

# Fibre Optique

Composants

Tests & Mesures

Câbles

Pages 158 à 175

Jarretières  
optiques

## Passez à la Fibre Optique

La fibre optique est le média conseillé par l'ISO et l'EIA/TIA pour la réalisation de rocade dans les systèmes de câblage.

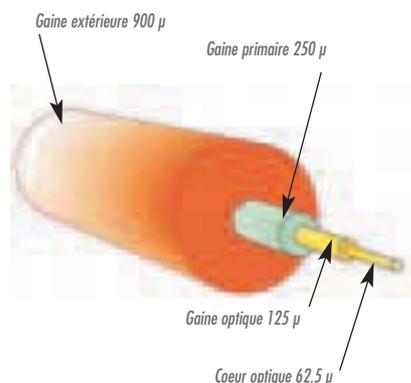
Son immunité aux perturbations électromagnétiques et ses caractéristiques de transmission du signal en font le support idéal des transmissions haut débit, que ce soit pour les liaisons inter-bâtiments ou pour le raccordement des postes de travail ("fiber to the desk").

### 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 $\mu$ m ou 62,5 $\mu$ m pour la fibre multimode et 9 $\mu$ m pour la fibre monomode.

**2. La gaine optique (cladding)** - en général, dans les mêmes matériaux que le cœur mais avec des additifs - qui confine les ondes optiques dans le cœur.

**3. Le revêtement de protection (coating)** - généralement en plastique - qui assure la protection mécanique de la fibre.



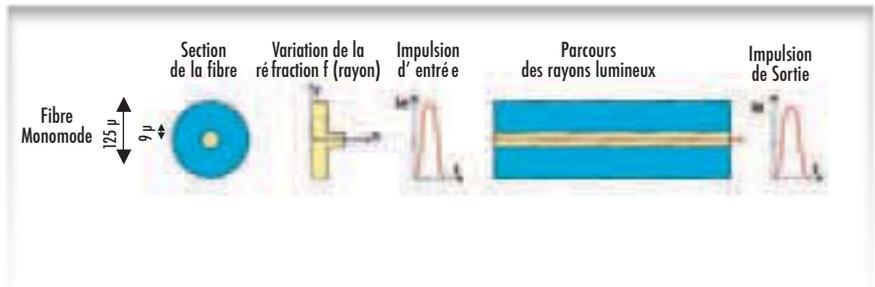
### PRINCIPAUX AVANTAGES

- Débit d'informations élevé.
- Faible atténuation, transport sur des 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 et inviolabilité.
- Résistance à la corrosion

## FIBRE MONOMODE

Un seul mode, appelé fondamental, se propage à l'intérieur de la fibre au-delà d'une longueur d'onde de coupure ( $1,2\mu\text{m}$ ). La bande passante est supérieure à  $10\text{ GHz/km}$ . Le diamètre du cœur ( $9\mu\text{m}$ ) et l'ouverture numérique sont si faibles que les rayons lumineux se propagent parallèlement avec des temps de parcours égaux.

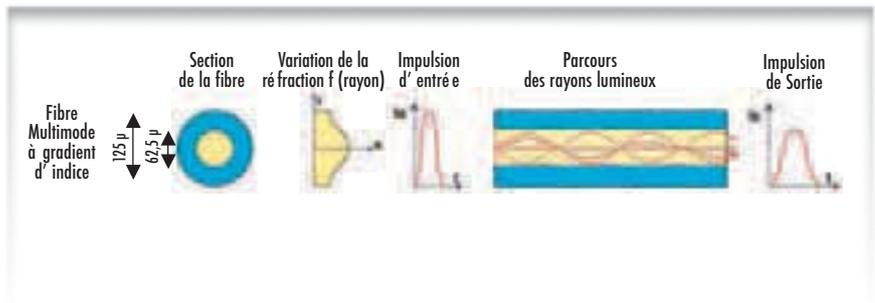
Ce type de fibre est surtout utilisé pour les services télécom sur de très longues distances.



## FIBRE MULTIMODE À GRADIENT D'INDICE

L'indice de réfraction cœur/gaine présente une courbe parabolique avec un maximum au niveau de l'axe. Les rayons lumineux suivent un parcours sinusoïdal. La bande passante est comprise entre  $600$  et  $3000\text{ MHz/km}$ .

Les diamètres les plus fréquents sont  $62,5\mu\text{m}$  et  $50\mu\text{m}$ . La fibre multimode est la plus employée pour les réseaux privés.



## Structure libre et structure serrée

### 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 interbâtiments.



## Structures les plus employées

### FO INTÉRIEURE

Généralement en structure serrée, constituée d'une gaine extérieure ronde, ce câble peut contenir de 2 à plus de 40 fibres en structure libre ou serrée, permettant le raccordement direct de connecteurs (principe Break-Out).

### FO EXTÉRIEURE

Généralement en structure libre, ce câble est constitué d'une gaine externe en polyéthylène et destiné au raccordement inter-bâtiments.

Les différents types de fibres peuvent être fournis avec des gaines spécifiques pour l'emploi à l'extérieur, dans des milieux chimiquement perturbés, et avec des armures antirongeurs.

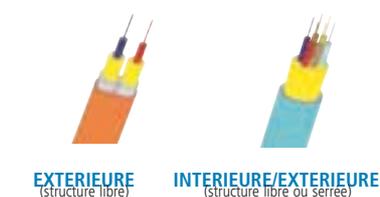
### FO INTÉRIEURE ET EXTÉRIEURE

De plus en plus répandus, ces câbles permettent une utilisation interne comme externe. On les trouve aujourd'hui en structure libre (unitube, 1 fibre par tube) mais aussi en structure serrée pour raccordement direct des connecteurs.

Ils sont majoritairement destinés à des liaisons inter-bâtiments ou campus.

Les différents types de fibres peuvent être fournis avec des gaines spécifiques et avec des armures antirongeurs.

Nous vous conseillons vivement de contrôler dès réception vos câbles optiques afin d'éviter tous litiges.



## Les connecteurs

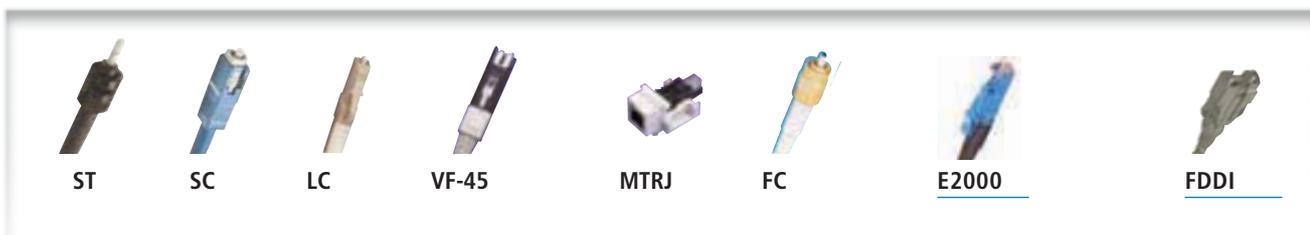
Il existe plusieurs types de connecteurs permettant de raccorder une fibre à la fois. Les plus couramment utilisés sont :

- **les connecteurs à baïonnette** ST ou ST2, les plus utilisés, reconnaissables à leur corps muni d'une rampe, à profil hélicoïdal, de verrouillage à encoches. L'atténuation nominale de ces connecteurs est de 0.3dB
- **les connecteurs à encliquetage**

munis d'un système de verrouillage par une simple pression, du type "push-pull", dont le type SC .

Le connecteur SC est validé par les normes EIA/TIA et ISO 11801. Bien que les normes recommandent l'emploi du connecteur SC pour les nouvelles installations, celui-ci ne rencontre pas un grand succès auprès des installateurs et des fabricants de produits réseau.

Les connecteurs duplex permettent de raccorder deux fibres à deux autres fibres (ex. : VF45, MTRJ, OPTIJACK, LC, emplacement égal à 1 connecteur SC simplex).



## EPISSURES

Elles permettent de raccorder deux fibres simples, appelées "brins", de manière définitive. L'épissure peut être réalisée par juxtaposition (épissure mécanique) ou par fusion des deux fibres.

### EPISSURES : ATTENUATION CARACTERISTIQUE

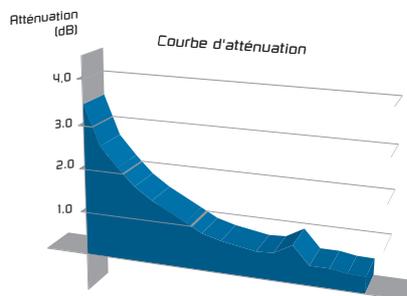
	Multimode		Monomode	
	Nominal	Maxi	Nominal	Maxi
Fusion	0.1 dB	0.15dB	0.15dB	0.3dB
Mécanique	0.15dB	0.3dB	0.2dB	0.3dB

## ATTÉNUATION ET FENÊTRES D'UTILISATION

L'atténuation est due à la diffusion et à l'absorption des matériaux utilisés et éventuellement aux mauvaises conditions de pose (rayon de courbure).

Exprimée en décibels/km, elle est exprimée par un rapport entre la puissance émise et la puissance reçue.

Un affaiblissement de 3 dB correspond à une perte de 50 % du signal. L'atténuation varie en fonction de la longueur d'onde. Trois "fenêtres" optiques sont utilisées : 850, 1300 et 1550 nm. Les longueurs d'onde généralement utilisées dans les équipements de réseau privés correspondent aux longueurs d'onde 850nm et 1300nm.



### AFFAIBLISSEMENTS CARACTERISTIQUES DES FIBRES OPTIQUES

	Affaiblissement à 850nm	Affaiblissement à 1300nm
Fibre 62.5µm	3,5 dB/Km	1,5 dB/Km
Fibre 50 µm	3,5 dB/Km	1,5 dB/Km
Fibre 9 µm	1 dB/Km	1 dB/Km

## Fibre optique et réseaux

### Type de Fibre

Type de Réseau Ethernet	Caractéristiques	62,5/125µm	62,5/125µm - 50/125µm	50/125µm	50/125µm	Fibre Monomode
Bande Passante		(200-500)	(500/500)	(500/800) (500/1200)	(1500/500)	
		OM1	OM2	Supérieur OM2	OM3	OS1
10BaseFL	10 Mbit/s - 850nm	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	N.A
100BaseFX	100 Mbit/s - 1300nm	5000 m	5000 m	5000 m	5000 m	N.A
1000BaseSX	1 Gbit/s - 850nm	275 m	550 m	550 m	550 m	N.A
1000BaseLX	1 Gbit/s - 1300nm	550 m	550 m	> à 550m	550 m	5000 m
10GBaseS	10 Gbit/s - 850nm	33 m	82 m	82 m	300 m	NA
10GBaseL	10 Gbit/s - 1300nm	N.A	N.A	N.A	N.A	10 km
10GBaseLX4	10 Gbit/s - 4 1300nm	300 m	300 m	> à 300 m	300 m	10 km
10GBaseE	10 Gbit/s - 1550nm	N.A	N.A	N.A	N.A	40 km

**La fibre OM1 :** couvre dans l'architecture ISO 11801 des besoins allant de l'ETHERNET 10 Mbit/s (10BaseFL) sur 3 km, à l'ETHERNET 100 Mbit/s (100BaseFX) sur 5 km. Correspond à une fibre 62,5/125µm courante.

**La fibre OM2 :** couvre des besoins allant de l'Ethernet 10 Mbit/s (10BaseFL) sur 3 km, à l'Ethernet 100 Mbit/s (100BaseFX) sur 5km. Stipule une bande passante de 500 Mhz.km dans les deux fenêtres 850 et 1300nm. Les fibres 50/125µm courantes répondent à cette spécification.

**La fibre OM3 :** est définie pour couvrir les besoins des futures liaisons à 10 Gbit/s. Stipule une bande passante de 1500 Mhz.km dans la fenêtre 850nm.

**La fibre OS1 :** permet de transmettre 10 Gbit/s sur 2 à 10 km. Et la fibre monomode G652, la plus couramment utilisée dans les réseaux de télécommunication.