

## Références Normatives Fibres Optiques

### Les normes de l'UIT-T et CEI pour la fibre optique



SEP CHEVROLLIER			
ANGERS (49)			

## SOMMAIRE

1	Présentation de la norme UIT-T .....	3
a)	Références.....	3
b)	Choix du modèle de fibre et type d'installation.....	7
2	Présentation de la norme CEI.....	8
3	Correspondance des normes UIT-T et CEI.....	9

# **1)- Présentation de la norme UIT-T :**

L'Union internationale des télécommunications ou **UIT** est l'agence des Nations unies pour le développement spécialisé dans les technologies de l'information et de la communication.



Cette agence internationale est chargée de la **réglementation** et de la **planification** des télécommunications dans le monde.

Elle établit les **normes** de ce secteur et diffuse toutes les informations techniques nécessaires pour permettre l'exploitation des services mondiaux de télécommunications.

## **a) - Références :**

L'installation ainsi que l'utilisation de la technologie de communication utilisant les nouvelles fibres optiques sont soumises aux normes suivantes :

**ITU-T G.652.D** pour la fibre SMF-28 Ultra

**ITU-T G.654.E** pour la fibre de type TXF (distribution Corning)

**ITU-T G.657.A1** pour la fibre SMF-28 Ultra 200

En supplément aux trois normes principales (ci-dessus), il y a actuellement sept recommandations communes de l'UIT-T en vigueur qui décrivent les **propriétés géométriques** et **de transmission** des câbles à fibres optiques **multimodes** et **monomodes** :

**ITU-T G.651.1**

**ITU-T G.652**

**ITU-T G.653**

**ITU-T G.654**

**ITU-T G.655**

**ITU-T G.656**

**ITU-T G.657**

## UIT-T G.651.1 :

### **Fibre multimode à gradient d'indice 50 / 125µm pour les systèmes FTTH**

Cette norme définit une fibre **multimode** utilisée dans la zone de la bande **850 nm** ou **1300 nm** (peut être utilisée dans les deux zones de longueur d'onde simultanément).

Cette fibre présente un rayon de courbure de **15 mm** et peut être considérée comme une fibre multimode **insensible aux courbures**.

La fibre **G.651.1** est principalement utilisée pour les immeubles à plusieurs logements ainsi que pour des fonctions dans les réseaux d'entreprise pour les réseaux **FTTH** et **FTTZ** (Fiber to the Zone).

	Diamètre de la gaine et du noyau	Perte de macro-courbures	Atténuation	Portée de la longueur d'onde	Applications
G.651.1	125 ±2 µm 50 ±3 µm	15 mm	Max à 850 nm : 1 dB Max à 1300 nm : 1 dB Max à 850 nm: 3.5 dB/km Max à 1300 nm: 1.0 dB/km	850 nm 1300 nm	Prise en charge des architectures FTTH et FTTZ

## UIT-T G.652 :

### **Fibre monomode standard**

Cette norme définit une fibre **monomode** incluant quatre versions (de **G.652. A** à **G.652. D**). Les fibres **G.652.A** et **G.652.B** sont rarement utilisées en raison de leurs performances inférieures dans les applications **WDM** (\*) modernes.

Les fibres **G.652.C** et **G.652.D** sont utilisées dans la zone de longueur d'onde comprise entre **1310 nm** et **1550 nm** et supportant le mode de **transmission multiplexée**.

La fibre **G.652.D** possède un rendement maximal et est recommandée comme fibre de choix lors du déploiement de la fibre optique **monomode** dans la plupart des cas d'application actuels.

(\*) Technologie **WDM** : (multiplexage par répartition en longueur d'onde)

La **WDM** est une technologie consistant à aligner simultanément un certain nombre de longueurs d'onde sur la même fibre, augmentant considérablement la capacité d'un réseau de fibres optiques.

## UIT-T G.653 :

### Fibre optique monomode à dispersion décalée pour transmission de longue distance

Cette norme définit une fibre **monomode** incluant deux versions (**G.653.A** et **G.653.B**) utilisées dans la zone de longueur d'onde **1550 nm**.

La fibre **G.653** peut être remplacée par la fibre **G.655** pour les applications **WDM**.

	Caractéristiques	Portée de la longueur d'onde	Applications
G.653.A	Valeur de dispersion chromatique nulle à 1550 nm. Atténuation maximale de 0,35 dB/km à 1550 nm.	1550 nm	Prise en charge des applications à haut débit à 1550 nm sur de longues distances.
G.653.B	Atténuation maximale spécifiée à 1550 nm seulement. Max PMDQ=0.2 ps/√ km	1550 nm	Cette norme supporte des applications de transmission à plus haut débit que la norme G.653.A.

## UIT-T G.654 :

### Fibre monomode pour réseaux sous-marins et terrestres de longue distance

Cette norme définit une fibre optique **monomode** optimisée pour fonctionner dans la zone de **1500 nm à 1600 nm**.

Elle comprend cinq versions révisées (de **G.654.A** à **G.654.E**).

Les fibres **G.654.A**, **G.654.B**, **G.654.C** et **G.654.D** sont adaptées aux applications sous-marines de longue distance.

La fibre **G.654.E** est conçue pour les réseaux optiques terrestres de longue distance à haut débit et optimisée pour les transmissions optiques à ultra-haut débit de prochaine génération.

	Caractéristiques	Portée de la longueur d'onde	Applications
G.654.A à G.654.D	Atténuation maximale de 0,22 dB/km à 1550 nm.	1550 nm	Adapté aux applications de transmission numérique longue distance, systèmes de lignes terrestres longue distance et systèmes de câbles sous-marins.
G.654.E	Atténuation maximale de 0,23dB/km à 1550nm.	1550 nm	Similaire à la norme G.654.B, mais présente une perte plus faible équivalente aux fibres G.652.D. Pour un déploiement en tant que câbles terrestres avec des caractéristiques améliorées pour supporter une transmission à haut débit .

## UIT-T G.655 :

### Fibre monomode longue distance traditionnelle pour système CWDM (\*)

Cette norme définit une fibre optique **monomode** optimisée pour fonctionner dans la zone de **1550 nm** et **1625 nm**.

Elle comprend cinq versions révisées (de **G.655.A** à **G.655.E**).

La fibre **G.655** peut être remplacée par la fibre **G.652.D**.

## UIT-T G.656 :

### Fibre à dispersion non nulle pour systèmes CWDM et DWDM (\*)

Cette norme définit une fibre optique conçue pour une utilisation dans des systèmes à large bande utilisant à la fois **DWDM** et **CWDM**, optimisée pour fonctionner dans la zone de **1460 nm** à **1625 nm**.

	Caractéristiques	Portée de la longueur d'onde	Applications
G.656	Atténuation maximale à 1460, 1550 et 1625 nm.	Bandes S, C et L	Prise en charge des systèmes CWDM et DWDM sur la gamme de longueurs d'onde de 1460 nm à 1625 nm.

#### (\*) Technologies **CWDM** et **DWDM** :

Technologies développées à partir de **WDM** utilisant des modèles de longueur d'onde différentes permettant de réduire la capacité croissante en bande passante des transmissions d'information sur une fibre optique.

#### Acronymes :

**CWDM** (Coarse Wavelength Division Multiplexing)

**DWDM** (Dense Wavelength Division Multiplexing)

## UIT-T G.657 :

### Fibre monomode insensible aux courbures pour systèmes FTTH

Cette norme définit une fibre optique **monomode** insensible aux courbures incluant deux versions (**G.657.A** et **G.657.B**).

Les deux versions sont principalement utilisées pour les réseaux optiques à large bande dans les bureaux et domiciles (en immeubles et maisons individuelles).

- La fibre **G.657.A** est conforme à la norme **G.652.D** existante en offrant une performance de courbures d'environ **dix fois supérieure**.
- La fibre **G.657.B** possède une résistance physique d'environ **dix fois supérieure** à celle de la classe **G.657.A**.

	Caractéristiques	Applications
G.657.A	À un rayon de 15 mm (soit 10 tours) 0,25 dB max à 1550 nm. 1 dB max à 1625 nm.	Installation d'accès optimisée en ce qui concerne le rayon de courbure très faible. Autres paramètres similaires à ceux du G.652.D.
G.657.B	À un rayon de 15 mm (soit 10 tours) 0,03 dB max à 1550 nm. 0,1 dB max à 1625 nm.	Installation d'accès optimisée en ce qui concerne le rayon de courbure faible.

### **b) - Choix du modèle de fibre et type d'installation :**

Comme indiqué précédemment (voir section a), certaines des fibres **G.65x** partagent des caractéristiques similaires et sont conçues pour des applications comparables.

### **G.651.1 vs G.657.A vs G.657.B**

- **G.651.1**, **G.657.A** et **G.657.B** définissent toutes des fibres **insensibles aux courbures**, et conçues pour les systèmes **FTTH**.
- La fibre **multimode G.651.1** a des débits de données plus élevés pour les communications à courte distance et offre de meilleures performances par rapport à toute autre fibre **monomode** sur les campus et autres réseaux d'entreprise.
- La fibre **G.657.A** est rétro compatible avec la fibre **G.652.D**.

- L'avantage de la fibre **G.657.B** est sa grande résistance aux courbures. Elle est préconisée pour les installations entièrement neuves, en particulier dans les bâtiments à plusieurs locataires où les installateurs sont confrontés à des environnements difficiles et où le diamètre de courbure est très faible.

### G.652.D vs G.655 vs G.656

- Les fibres **G.652.D**, **G.655** et **G.656** supportent les systèmes **CWDM** ou **DWDM**.
- La fibre **G.655** supporte les systèmes longue distance qui utilisent le système **CWDM** dans la gamme de longueurs d'onde de **1550 nm** à **1625 nm**.
- La fibre **G.656** est optimisée pour les systèmes longue distance avec les systèmes **DWDM** et **CWDM** sur **1460 nm** à **1625 nm**.

## 2)- Présentation de la norme CEI :

La Commission Électrotechnique Internationale (**CEI**) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques.

La **CEI** a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique et publie des Normes internationales.

La **CEI** collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (**ISO**), selon des conditions fixées par accord entre elles.

L'établissement des normes **CEI** a pour but de faciliter les échanges techniques mondiaux, d'assurer la qualité physique de fabrication ainsi que la sécurité dans l'utilisation des produits finis en garantissant l'interopérabilité des produits et systèmes.

Les normes **CEI** contribuent également à la protection de l'environnement et à la qualité de vie, à travers notamment de l'efficacité énergétique et de la réduction des émissions de **CO** / **CO2**.





### 3)- Correspondance des normes UIT-T et CEI :

Les caractéristiques des principaux types de fibres optiques des deux organismes de normalisation **UIT-T** et **CEI** sont très semblables.

Les désignations de la norme **UIT-T** ont fini par s'imposer sur le marché mondial.

Les différents fabricants peuvent utiliser indépendamment les deux types de référencement pour la nomination de leurs fibres nues ainsi que pour leurs câbles à fibres optiques (généralement plusieurs fibres dans le câble).

Ci-dessous le tableau des correspondances référencées pour les deux normes :

Type de fibres optiques	Norme UIT-T	Normes CEI
Fibre pour <b>1300 nm</b> et <b>1550 nm</b>	G.652.A et G.652.B	B1.1
Fibre à bandes élargies entre <b>1360 nm</b> et <b>1530 nm</b>	G.652.C et G.652.D	B1.3
Fibre à dispersion décalée ( <b>DSF</b> ) "Dispersion Shifted Fibers"	G.653.A	B2_a
	G.653.B	B2_b
Fibre pour réseaux sous-marins et terrestres de longue distance	G.654.A	-----
	G.654.B	B1.2_b
	G.654.C	B1.2_c
Fibre monomode longue distance traditionnelle pour système <b>CWDM</b>	G.655.A	-----
	G.655.B	-----
	G.655.C	B4_c
	G.655.D	B4_d
	G.655.E	B4_e
Fibre à dispersion non nulle pour systèmes <b>CWDM</b> et <b>DWDM</b>	G.656	B.5
Fibre monomode insensible aux courbures pour systèmes <b>FTTH</b>	G.657.A1	B6_a1
	G.657.A2	B6_a2
	G.657.B2	B6_b2
	G.657.B3	B6_b3