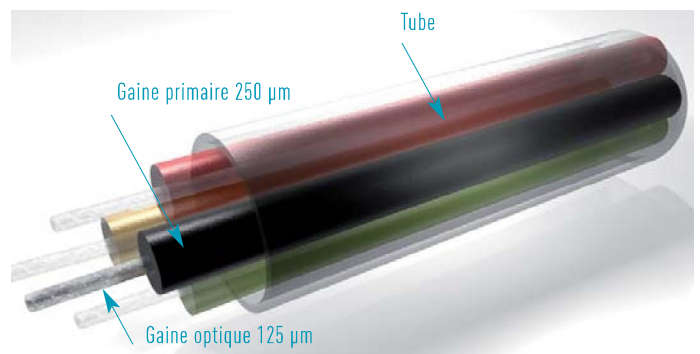
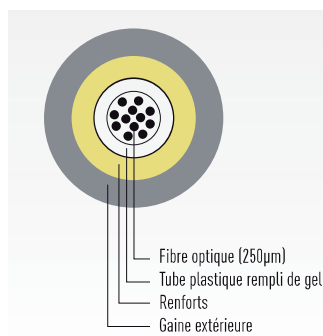
Il s'agit d'une structure particulièrement employée pour les liaisons à l'intérieur d'un bâtiment (câbles, cordons optiques).



LES CÂBLES À STRUCTURE LIBRE

Les fibres sont disposées librement dans un tube, à l'intérieur du câble et ne subissent aucune contrainte.

Ce type de câble est utilisé pour les liaisons inter-bâtiments.



**LES DIFFÉRENTS ENVIRONNEMENTS
DES FIBRES OPTIQUES**

Fibre optique intérieur

Généralement en structure serrée, ces câbles relient exclusivement les répartiteurs à l'intérieur d'un même bâtiment. Gaine sans halogène (LSOH).

Fibre optique intérieur / extérieur

De plus en plus répandus, on trouve ces câbles en structure serrée ou libre. Ils sont destinés à des liaisons inter et intra-bâtiments. Gaine sans halogène (LSOH).

Fibre optique extérieur

Exclusivement en structure libre, ce type de fibre est employé pour des liaisons inter-bâtiments ou boucles locales. Gaine PE ou PEHD souvent renforcée acier.

TOUTES CES STRUCTURES PEUVENT ÊTRE FOURNIES AVEC DES GAINES SPÉCIFIQUES EN FONCTION DES CONDITIONS D'UTILISATION :

LSOH (autrement appelé LSZH, LSNH ou HF)
Low Smoke Zero Halogen

Sans dégagement de fumée toxique.

LSFROH
Low Smoke Flame Retardant Zero Halogen

Sans dégagement de fumée toxique + retardateur de flamme normalisé à 20 min.

PE/PEHD
Polyéthylène Haute Densité

Rigidité plus importante et protection anti-UV.

DE PLUS, IL EXISTE DIFFÉRENTES PROTECTIONS TELLES QUE :

LES MÊCHES D'ARAMIDE



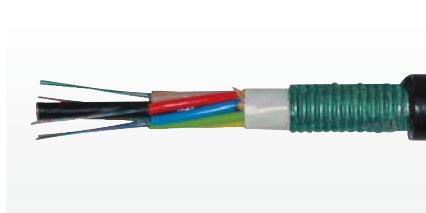
Elles ne constituent pas une réelle protection mais plutôt un renfort de tirage.

LES MÊCHES DE VERRE



Elles constituent une protection anti-rongeurs légère, retardatrice.

L'ARMURE MÉTALLIQUE



De type acier, elle constitue la meilleure protection contre les rongeurs.

Principales normes de comportement au feu d'un câble optique

	NORME INTERNATIONALE	NORME FRANÇAISE
Non propagation de la fumée	IEC 60754-1	NFC 32062
Non propagation de la flamme (flame retardant - LSOH)	IEC 60332-1	NFC 320702.1 (cat. C2)
Non propagation de l'incendie (fire retardant - LSFROH)	IEC 60332-3	NFC 320702.2 (cat. C1)

LES CONNECTEURS



Un connecteur permet le raccordement d'une fibre optique et la prolongation du signal lumineux via un raccord optique :

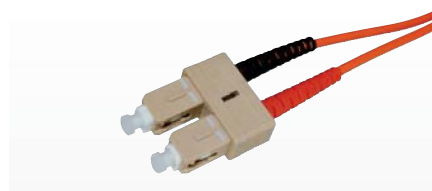
Il existe plusieurs types de connecteurs dont les principaux sont :

Le connecteur ST (fêrûle diamètre 2.5mm)
Verrouillage à baïonnette.



Il s'agit du connecteur le plus utilisé dans l'environnement LAN.

Le connecteur SC (fêrûle diamètre 2.5mm)
Verrouillage de type push-pull, c'est-à-dire au moyen d'une simple pression.



On le trouve sur un grand nombre d'équipements actifs. Il s'agit du seul connecteur reconnu à la prise par les normes EIA/TIA et ISO 11801.

Le connecteur LC (fêrûle diamètre 1.25mm)
Verrouillage de type push-pull.



Permet une plus grande densité en raison de son faible encombrement. Il est le connecteur privilégié pour les équipements actifs et les besoins en haut débit (10 Gbits).

Le connecteur MTRJ (fêrûle diamètre 1.25mm)
Verrouillage de type push-pull.



Connecteur bi-fibres il permet lui aussi une densité plus importante (encombrement de type RJ45).

Le connecteur MTP / MPO
Verrouillage de type push-pull.

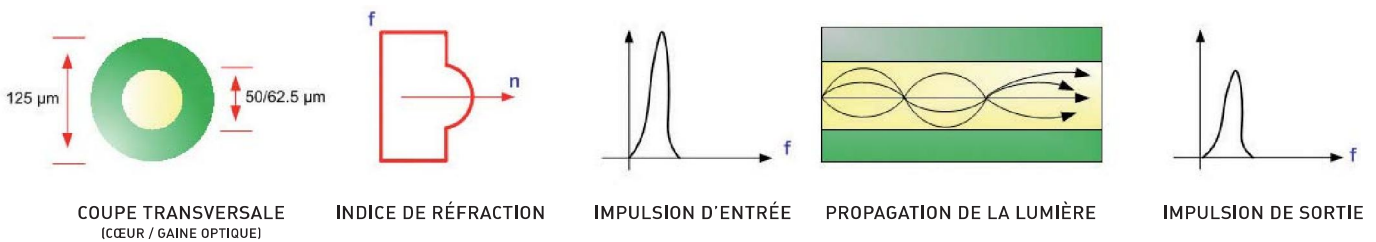


Permet de brasser une très haute densité de fibres tout en ayant un faible encombrement : il contient plusieurs fibres, le plus souvent 12 à 24. Il s'agit du connecteur privilégié dans les datacenters.

D'UNE FAÇON GÉNÉRALE, ON CHOISIRA SA FIBRE EN FONCTION DE PLUSIEURS ÉLÉMENTS :

- La transmission (multimode, monomode, les deux ?)
- Les applications
- La distance
- Le besoin de débit
- L'environnement
- Le coût

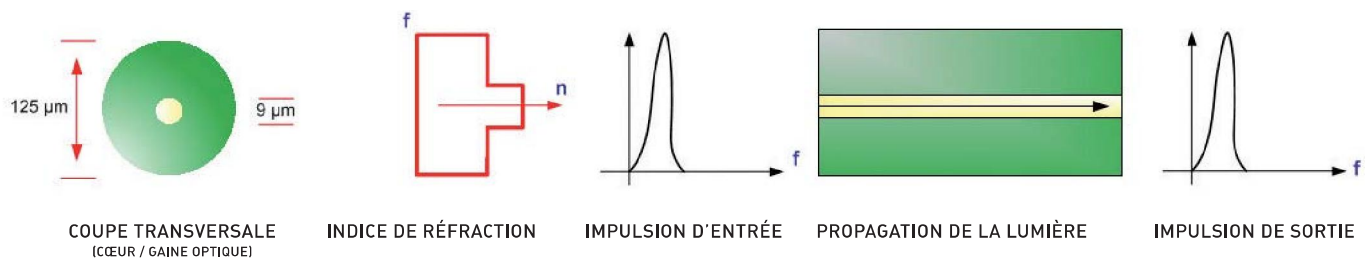
LA FIBRE MULTIMODE (62,5/125µm ou 50/125µm) à gradient d'indice



Fibre dans laquelle plusieurs faisceaux de rayons lumineux circulent à une longueur d'onde considérée (850nm ou 1300nm).
Les rayons lumineux suivent un parcours sinusoïdal.
Elle est utilisée avec des sources LED ou VCSEL (laser faible coût), les débits sur ces fibres peuvent atteindre 10 Gbit/s, voir 40 / 100 Gbit/s (standard IEEE 802.3ba en développement).
Le cœur est de diamètre 62,5µm (OM1) ou 50µm (OM2 ou OM3).

Ce type de fibre est employé pour les réseaux privés (LAN) sur des distances de quelques centaines de mètres maximum.

LA FIBRE MONOMODE (9/125µm)



Fibre dans laquelle un seul faisceau lumineux circule à une longueur d'onde considérée (1310 ou 1550nm le plus souvent).
Le cœur de la fibre monomode (9µm) et l'ouverture numérique sont si faibles que les rayons lumineux se propagent parallèlement avec des temps de parcours égaux.
L'émission se fait au moyen d'un signal laser et ses performances sont supérieures à 10 Gbit/s.

Ce type de fibre est surtout destiné aux réseaux opérateurs (WAN) et métropolitain (MAN) et LAN selon débits et distances.

PERFORMANCE

DES TYPES DE FIBRE OPTIQUE

TYPE DE FIBRE

FIBRE	CARACTÉRISTIQUES	OM1 62,5/125µm	OM2 50/125µm	OM3 50/125µm	OM3+ (OM4)*	OS1 9/125µm
BANDE PASSANTE EN MHZ (850NM/1300NM)		(200-500)	(500/500)	(1500/500)	(4700@ 850NM)	FIBRE MONOMODE
RÉSEAU ETHERNET		MESURE EMB				
10BaseFL	10 Mbit/s - 850nm	2000 m	2000 m	2000 m	N.A	N.A
100BaseFX	100 Mbit/s - 1300nm	2000 m	2000 m	2000 m	N.A	N.A
1000BaseSX	1 Gbit/s - 850nm	275 m	550 m	550 m	N.A	N.A
1000BaseLX	1 Gbit/s - 1300nm	550 m	550 m	550 m	N.A	5000 m
10GBaseS	10 Gbit/s - 850nm	33 m	82 m	300 m	550 m	N.A
10GBaseL	10 Gbit/s - 1300nm	N.A	N.A	N.A	N.A	10 km

*Officialisation attendue courant 2010 de l'appellation OM4, avec la validation de la spécification IEC 60793-2-10, A1a.3.

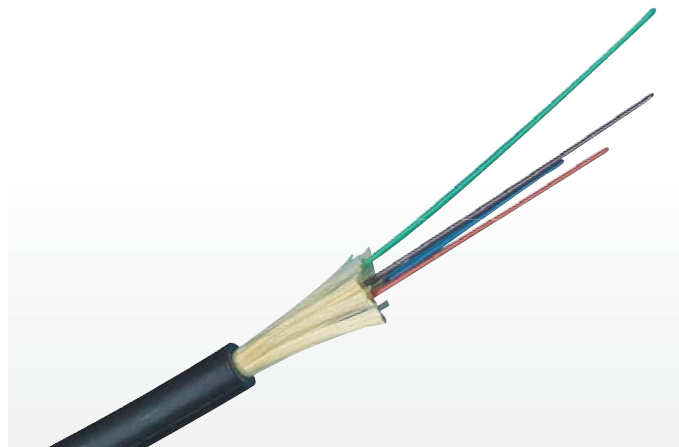
AFFAIBLISSEMENT

DES DIFFÉRENTS TYPES DE FIBRE OPTIQUE

Malgré ses performances, la fibre optique n'est pas un média parfait.

Un signal injecté s'affaiblira le long de son parcours, notamment en raison de :

- La longueur du lien
- Le rayon de courbure
- L'installation du câble
- L'impureté de la fibre



Un affaiblissement de 3 dB correspond à une perte de 50 % du signal.

	AFFAIBLISSEMENT À 850NM	AFFAIBLISSEMENT À 1300NM	AFFAIBLISSEMENT À 1310NM	AFFAIBLISSEMENT À 1383NM	AFFAIBLISSEMENT À 1550NM
Fibre 62.5µm	3.5dB/Km	1.5dB/Km	N.A	N.A	N.A
Fibre 50µm	3.5dB/Km	1.5dB/Km	N.A	N.A	N.A
Fibre 9µm OS1	N.A	N.A	1dB/Km	N.A	1dB/Km
Fibre 9µm OS2	N.A	N.A	0.4dB/Km	0.4dB/Km	0.4dB/Km

La fibre monomode OS2 a été proposée par l'ISO/IEC 24702 en 2006.

Le but est de supporter des applications de même débit que les fibres OS1 tout en garantissant une meilleure performance quant aux applications CWDM. Elle sera ainsi compatible avec les fibres « faible pic OH » (fibre faible atténuation autour de 1383nm) de type ITU-T G.652c/d. Cette catégorie de fibre est actuellement en cours de normalisation.

LES PRINCIPAUX STANDARDS NORMATIFS

En parallèle, l'Union Internationale des Télécommunications (ITU) continue ses travaux sur les fibres optiques, notamment unimodales, dont voici les principaux standards ou recommandations :

ITU-TG652B

Fibres unimodales optimisées pour une utilisation autour de 1310nm, pouvant être également utilisées dans la région des 1550nm.

ITU-TG652D

Fibres unimodales optimisées pour une utilisation autour de 1310/1383/1550nm (appelées fibres «low water peak» ou fibre «faible pic OH»). L'atténuation autour de 1383nm est parfois quasi nulle. Ce standard est rétro-compatible G652b.

ITU-TG657A

Fibres unimodales destinées à une utilisation dans la gamme de longueur d'ondes comprise entre 1260 et 1625nm. Elles constituent un sous-ensemble des fibres G652d et présentent les mêmes propriétés de transmission et d'interconnexion.

La différence majeure avec les fibres G652 réside dans la faible atténuation avec des faibles rayons de courbure.

Par exemple, pour 10 tours avec un rayon de courbure de 15mm, la perte maximale est de 0,25dB à 1550nm.

ITU-TG657B

Les fibres de cette catégorie conviennent pour une transmission à 1310/1550/1625nm sur des distances limitées qui sont associées au transport des signaux dans les bâtiments.

Ces fibres possèdent des propriétés d'épissurage et de connexion différentes de celles des fibres G652, mais présentent de très faibles valeurs de perte avec de petits rayons de courbure.

Ainsi, pour 10 tours avec un rayon de courbure de 15mm, la perte maximale sera de 0,03dB à 1550nm.

Les fibres monomodes dédiées aux applications très haut débit et/ou longues distances sont utilisées par exemple pour réaliser la couverture numérique d'un territoire.

Ce standard est rétrocompatible G657a.