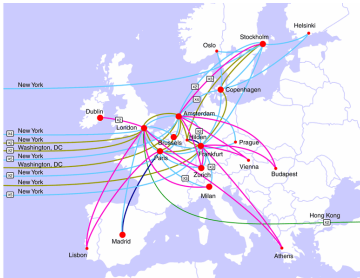


DEFINITION

Le câblage est l'ensemble des moyens destinés à créer une infrastructure de transport de type WAN, MAN ou LAN.

Il assure la bonne circulation des données d'un point à un autre.



Ci-contre le réseau WAN UUNET constitué de câblages en fibres optiques. Ci-dessous mise en place d'un tronçon de fibres optiques.

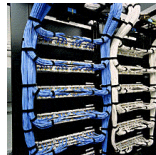


Définition du Câblage selon le §3.1.10 de la norme NF EN 50173-1 :

Système de câbles de télécommunication, de cordons et de matériel de connexion qui supporte le fonctionnement des matériels de traitement de l'information.



Même pour des réseaux plus modestes, de type LAN, le câblage demeure un des points les plus sensibles et complexes d'une installation.

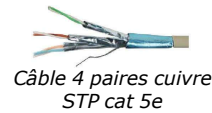


Sa mise en œuvre doit être effectuée avec le plus grand soin. Le câblage peut-être partie intégrante d'une installation (liens permanents) ou déplaçable (cordons)



COMPOSITION

Le câble:



La connectique:

Elle permet l'interconnexion des câbles, mais aussi le raccordement aux équipements actifs (PC, switches, routeurs, etc.)

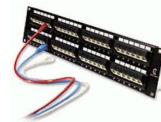


Prise RJ45



Connecteurs fibre SC et ST

Les panneaux de brassage sont aussi des éléments faisant partie de la connectique



Double prise murale RJ45

LES REGLES D'OR

Si votre câblage n'est pas conçu et n'est pas installé correctement, vous courez au devant de problèmes certains.



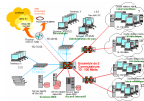
Quand vous mettez en place un nouveau réseau utilisez la norme réseau en cours, (évités tout système propriétaire).



N'économisez pas sur les coûts de l'installation (main d'œuvre). Chaque câble et composant doit être installé correctement.



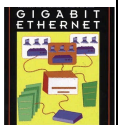
Le réseau ne doit jamais être plus petit ou moins compliqué.



La qualité compte! Utilisez du câble et des composants de qualité. Le câblage est la fondation de votre réseau, s'il est en défaut rien ne va plus.



Réalisez votre installation sur les technologies à haut débit actuelles. Car, le fait que le 1000Base-T Ethernet semble inutile aujourd'hui, ne veut pas dire qu'il ne sera pas requis d'ici 5 ans.



Mettez en place un câblage réseau qui associe la voix et les données.



Pour une catégorie de câblage donnée, vous avez une fourchette de prix, mais les plus chers ne signifient pas la meilleure qualité. Basez vous sur la réputation et les performances du fabricant, non sur les prix.

La documentation, bien que fastidieuse à réaliser, est un mal nécessaire qui doit faire l'objet de rigueur durant l'installation.



Toujours installer plus de câblage que vous en avez besoin Cette réserve vous sera bien utile par la suite.



Si vous attendez pour sa réalisation bien des circonstances peuvent vous faire oublier des détails importants.

NORMES

Le câblage réseau est défini par des normes plus ou moins identiques selon le pays d'application :

France – (Europe):



NF EN 50173-1 Août 2003
Union Technique de l'Électricité et de la Communication.

USA:



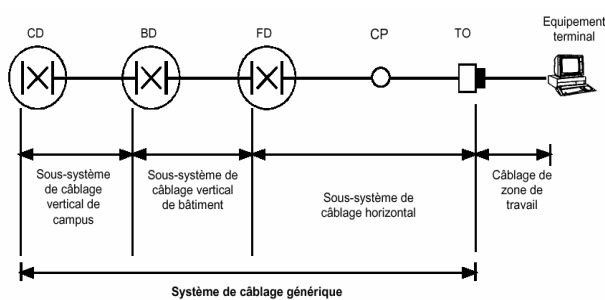
ANSI TIA/EIA-568
ANSI : American National Standards Institute
Institut des Normes nationales Américaines

International – Autres Pays :



ISO 11801 2nd - 2002
[? EN 50173]
ISO: International Organisation for Standardization
Organisation Internationale de Normalisation.

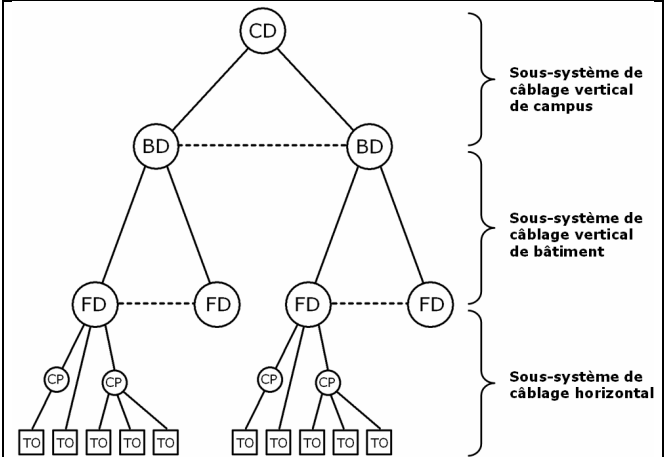
STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE GENERIQUE - STRUCTURE D'UN CABLAGE GENERIQUE



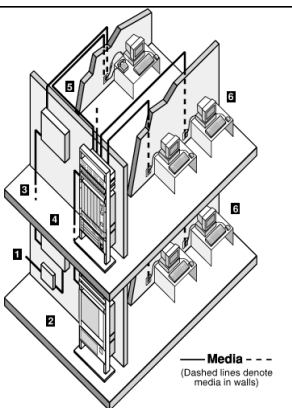
STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE GENERIQUE - ELEMENTS FONCTIONNELS

- ? Répartiteur de campus (CD)
- ? Câble vertical de campus
- ? Répartiteur de bâtiment (BD)
- ? Câble vertical de bâtiment
- ? Répartiteur d'étage (FD)
- ? Câble horizontal
- ? Point de consolidation (CP)
- ? Câble de point de consolidation (câble CP)
- ? Ensemble TO multi-utilisateurs
- ? Prise de télécommunication (TO)

STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE GENERIQUE - STRUCTURE HIERARCHISEE D'UN CABLAGE GENERIQUE

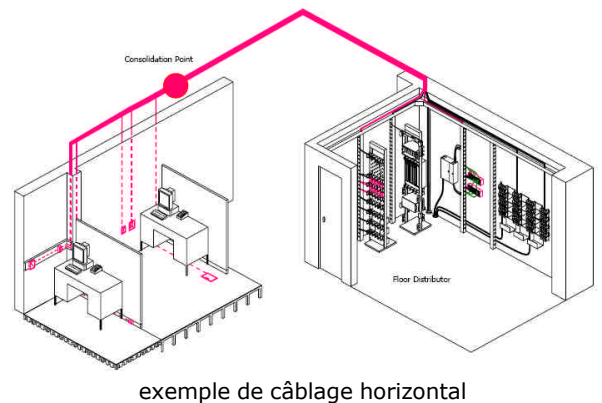
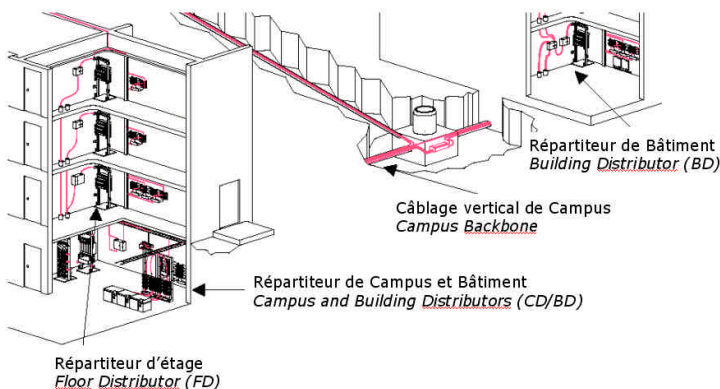
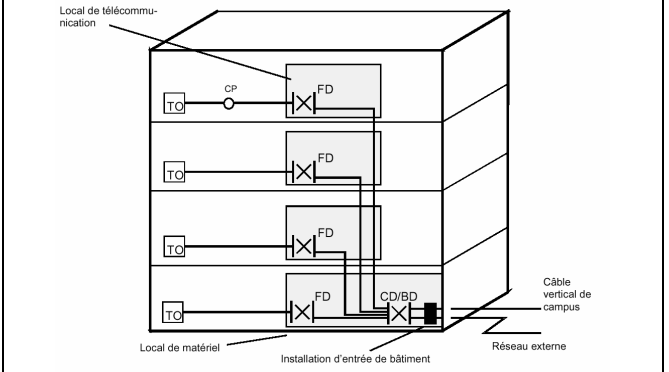


STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE GENERIQUE – SOUS SYSTEME DE CABLAGE



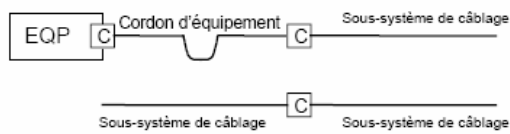
- ≠ Arrivée câblage vertical campus ou réseau extérieur
- ≠ Répartiteur de bâtiment / Étage (BD/FD)
- ≠ Câblage vertical bâtiment
- ≠ Répartiteur de bâtiment (BD)
- ≠ Câblage horizontal
- ≠ Zone de travail

STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE GENERIQUE - LOCALISATION DES ELEMENTS FONCTIONNELS



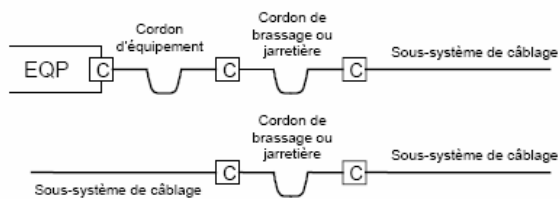
STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE – INTERFACES

a) modèle d'interconnexion



EQP = équipement terminal/transmission

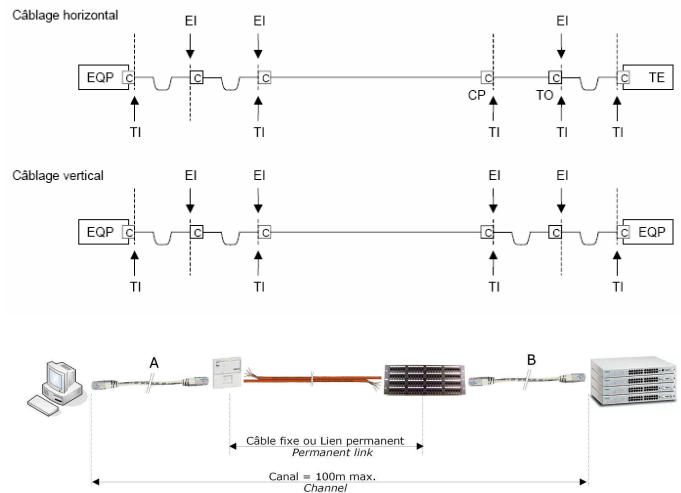
b) modèle de brassage



EQP = matériel de transmission

- C** CONNEXION
- CP** POINT DE CONSOLIDATION
- EI** INTERFACE DE MATERIEL
- EQP** EQUIPEMENT
- TE** EQUIPEMENT TERMINAL
- TI** INTERFACE D'ESSAI

STRUCTURE DU SYSTEME DE CABLAGE – INTERFACES



Canal – Channel (horizontal):

Inclus toute la chaîne de câblage, entre les deux équipements. Sa longueur totale maximale est de 100m.

Câble fixe - Lien permanent – Permanent link:

Câble fixe (généralement intégré dans la construction). Sa longueur totale maximale est de 90m.

Liaison:

Chemin de transmission entre deux interfaces d'essai.

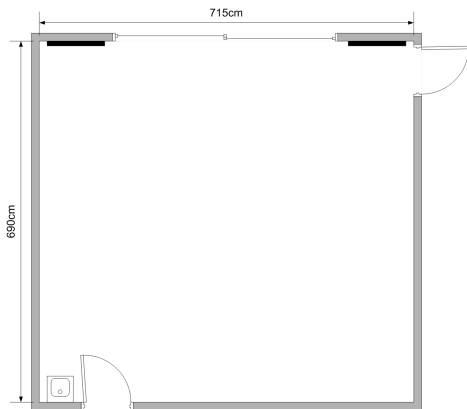
Cordons de brassage ou jarretières:

Sa longueur totale maximale est de 5m.

Canal horizontal + bâtiment vertical + campus vertical:

Sa longueur totale maximale est de 2000m

PLANS

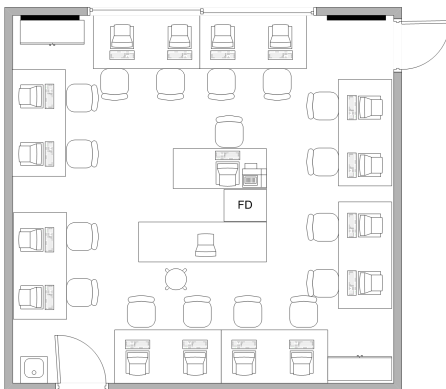


ÉCHELLE : 1/50

Lycée Saint Pierre – Tarbes
Bâtiment E - Salle E6
Installation Informatique
Dessinateur: F. Coffin
Date de création: 09.03.05 Date de révision: 09.04.05 Révision: 03

Plan architectural:

Documents de la construction représentés à l'échelle.



ÉCHELLE : 1/50

Lycée Saint Pierre – Tarbes
Bâtiment E - Salle E6
Installation Informatique
Dessinateur: F. Coffin
Date de création: 09.03.05 Date de révision: 09.04.05 Révision: 03

Plan d'implantation:

Documents de la construction incluant les équipements informatiques et le mobilier représentés à l'échelle.

SCHEMAS

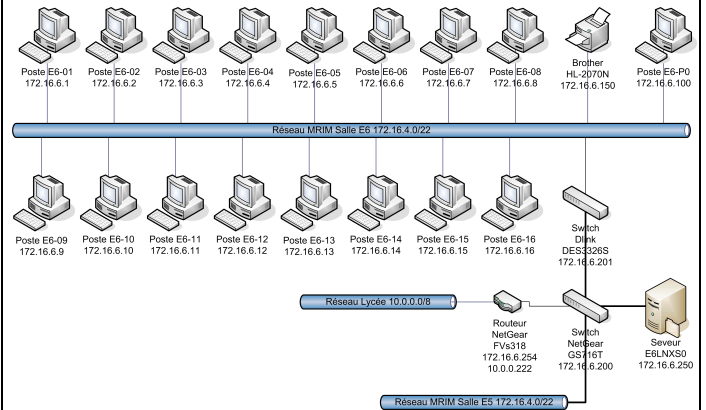
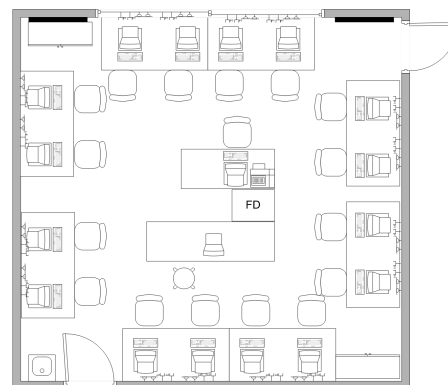


Schéma de câblage:

Documents représentant le câblage réseau et les équipements techniques.



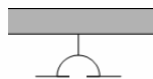
ÉCHELLE : 1/50

Lycée Saint Pierre – Tarbes
Bâtiment E - Salle E6
Installation Informatique
Dessinateur: F. Coffin
Date de création: 09.03.05 Date de révision: 09.04.05 Révision: 03

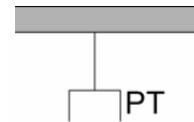
Schéma architectural de câblage:

Documents de la construction incluant le câblage réseau et électrique, ainsi que les équipements, représentés à l'échelle.

SYMBOLS NORMALISES - SELON §514.5.2 NF C 15-100 – 2002 [NF C 03-201 - NF EN 60617-13 (C 03-213)].



Prise secteur à éclips
2P+T
(2 pôles + Terre)



Prise télécommunication

(PT peut-être remplacé par TO selon NF EN 50713)

DEFINITIONS SELON NF EN 50173-1 §3.1

adaptateur duplex à fibres optiques

dispositif mécanique conçu pour aligner et joindre deux connecteurs duplex

administration

méthodologie qui définit les prescriptions en matière de documentation pour un système de câblage et les éléments qui le constituent, l'étiquetage des éléments fonctionnels et le processus selon lequel les déplacements, les ajouts et les modifications sont répertoriés

application

système avec sa méthode de transmission associée qui est supporté par un câblage de télécommunication

brassage

méthode de connexion d'un sous-système de câblage à un équipement (ou à un autre sous-système de câblage) en utilisant un cordon de brassage ou une jarretière

câblage

système de câbles de télécommunication, de cordons et de matériel de connexion qui supporte le fonctionnement des matériels de traitement de l'information

câblage générique

système structuré de câblage de télécommunication capable de prendre en charge une large gamme d'applications.

Il n'inclut aucun matériel spécifique aux applications

NOTE Le câblage générique peut être installé sans connaissance préalable des applications.

câblage écranté

système de câbles, de cordons de télécommunication et de matériel de connexion contenant chacun des écrans et à l'intérieur desquels les écrans sont interconnectés

câble

ensemble d'une ou plusieurs unités de câble de même type et de même catégorie dans une gaine collective. Il est admis que cet ensemble comprenne un écran global.

câble à fibres optiques (ou câble optique)

câble comprenant un ou plusieurs éléments de câble à fibres optiques

câble à unités multiples

câble à paires symétriques contenant plus de quatre paires

câble de point de consolidation

câble CP

câble reliant un point de consolidation à une prise de télécommunication

câble de zone de travail

câble reliant la prise de télécommunication à l'équipement terminal.

câble écranté

ensemble d'au moins deux éléments de câble symétriques à paire torsadée ou d'au moins un élément de câble à quarte dans lesquels chaque élément est individuellement écranté et/ou les éléments sont sous un écran global

câble horizontal

câble reliant le répartiteur d'étage à la (aux) prise(s) de télécommunication ou au(x) point(s) de consolidation

câble horizontal fixe

câble reliant le répartiteur d'étage à la prise de télécommunication ou au point de consolidation (le cas échéant)

câble hybride

ensemble d'au moins deux types différents ou catégories différentes de câbles ou d'unités de câbles recouverts par une gaine globale. Il est admis qu'il soit protégé par un écran global

câble non écranté

câble symétrique sans écran

câble symétrique

câble comprenant un ou plusieurs éléments de câble métalliques symétriques (paires torsadées ou quartes)

câble vertical de bâtiment

câble reliant le répartiteur de bâtiment à un répartiteur d'étage. Les câbles verticaux de bâtiment peuvent aussi relier des répartiteurs d'étage à l'intérieur du même bâtiment

câble vertical de campus

câble reliant le répartiteur de campus au(x) répartiteur(s) de bâtiment. Les câbles verticaux de campus peuvent également faire l'interconnexion entre des répartiteurs de bâtiment

campus

site comprenant un ou plusieurs bâtiments

canal

chemin de transmission pris d'une extrémité à l'autre, qui relie deux éléments quelconques spécifiques à des applications. Les câbles des matériels et les câbles des zones de travail sont à l'intérieur du canal

connecteur à faible facteur de forme (SFF)

connecteur à fibres optiques conçu pour accueillir au moins deux fibres optiques avec au moins la même densité de montage que les connecteurs utilisés pour le câblage à paires symétriques

connecteur duplex à fibres optiques

dispositif de terminaison mécanique conçu pour transférer la puissance optique entre deux paires de fibres optiques

connexion

dispositif accouplé ou combinaison de dispositifs comprenant les terminaisons utilisées pour relier des câbles ou éléments de câbles à d'autres câbles, à des éléments de câbles ou à des équipements spécifiques à une application

cordon

unité ou élément de câble ayant au minimum une terminaison

cordon de brassage

cordon utilisé pour établir des connexions sur un panneau de brassage

cordon d'équipement

cordon connectant un équipement à un répartiteur

détrompage

dispositif mécanique d'un système de connecteurs qui garantit une orientation correcte d'une connexion ou évite la connexion à une prise ou à un adaptateur à fibres optiques du même type mais installé pour un autre usage

élément de câble

plus petite unité de construction d'un câble. Il est admis qu'un élément de câble comprenne un écran

NOTE Une paire, une quarte et une fibre optique unique sont des exemples d'éléments de câble.

épaisseur

jonction de conducteurs ou de fibres généralement issus de câbles distincts

Équipement terminal

équipement spécifique à l'application situé dans la zone de travail

installation d'entrée dans le bâtiment

ensemble de dispositifs fournissant tous les services mécaniques et électriques nécessaires, et conforme aux réglementations en vigueur, permettant l'entrée des câbles de télécommunication dans un bâtiment

interconnexion

méthode de connexion d'un sous-système de câblage à un matériel (ou à un autre sous-système de câblage) sans utiliser de cordon de brassage ou de jarretière

interface avec le réseau externe

point de démarcation entre les réseaux externe et privé

NOTE Dans de nombreux cas, l'interface avec le réseau externe est le point d'interconnexion entre les installations du fournisseur du réseau et le câblage des locaux du client.

interface d'équipement

point auquel un équipement spécifique à l'application peut être connecté au câblage générique

interface d'essai

point auquel le matériel d'essai peut être connecté au câblage générique

DEFINITIONS SELON NF EN 50173-1 §3.1

jarretière

câble, unité de câble ou élément de câble sans connecteurs, utilisé pour réaliser une connexion au niveau du panneau de brassage

liaison

chemin de transmission entre deux interfaces quelconques du câblage générique. Les câbles de matériel et de zone de travail en sont exclus

liaison de point de consolidation

liaison CP

chemin de transmission entre un point de consolidation et l'interface à l'autre extrémité du câble horizontal fixe comprenant le matériel de connexion à chaque extrémité

liaison permanente

chemin de transmission entre deux ou – s'il y a un point de consolidation dans le câblage – trois interfaces accouplées de câblage générique, à l'exclusion des câbles de matériel, des câbles de zone de travail et des brassages, mais avec le matériel de connexion à chaque extrémité

liaison équipotentielle

mise en œuvre de liaisons électriques entre parties conductrices pour réaliser l'équipotentialité [195-01-10 de CEI 60050-195:1998]

local de matériel

local dédié aux répartiteurs et aux équipements spécifiques aux applications

local de télécommunication

espace fermé pour abriter les matériels de télécommunication, les terminaisons de câbles et le câblage de brassage. Le local de télécommunication est un point de brassage reconnu entre le système vertical et les sous-systèmes de câblage horizontaux.

paire

paire torsadée ou circuit latéral (deux conducteurs diamétralement opposés) dans une quarte en étoile

paire torsadée

élément de câble qui comprend deux conducteurs isolés torsadés ensemble de manière particulière pour constituer une ligne de transmission symétrique.

panneau de brassage

brassage conçu pour permettre l'utilisation de cordons de brassage

NOTE Il facilite la gestion des déplacements et des modifications.

point de consolidation

point de connexion situé dans le sous-système de câblage horizontal entre un répartiteur d'étage et une prise de télécommunication

poste de travail

espace minimum d'un bâtiment réservé à un occupant

prise de télécommunication (TO)

dispositif de connexion fixe où se termine le câble horizontal.

La prise de télécommunication assure

l'interface avec le câblage de la zone de travail

quarte en étoile

élément de câble qui comprend quatre conducteurs isolés, torsadés ensemble. Deux conducteurs

diamétralement opposés constituent une paire de transmission

NOTE 1 Les câbles comportant des quartes en étoile et les câbles constitués de paires peuvent être utilisés

indifféremment, à condition que leurs caractéristiques

électriques répondent aux mêmes spécifications.

NOTE 2 Souvent le terme quarte est utilisé à la place de quarte en étoile.

répartiteur

terme utilisé pour les fonctions d'une série de composants (par exemple, panneaux de brassage, cordons de brassage)

utilisés pour connecter des câbles **répartiteur de bâtiment**

répartiteur où se termine(nt) le(s) câble(s) vertical(aux) de

bâtiment et au niveau duquel les raccordements au(x)

câble(s) vertical(aux) de campus peuvent être réalisés

répartiteur de campus

répartiteur d'où sort le câblage vertical de campus

répartiteur d'étage

répartiteur utilisé pour relier le câble horizontal, d'autres sous-systèmes de câblage et les équipements actifs (voir local de télécommunication)

télécommunications

domaine technologique qui traite de la transmission, de l'émission et de la réception des signes, des signaux, des écrits, des images et des sons, à savoir d'informations de toute nature par câble, par radio, par système optique ou électromagnétique

NOTE Le terme télécommunications n'a aucune signification légale lorsqu'il est utilisé dans le présent document.

unité de câble

ensemble unique d'un ou de plusieurs éléments de câble, généralement de même type ou de même catégorie. Une unité de câble peut avoir un écran

zone de travail

espace de bâtiment où les occupants dialoguent avec les équipements terminaux de télécommunication

ABREVIATIONS SELON NF EN 50173-1 §3.2

ACR	Ecart paradiaphonique
ATM	Mode de transfert asynchrone
BD	Répartiteur de bâtiment
c	Vitesse de propagation de la lumière dans le vide
C	Connexion
CC	Brassage
CD	Répartiteur de campus
CP	Point de consolidation
CSMA/CD	Accès multiple par détection de porteuse avec détection de collision
courant continu	Courant continu
EI	Interface de matériel
ELFEXT	Ecart de télédiaphonie
CEM	Compatibilité électromagnétique
EQP	Équipement
FD	Répartiteur d'étage
FDDI	Interface de données distribuée sur fibres
FEXT	Télédiaphonie
ffs	Pour étude ultérieure
FOIRL	Liaison à fibres optiques entre répéteurs
IDC	Connexion à déplacement d'isolant
IPC	Connexion à percement d'isolant
ISDN	RNIS – Réseau Numérique à intégration de Services
IT	Technologies de l'information
LAN	Réseau local
LCL	Atténuation de conversion longitudinal
LCTL	Atténuation de transfert de conversion longitudinal
MUTO	Prise de télécommunication multi-utilisateurs
N/A	Non applicable
NEXT	Paradiaphonie
OE EQP	Équipement optoélectronique
PBX	PBX Autocommutateur privé
PC	Contact physique
PMD	Couche physique dépendant du support
PP	Panneau de brassage
PSACR	Somme des puissances d'écart paradiaphonique
PSFEXT	Somme des puissances de télédiaphonie
PSELFEXT	Somme des puissances d'atténuation de télédiaphonie de niveau égal
PSNEXT	Somme des puissances de paradiaphonie
S	Epissure
SC	Connecteur d'abonné
SC-D	Connecteur SC duplex
TCL	Perte de conversion transversale
TE	Équipement terminal
TI	Interface d'essai
TO	Prise de télécommunication
TP-PMD	Couche physique à paires torsadées dépendant du support

CABLE CUIVRE

Le transport des données informatiques est effectué par un signal électrique circulant dans des câbles cuivre.

Plusieurs types de câbles ont été et sont employés à ce jour:

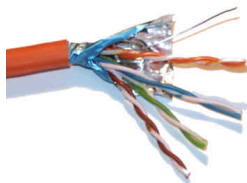
- **Câble coaxial**, aujourd'hui obsolète, mais on peut le trouver dans d'anciennes installations.



- **Câble méplat**, strictement à utilisation téléphonique, mais fut employé dans d'anciennes installations, il est à proscrire pour le câblage de réseaux.



- **Câble à Paires Torsadées**, on le retrouve dans toutes les installations de par le monde, la paire torsadée permet de transporter des données jusqu'à une vitesse de 10Gb/s.



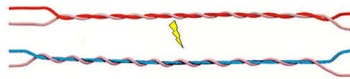
Plusieurs variantes existent autour de la paire torsadée, elles peuvent être blindées par feuillard ou par tresse, unitairement ou les 4, le câble peut comporter jusqu'à 3 câbles, la gaine de protection mécanique peut être en PVC ou en matériau à faibles émissions de fumées toxiques ...

PRINCIPE ET AVANTAGE DE LA PAIRE TORSADÉE

La circulation d'un signal électrique dans une **boucle torsadée** permet de réduire les effets des perturbations électriques extérieures.

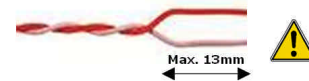


Mais, il permet aussi de réduire les perturbations émises par cette même boucle torsadée vers les autres boucles.



C'est pour cela que lors des opérations de câblage, il est impératif de limiter les longueurs non torsadées :*

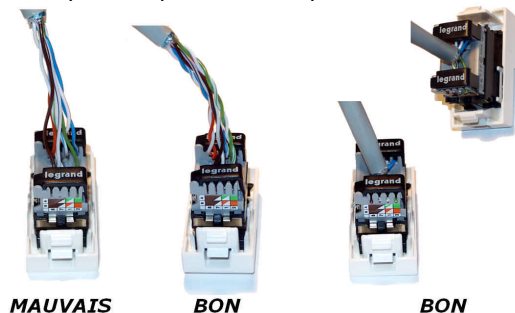
(ANSI/TIA/EIA-568-B) - A priori, la NF EN 50173 n'en fait pas mention



En catégorie 5e, les paires ne doivent pas être « détorsadées » sur une longueur supérieure à 13mm, sinon les performances du câble entier en seraient affectées.

En catégorie 6, cette limite passe à 6mm

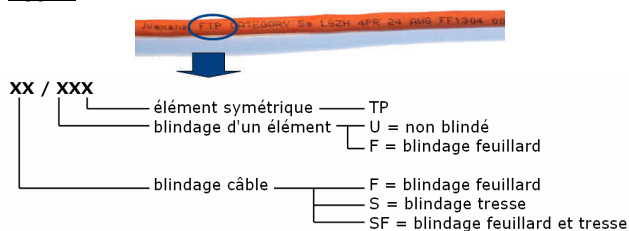
Exemple: câblage d'une prise RJ45 Legrand



IDENTIFICATION

Le marquage présent sur les câbles, permet leur identification. On peut ainsi retrouver rapidement leurs principales caractéristiques à partir d'une simple lecture.

Type:



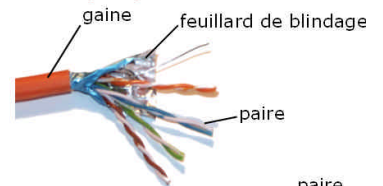
Dénomination des câbles ISO-IEC-11801-2002

ATTENTION: Les fabricants de câbles simplifient cette désignation. Par exemple ils désignent un câble U/UTP par UTP, un câble F/UTP par FTP, etc. voir ci-contre.

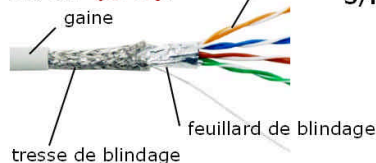
U/UTP (UTP):



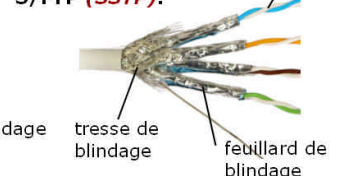
F/UTP (FTP):



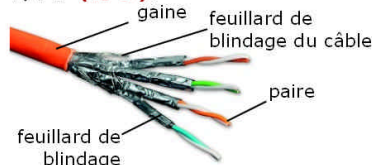
SF/UTP (SFTP):



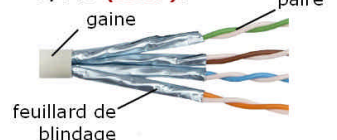
S/FTP (SSTP):



F/FTP (FFTP):



U/FTP (USTP):



(XXXX): désignation des fabricants

IDENTIFICATION (SUITE)

Sur le marquage on retrouve aussi le :

- **Fabricant**,
- **Impédance du câble**,
- **Nombre de paires**,
- **Section du fil de cuivre en AWG** (généralement 24 pour du monobrin rigide et 26 pour du souple multibrin),
- **Catégorie du câble** selon la norme NF EN 50173 ou ISO 11801 ou TIA/EIA 568-B.2,
- **Classement Feu Fumée** selon IEC332-1 = CEI60332-1 = NF EN 60332-1 (LSZH ou ZH), PVC = non classé,
- **Indicateur de longueur en mètres**,
- Autres (référence, lieu et date de fabrication, etc.).

Exemple:



Nexans FTP 4P 24AWG 100 OHMS CATEGORY 5e VERIFIED TO IS 11801 IEC 332-1
LSZH FF1304 000050370M OF100980966

Nexans: fabricant

FTP: type du câble

100 OHMS: impédance du câble

4P: 4 paires

24AWG: fils de 24AWG de section

CATEGORY 5e: câble catégorie 5e

VERIFIED TO IS 11801 IEC332-1: contrôlé suivant la norme 11801 et CEI60332-1

LSZH: Low Smoke Zero Halogen (faible dégagement de fumée, Zéro halogène)

000050370m: indicateur de longueur,

Norme IEC332-1 = CEI60332-1 = NF EN 60332-1: Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu.

TENUE AU FEU

Pour les établissements recevant du public ERP, les matières composant le câble doivent être :

- Retardants au feu et à faible émission de fumées toxiques

Conformément à la norme NF EN 60332-1: Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu

Cette spécificité est remplie par la mention :

LSOH ou LSZH : Low Smoke, Zero Halogen
(Faible émission de fumées, Zéro émission d'halogène.)

Les câbles mentionnant PVC ne remplissent pas cette condition.

COULEUR DES CONDUCTEURS

white/blue	pair 1
white/orange	pair 2
white/green	pair 3
white/brown	pair 4

SECTION DES CONDUCTEURS – (SYSTEME ANGLO-SAXON)

AWG	Diamètre nominal (mm)	Section (mm ²)	Poids kg/km
22	0.643	0.3256	2.895
23	0.574	0.2581	2.295
24	0.511	0.2047	1.820
26	0.404	0.1288	1.145

EXEMPLES DE MARQUAGES

ACOME 4P 24AWG FTP ENHANCED 100 OHMS ZH CAT. 5e EC VERIFIED TO IS 11801 IEC 332-1 75C 43 05

CM TYPE CM 26AWG 75°C (UL) E151955 CSA LL79189 CMG ETL VERIFIED ISO/IEC 11801 STP CAT.5 CABLE MASTER 100 OHMS EURO CONNECTIQUE A1HZ1

YFC FTP CAT.5E PATCH ISO/IEC 11801 & EN50173 3P VERIFIED FOR GIGABIT ETHERNET-26AWGX4P TYPE CM(UL) C(UL) CMH E164469-F3

0938M ACOME M0384A 4P 24AWG FTP 100 OHMS-200 MHZ ZH **CAT5 EC VERIFIED TO IS 11801** IEC 332-1 75C 25 99

Nexans FTP CATEGORY 5e LSZH 4PR 24 AWG FF1304 000050370M OF100980966

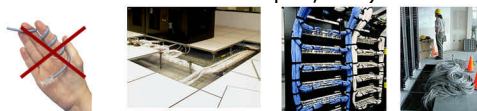
TYPE CM 24AWG 60°C (UL) E188630 CSA LL81295 FT4ETL VERIFIED TIA/EIA-568-B.2 CAT.5 Patch Cable www.sitecom.com

MULTIMEDIA CABLES N 43/05 SGB4SH GIGATWIST-100 BASE T 4PAIRS FTP AWG24-100 OHMS-ISO/IEC 11801 Ed2/EN 50173 Ed2-TIA/EIA 568-B.2-CATEGORY 5e LSZH

CÂBLE RIGIDE (MONBRIN) OU CÂBLE SOUPLE (MULTIBRIN)

Câble rigide – Solid-conductor cable:

- câblage horizontal (installations encastrées),
- liaisons permanentes des installations (câblage vertical bâtiments et campus, etc.).



Câblage souple – Stranded-conductor cable:

- cordons (patch)



- **les performances sont inférieures à celles d'un câble rigide** (atténuation supérieure de 20 à 50%)

CONNECTIQUE RJ45

La connectique généralement utilisée est le connecteur RJ45, il est défini par la norme CEI 60603-7.



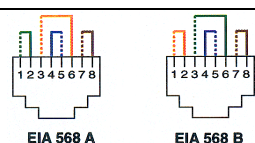
Diverses variantes de prises sont disponibles, en fonction :

- de la catégorie
- du type de câble employé UTP ou ScTP/FTP
- du Blindage

Connectique murale:



C
A
B
L
A
G
E

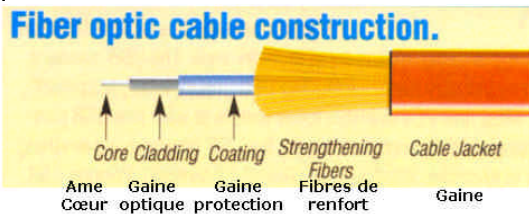


La norme NF EN 50173-1 §8.2.6 définit l'affectation des paires aux broches des prises, **mais ne définit pas l'affectation des couleurs des paires.**

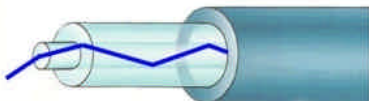
On utilisera donc les prescriptions de la norme américaine TIA/EIA 568-B.2 pour l'affectation des couleurs des paires.

FIBRE OPTIQUE

Permet la transmission de données par un faisceau modulé de lumière.

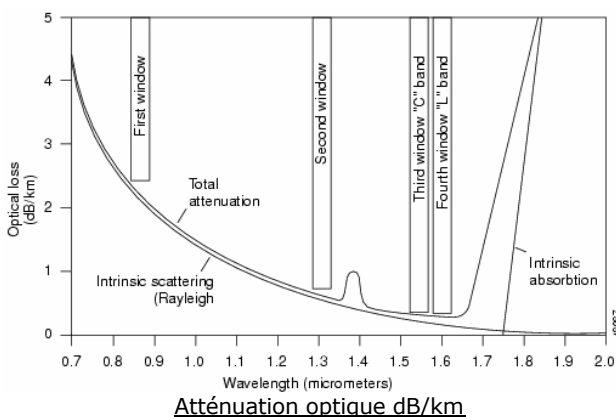


Composée de silice ou de matières plastiques (prochaines générations faible coût).
La lumière est guidée le long du cœur grâce à la différence des indices de réflexion du cœur et de la gaine optique.



- Insensible aux effets électromagnétiques extérieurs (EMI),
- Grande bande passante,
- Longue distance,
- N'émet pas de champs électromagnétiques (confidentialité),
- Plus léger que le câble cuivre,
- Ne chauffe pas. Le coût du câblage (lien permanent) est identique pour de la fibre et du cuivre (UTP).

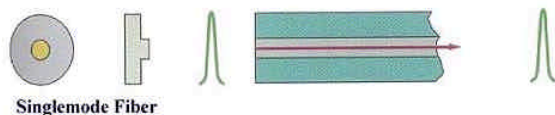
Le coût du câblage (lien permanent) est identique pour de la fibre et du cuivre (UTP).
Par contre les équipements actifs (switchs, routeurs, etc.) pour la fibre demeurent nettement plus élevés que leur équivalent cuivre.



FIBRE OPTIQUE MONOMODE (UNIMODALE)

SINGLE-MODE FIBER SMF

Très utilisé en téléphonie et dans les réseaux de données de grande taille : WAN, MAN et communications longue distance.



Le cœur de la fibre est très fin $8\mu\text{m}$, la lumière ne peut alors emprunter qu'un seul chemin. Permet des débits très importants, sur de longues distances (70km) sans répéteurs.

- ? Diamètre de l'âme: 8 à $10\mu\text{m}$ (8/125 à 10/125)
- ? Source lumineuse: **laser** (nécessite un faisceau très fin et puissant)
- ? Longueur d'onde typique: 1310 et 1550 nanomètre.

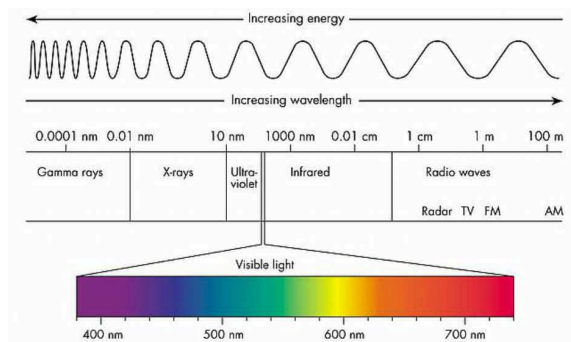
MISE EN GARDE

Les terminaisons de fibre optique: câbles ou cordons non équipés de leur connecteur sont dangereux.



Des brins de fibres peuvent pénétrer dans la peau et les yeux et créer de graves lésions.

Ne jamais regarder dans l'axe d'une fibre ou d'un connecteur optique (fibre ou switch, etc.), car le faisceau peut être non visible et puissant, il pourrait alors endommager vos yeux.

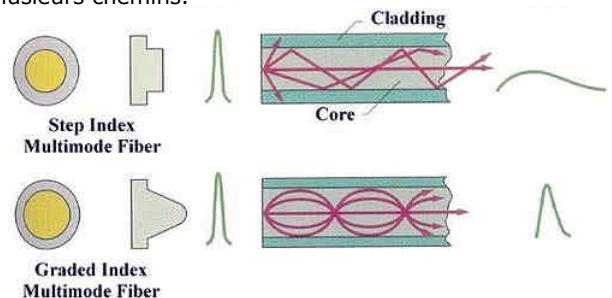


Lors d'opérations de montage ou de réparations de fibre optique des dispositions particulières doivent être prises.

FIBRE OPTIQUE MULTIMODE OU MULTIMODALE

MULTIMODE FIBER MMF


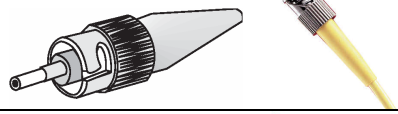

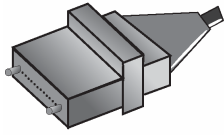







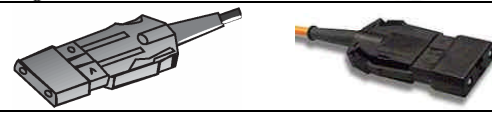
Contrairement au monomode, le diamètre du cœur de la fibre est plus important 50 ou $62,5\mu\text{m}$, le faisceau lumineux émis peut alors prendre plusieurs angles et donc plusieurs chemins.



Saut d'indice - Step index: le faisceau lumineux subit différents indices de réflexion, ce qui provoque une dispersion du faisceau, ce qui réduit la bande passante.

Gradient d'indice - Graded index: l'indice diminue linéairement vers l'extérieur, la dispersion du faisceau est ainsi limitée, ce qui permet une meilleure bande passante que le Saut d'indice.

- ? Diamètre de l'âme: 50 ou $62,5\mu\text{m}$ (50/125 à 62,5/125)
- ? Source lumineuse: **diode LED**
- ? Longueur d'onde typique: 850 et 1300 nanomètre.

CONNECTEURS FIBRE OPTIQUE			
FC	CEI 60874-7	1993	
(ST) BFOC/2.5	CEI 60874-10	1992	
SC	CEI 60874-14	1993	
MT	CEI 60874-16	1994	
SC Duplex	CEI 60874-19	1995	
MU	CEI 60874-6	1997	
MPO	CEI 61754-7	2000	
MT-RJ	CEI 61754-18		
Biconic	TIA/EIA 604-1	1996	
LC	TIA/EIA 604-10	1999	
FDDI	IBM		
ESCON	IBM		

CLASSIFICATION DES CANAUX DE CABLAGE A FIBRES OPTIQUES - §5.5 NF EN 50173-1 :

Classification des canaux de câblage à fibres optiques :

- ? Canaux de la **Classe OF-300** supportent les applications selon liste E.3 Annexe E et tableaux 26 et 27 du §7, ceci **jusqu'à un minimum de 300 m**;
- ? Canaux de la **Classe OF-500** supportent les applications selon liste E.3 Annexe E et tableaux 26 et 27 du §7, ceci **jusqu'à un minimum de 500 m**;
- ? Canaux de la **Classe OF-2000** supportent les applications selon liste E.3 Annexe E et tableau 26 et 27 du §7, ceci **jusqu'à un minimum de 2000 m**.

PRESCRIPTIONS DE PERFORMANCES DES CABLES A FIBRES OPTIQUES - §7 NF EN 50173-1:

Multimodes OM1 OM2 et OM3:

Catégorie	Atténuation maximale (dB/km)		Bande passante minimale MHz·km		
			Injection excessive		Injection laser efficace
	850 nm	1 300 nm	850 nm	1 300 nm	850 nm
OM1	3,5	1,5	200	500	non spécifié
OM2	3,5	1,5	500	500	non spécifié
OM3 ^b	3,5	1,5	1 500	500	2 000

^a La largeur de bande de l'injection laser efficace est assurée en utilisant le retard de mode différentiel (DMD) comme spécifié dans la EN 60793-1-49 (jusqu'à sa publication, CEI/PAS 60793-1-49 est appliquée). Les fibres optiques qui satisfont seulement à la largeur de bande modale d'injection excessive peuvent ne pas supporter certaines applications indiquées à l'Annexe E.

^b OM3 peut uniquement être réalisé avec des fibres 50/125 µm.

Monomode OS1:

Longueur d'onde nm	Atténuation maximale dB/km
1 310	1,0
1 550	1,0

Application réseau	Perte d'insertion maximale de canal dB			Canal EN 50173-1 concerné							
	Multimodale ^a		Unimodale	fibre optique OM1		fibre optique OM2		fibre optique OM3		fibre optique OS1	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
ISO/CEI 8802-3: FOIRL	9,0 (3,3)	-	-	OF-500		OF-500		OF-500			
ISO/CEI 8802-3: 10BASE-FL, FP & FB	12,5 (6,8)	-	-	OF-2000		OF-2000		OF-2000			
ISO/CEI TR 11802-4 Anneau à jeton 4 & 16 Mbit/s	13,0 (8,0)	-	-	OF-2000		OF-2000		OF-2000			
ISO/CEI 8802-12: Priorité de la demande	7,5 (2,8)	7,0 (2,3)	-	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000		
ATM à 52 Mbit/s ^b	NA	10,0 (5,3)	10,0		OF-2000		OF-2000		OF-2000	OF-2000	
ATM à 155 Mbit/s ^b	7,2	10,0 (5,3)	7,0	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-2000	
ATM à 622 Mbit/s ^{b,c}	4,0	6,0 (2,0)	7,0	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-2000	
DIS 14165-111: Canal de fibre (FC-PH) à 133 Mbit/s	NA	6,0			OF-2000		OF-2000		OF-2000		
DIS 14165-111: Canal de fibre (FC-PH) à 266 Mbit/s ^b	12,0	6,0 (5,5)	6,0	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	
DIS 14165-111: Canal de fibre (FC-PH) à 531 Mbit/s ^b	8,0	-	14,0	OF-500		OF-500		OF-500		OF-2000	
DIS 14165-111: Canal de fibre (FC-PH) à 1062 Mbit/s ^{b,c}	4,0	-	6,0	OF-300		OF-500		OF-500		OF-2000	
ISO/CEI 8802-3: 1000BASE-SX ^d	2,6 (3,56)	-	-	^e		OF-500		OF-500			
ISO/CEI 8802-3: 1000BASE-LX ^{b,c}	-	2,35	4,56		OF-500		OF-500		OF-500	OF-2000	
ISO/CEI 9314-9: FDDI LCF-PMD	-	7,0 (2,0)	-		OF-500		OF-500		OF-500		
EN ISO/IEC9314-3: FDDI PMD	-	11,0 (6,0)	-		OF-2000		OF-2000		OF-2000		
ISO/CEI 9314-4: FDDI SMF-PMD ^b	-	-	10,0							OF-2000	
ISO/CEI 8802-3: 100BASE-FX		11,0 (6,0)	-		OF-2000		OF-2000		OF-2000		
IEEE 802.3: 10GBASE-LX4 ^e	2,0	2,0	6,2		OF-300		OF-300		OF-300	OF-2000	
IEEE 802.3: 10GBASE-ER/EW ^{b,e}			10,9								OF-2000
IEEE 802.3: 10GBASE-SR/SW ^e	1,60 (OM1, 62,5 µm) 1,80 (OM2, 50 µm) 2,60 (OM3)							OF-300			
IEEE 802.3: 10GBASE-LR/LW ^{b,e}	-		6,2							OF-2000	

^a Les valeurs s'appliquent à la fois aux fibres de 50/125 µm et de 62,5/125 µm; lorsque les chiffres diffèrent, les valeurs entre parenthèses s'appliquent à la fibre de 50/125 µm.

^b La longueur du canal sur une fibre optique unimodale peut être supérieure mais sort du domaine d'application de cette norme. Voir la norme d'application applicable pour les détails.

^c Application limitée en largeur de bande aux longueurs de canaux représentées. L'utilisation de composants à atténuation limitée pour donner des canaux dépassant les valeurs représentées ne peut pas être recommandée.

^d Voir Tableau E.4.

^e Application en cours de développement.