

Auteur :	Jean-Albert VESCOVO		
Date :	26/09/2016		Version 1
	13/10/2016		Version 2
	29/03/2017		Version 3
	28/10/2017		Version 4
	12/04/2021		Version 5
	23/09/2022		Version 6
	13/04/2026		Version 7

DOCUMENT DE SPECIFICATION ET DE CONCEPTION DU SYSTEME

INFRASTRUCTURE DE CABLAGE INFORMATIQUE

Objet du document

Ce document a pour objectif de définir les spécifications techniques des infrastructures de câblage et des locaux techniques informatiques de l'Université de Haute-Alsace.

Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Caractéristiques techniques des installations	3
2.1. Caractéristiques techniques des prises.....	3
2.2. Caractéristiques techniques et pose des câbles	4
3. Caractéristiques techniques des locaux techniques informatiques.....	6
3.1. Généralités	6
3.2. Le local	7
3.3. Armoires de brassage.....	7
3.4. Organisation des armoires	7
4. Recettes techniques des travaux de câblage	10
5. Annexes	12
5.1. Les normes et leurs évolutions	12
5.2. Les différents types de câbles	13
5.3. La conception du câblage.....	14
5.4 Actions PHY-TECH et PHY-TELECOM (Extraits de la PSSIe Politique de Sécurité des Système d'Information de l'Etat)	14
PHY-TECH.....	14
PHY-TELECOM.....	15

1. Introduction

Ce document décrit les spécifications techniques des infrastructures de câblage et des locaux techniques informatiques de l'Université de Haute-Alsace.

Ces spécifications doivent être suivies dans l'ensemble des projets et travaux touchant les infrastructures de câblage cuivre et les locaux techniques informatiques.

Les spécifications définies dans ce document résultent de l'application des différentes normes et règles en vigueur dans le domaine de l'informatique et des télécommunications, soit les normes suivantes :

Norme	Périmètre concerné
EN 50 173 – 1 et 2 et ISO 11 801 ed.2	Normes relatives à la conception de câblage générique
EN 50 167 et EN 50 168	Normes relatives au câblage

2. Caractéristiques techniques des installations

L'Université de Haute-Alsace disposant d'une infrastructure de téléphonie sur IP, les postes téléphoniques sont directement raccordés sur des prises informatiques, permettant le brassage sur des commutateurs fournissant une alimentation électrique (Power Over Ethernet, norme 802.3af et 802.3at). Il n'y a donc pas de distinction entre prises informatiques et prises téléphoniques.

Certains postes informatiques sont raccordés en cascade sur des postes téléphoniques, ainsi une seule prise informatique est employée par utilisateur (téléphone et ordinateur).

Les mêmes caractéristiques devront être assurées pour l'ensemble des équipements nécessitant une liaison de type informatiques, notamment :

- Copieur/imprimantes
- Affranchisseuse
- TPE
- Ecran d'affichage
- Vidéoprojecteur
- Borne Wifi
- Interphone
- ...

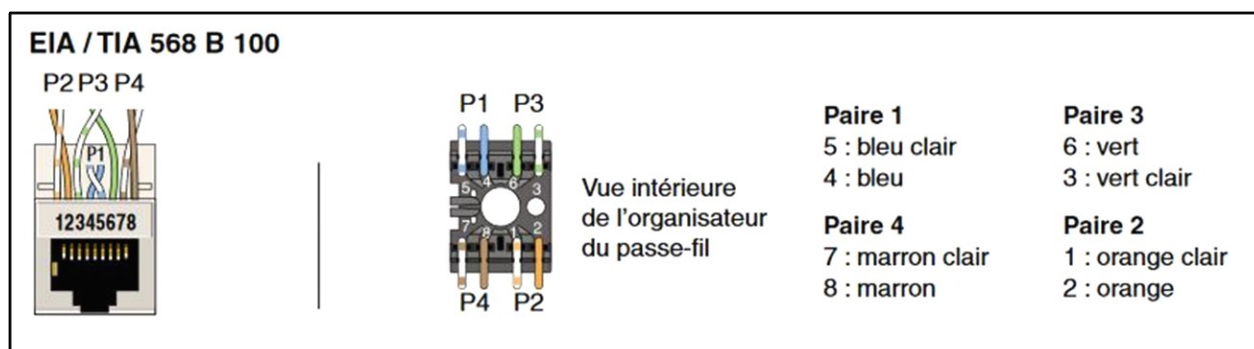
2.1. Caractéristiques techniques des prises

Les prises terminales seront munies de connecteurs/noyaux métalliques ou faradisés de type RJ45 à 9 contacts, normalisées ISO 8877, de catégorie 6A minimum.

Dans les différents locaux et bureaux, elles seront montées sur des plastrons au format 45 x 45 mm ou 22,5 x 45 mm disposant d'un volet de protection.

Dans les armoires techniques informatiques, elles seront montées sur des bandeaux de distribution de 24 prises, d'une hauteur de 1U.

La norme de connecteurisation retenue est la norme EIA/TIA 568 B 100 Ohms.



Toutes les prises devront impérativement être fixées sur un plastron adapté et fixé, équipé d'une protection mécanique anti poussière.

Toutes les prises devront également être étiquetées aux deux extrémités, dans le respect de la nomenclature de repérage UHA, soit **[Référence Local]-[Numéro XXX]**, ou si la configuration du bâtiment le nécessite, **[Référence Local][Panneau]-[Numéro XXX]**. La [Référence Local] sera celle définie sur les plans d'architecte du bâtiment. La Direction du Numérique pourra apporter un avis sur l'étiquetage si nécessaire.

L'étiquetage devra être réalisé à l'aide d'un ruban autocollant, de type Dymo, avec les caractères en majuscules d'imprimerie.

2.2. Caractéristiques techniques et pose des câbles

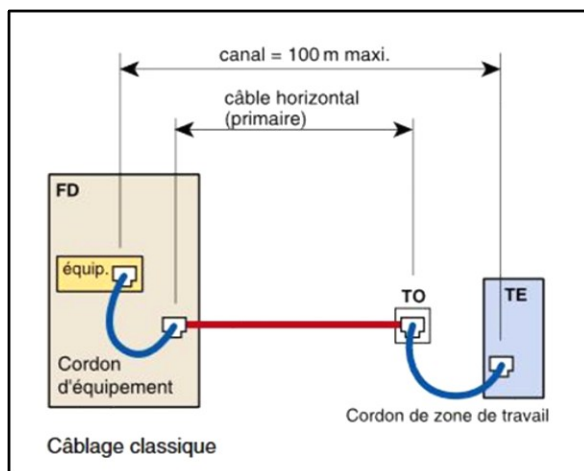
Les câbles déployés l'UHA seront de type 1 x 4 paires, catégorie 6A, avec écran général et écran par paire de type F/FTP 100 Ohms (voir détails des types de câbles en annexe).

Ils seront obligatoirement « zéro halogène » et retardateur de feu.

La gaine extérieure des câbles sera de préférence grise et obligatoirement autre que noire pour limiter les confusions avec des câbles électriques ou optiques.

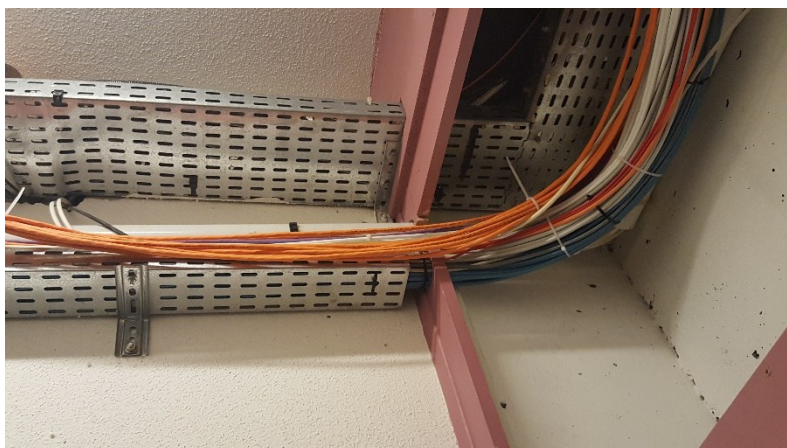
Un rayon de courbure minimum égale à 5 fois le diamètre du câble sera respecté.

La longueur des câbles devra de préférence ne pas dépasser 80 mètres, sans excéder 90 mètres, respectant ainsi une longueur totale maximum de 100 mètres (cordons compris) entre les équipements terminaux (commutateurs, téléphone, ordinateur, ...etc).



Les câbles devront impérativement être posés dans des chemins de câble ou des supports adaptés (gaines IRO/IRL, gaine en surface, ...).

Le cheminement des câbles doit être réalisé de manière structurée afin de garantir le déploiement d'une infrastructure harmonieuse. A l'image des câblages et gainages électriques, les cheminements doivent être parallèles aux cloisons, murs ou plafonds, et les rayons de courbures doivent être respectés.



Une séparation nette doit exister, autant que faire se peut, entre le câblage basse tension et le câblage courant faible.

La photo ci-dessous reprend l'exemple d'une situation à proscrire car non conforme et potentiellement dangereuse :



Lorsque les câbles sont fixés avec des colliers, ceux-ci seront serrés modérément à la main.

Une boucle d'au moins 1,5 mètre de mou devra être disponible dans la baie, permettant des opérations de maintenance sur les câbles. Le cheminement des câbles dans la baie informatique doit se faire en retrait ou sur les côtés de la zone utile, afin de ne pas gêner la mise en place d'équipements (certains commutateurs mesurent jusqu'à 50 cm de profondeur)

3. Caractéristiques techniques des locaux techniques informatiques

3.1. Généralités

La répartition et le dimensionnement des locaux techniques informatiques seront fonction de la configuration du bâtiment et des besoins en termes de capacité de raccordement, tout en tenant comptes des longueurs maximums des câbles.

Les bâtiments universitaires étant classés ERP et code du travail, aucune baie ou armoire contenant un équipement actif ne pourra être installée dans un couloir, une cage d'escalier ou un local non sécurisé, afin d'éviter toute intervention inopportune (Actions PHY-TECH et PHY-TELECOM PSSle voir annexe 5.4).

Chaque bâtiment universitaire devra idéalement être équipé de deux adductions fibres desservant, si possible, deux locaux techniques informatiques différents, d'où seront raccordés les autres locaux techniques.

L'interconnexion entre les différents locaux techniques informatiques sera effectuée au travers de liaisons fibres optiques monomodes OS2 avec connectique LC/UPC. Ces liaisons doivent être posées avec la validation de la Direction du Numérique.

3.2. Le local

Les locaux techniques informatiques devront être équipés d'un système de refroidissement ou de circulation d'air, permettant d'assurer une température de fonctionnement acceptable pour les équipements hébergés (< 30° C). Ce système devra être dimensionné par rapport à la chaleur dégagée par les équipements, de la variation de températures liées aux performances énergétiques du bâtiment et de la position du local technique.

La circulation autour de l'armoire ou du groupement d'armoires doit être possible, avec un dégagement minimum permettant d'ouvrir les portes et/ou panneaux latéraux. Les armoires ne devront pas être accolées au mur du local, mais centrées dans le local.

1 armoire 800 x 800	2,4m x 2,4m, soit environ 6m ²
2 armoires 800 x 800	2,4m x 3,2m, soit environ 8m ²

Chaque local doit comporter au minimum d'une prise électrique pour chaque armoire présentes. Cette prise doit être spécifiquement dédiée et protégée pour l'alimentation de l'armoire de brassage avec un disjoncteur bipolaire différentiel 30mA de type SI.

3.3. Armoires de brassage

Les armoires/baies informatiques devront systématiquement répondre aux caractéristiques suivantes :

- Hauteur standard de 42U
- Châssis de 19 pouces
- Dimensions de 800 x 800
- Structure en tôle d'acier (ossature mécano-vissée)
- 1 paire de montants 19 pouces avant et arrière (recul avant de 200 mm)
- Panneaux latéraux amovibles
- Toit ajouré avec passage de câbles
- Portes avant et arrières verrouillables par clé en tôle perforée ou en verre en fonction des besoins (charnières réversibles)
- Mise à la terre du châssis et des portes

Dans certains cas spécifiques, si une autre dimension d'armoire de brassage devait être nécessaire, une validation de la Direction du Numérique sera obligatoire.

3.4. Organisation des armoires

Dans l'ensemble des armoires/baies informatiques, l'organisation suivante devra être systématiquement respectée :

- Les 3U supérieurs (à minima) sont réservés pour les panneaux de liaisons optiques
- Les 3U suivants sont réservés pour des usages ultérieurs
- Les 6U inférieurs sont réservés à l'alimentation électrique (bandeau de prises)
- Si besoin, des bandeaux d'alimentation électrique de 19 pouces devront se situer sur la partie basse de l'armoire. Des systèmes de distribution électriques spécifiques et adaptés à l'armoire pourront être mis en place de façon verticale sur les montants arrières.
- Les bandeaux de distribution RJ45 devront être des bandeaux 19 pouces d'une hauteur de 1U, permettant d'accueillir 24 prises. Ceux-ci devront systématiquement être équipés entièrement, même si l'ensemble des 24 prises ne sont pas raccordées à un câble, afin de permettre et de faciliter des évolutions futures.

DSCS – Infrastructure de câblage informatique

- Les bandeaux de distribution RJ45 sont alternés avec les équipements actifs fournis par l'UHA tel que défini sur le schéma de principe ci-dessous :

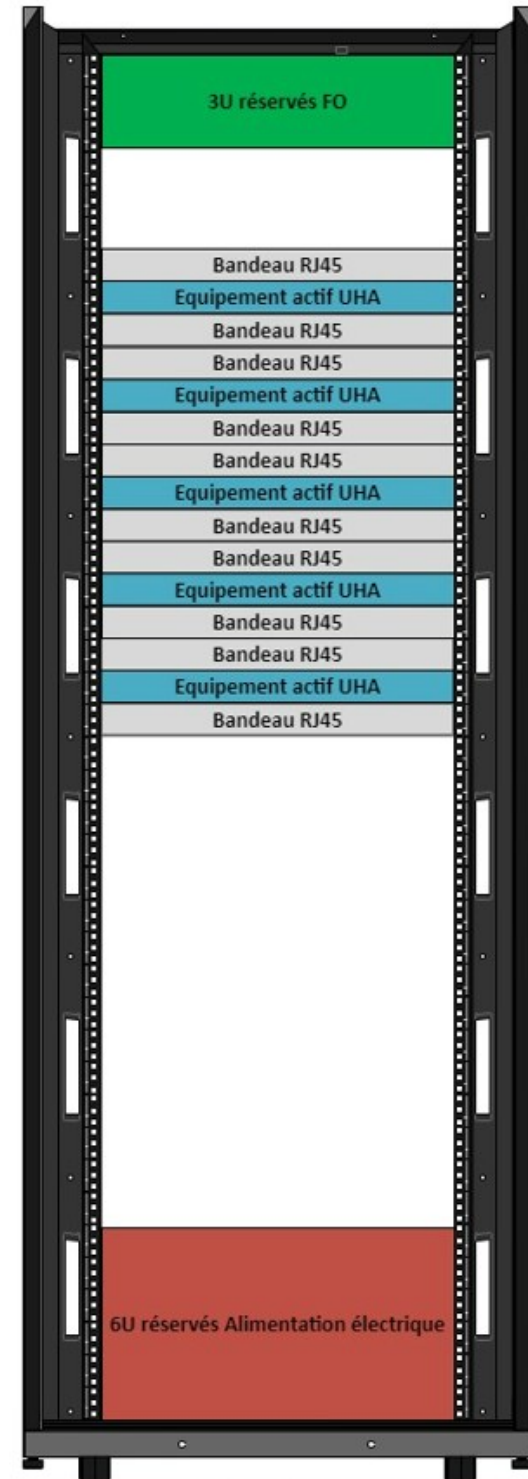
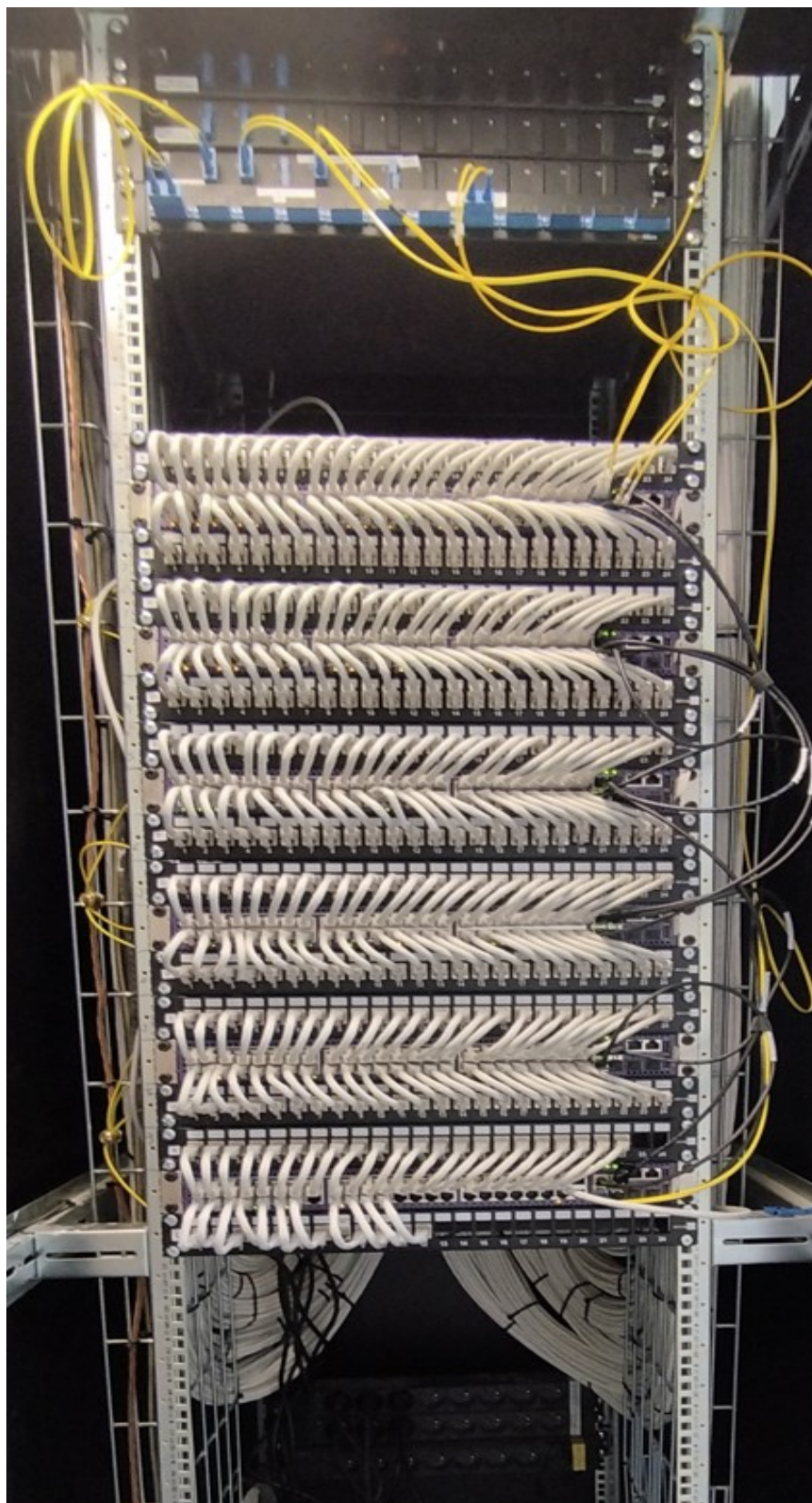


Schéma d'organisation d'une baie réseau



Illustrations du schéma de câblage

- Les emplacements accueillant les équipements actifs fournis par l'UHA (hauteur 1U) doivent être libre sur au moins 45cm en profondeur par rapport au montant de fixation (profondeur d'équipement de 40cm + câbles d'alimentation et de stack)



- Si 2 baies sont nécessaires, celles-ci doivent être accolées sans panneau intermédiaires et répondre au même schéma d'organisation.

4. Recettes techniques des travaux de câblage

Pour tout travaux de câblage au sein de l'établissement, un document de recette technique devra être rédigé par les équipes qui ont mis en œuvre le câblage. Il sera accessible et disponible au format électronique, permettant ainsi la gestion du câblage.

Ce document devra comporter les éléments suivants :

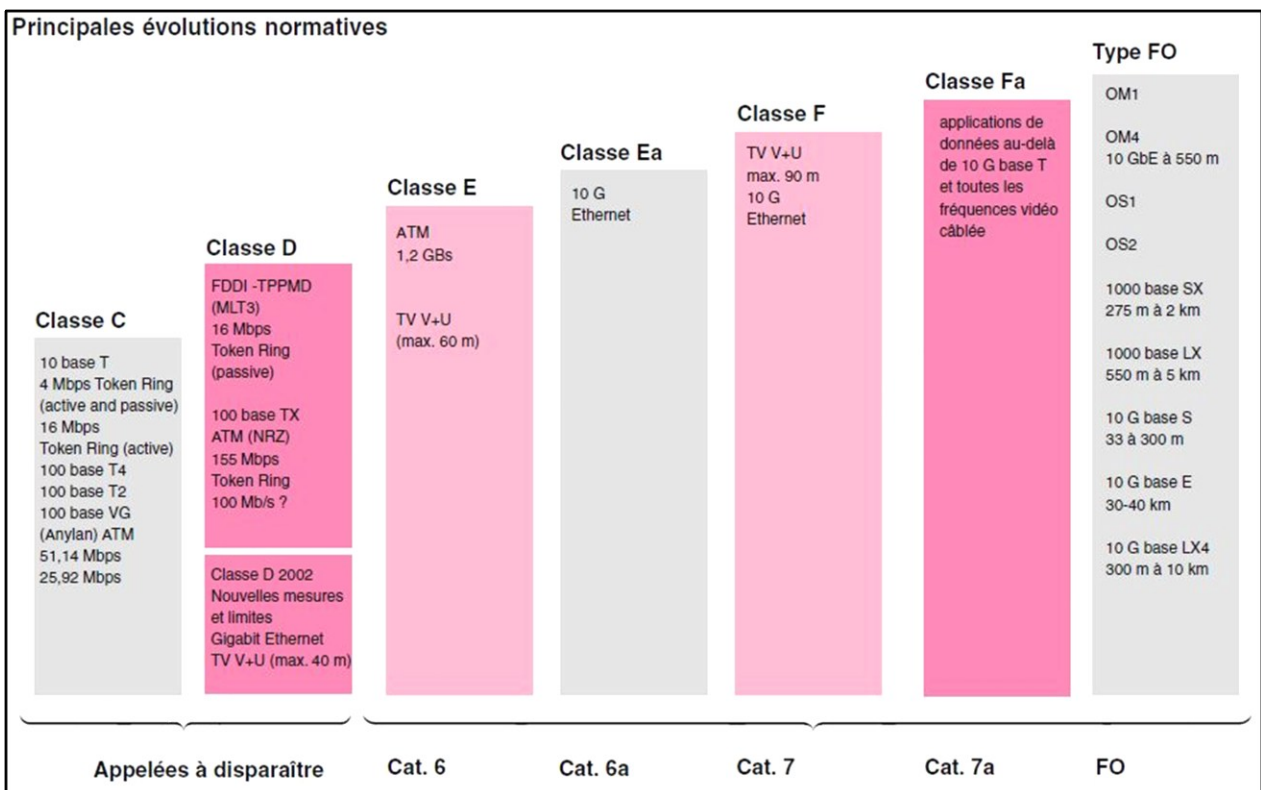
DSCS – Infrastructure de câblage informatique

- L'identification des câbles, des prises et des locaux
- Les résultats des tests de certification de performances

5. Annexes

5.1. Les normes et leurs évolutions

Dans le monde, les fondements normatifs ayant trait aux systèmes de câblage structurés s'articulent autour des documents produits par 3 organismes principaux (ISO, ANSI, CENELEC), pouvant regrouper d'autres associations connexes.



Application des Normes					
Normes	Constitution	Classe E Catégorie 6 (250MHz)	Classe Ea Catégorie 6a (500MHz)	Classe F Catégorie 7 (600MHz)	Classe Fa Catégorie 7a (1000MHz)
ISO/IEC	Channel	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
	Permanent Link	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2
	Composants	Catégorie 6	Catégorie 6a	Catégorie 7	Catégorie 7a
		11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2
Introduction d'une Classe Ea et d'une Classe Fa (en Channel et permanent link) respectivement pour des composants de Catégorie 6a et 7a					
CENELEC	Channel	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
	Permanent Link	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 1	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 1
	Composants	Catégorie 6	Catégorie 6a	Catégorie 7	Catégorie 7a
		EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 2	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 2
Introduction d'une Classe Ea et d'une Classe Fa (en Channel et permanent link) respectivement pour des composants de Catégorie 6a et 7a					
ANSI/EIA/TIA	Channel	Catégorie 6	Catégorie 6A	N/A	-
	Permanent Link	EIA/TIA 568-C.2	TIA/EIA-568-C.2		
	Composants				
	Introduction d'une Catégorie 6A qui porte aussi bien sur les Composants que sur Channel ou le Permanent Link. Cette Catégorie 6A (TIA) diffère de la Catégorie 6a (ISO)				

DSCS – Infrastructure de câblage informatique

Il est important de noter que le standard ISO est plus contraignant que le standard TIA.

Par conséquent, un composant ou câble en conformité avec le document ISO/IEC ou CENELEC répond automatiquement aux exigences minimum de l'ANSI/EIA/TIA, mais l'inverse n'est pas vrai.

5.2. Les différents types de câbles

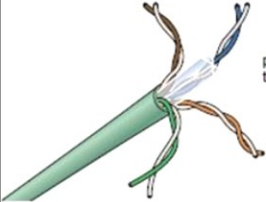
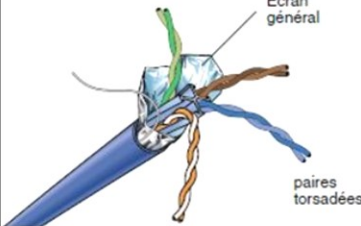
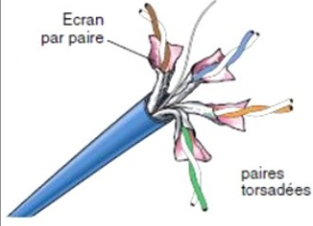
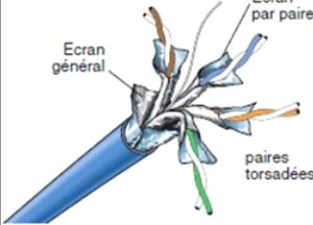
La structure d'un câble informatique à paires torsadées porte une appellation s'articulant autour d'une association de 4 lettres.

La première lettre désigne la présence ou non d'un élément écrané ou blindé, d'un point de vue général. La deuxième lettre désigne la présence éventuelle d'un élément écrané pour la protection des paires torsadées.

U = non écrané

F = écran général

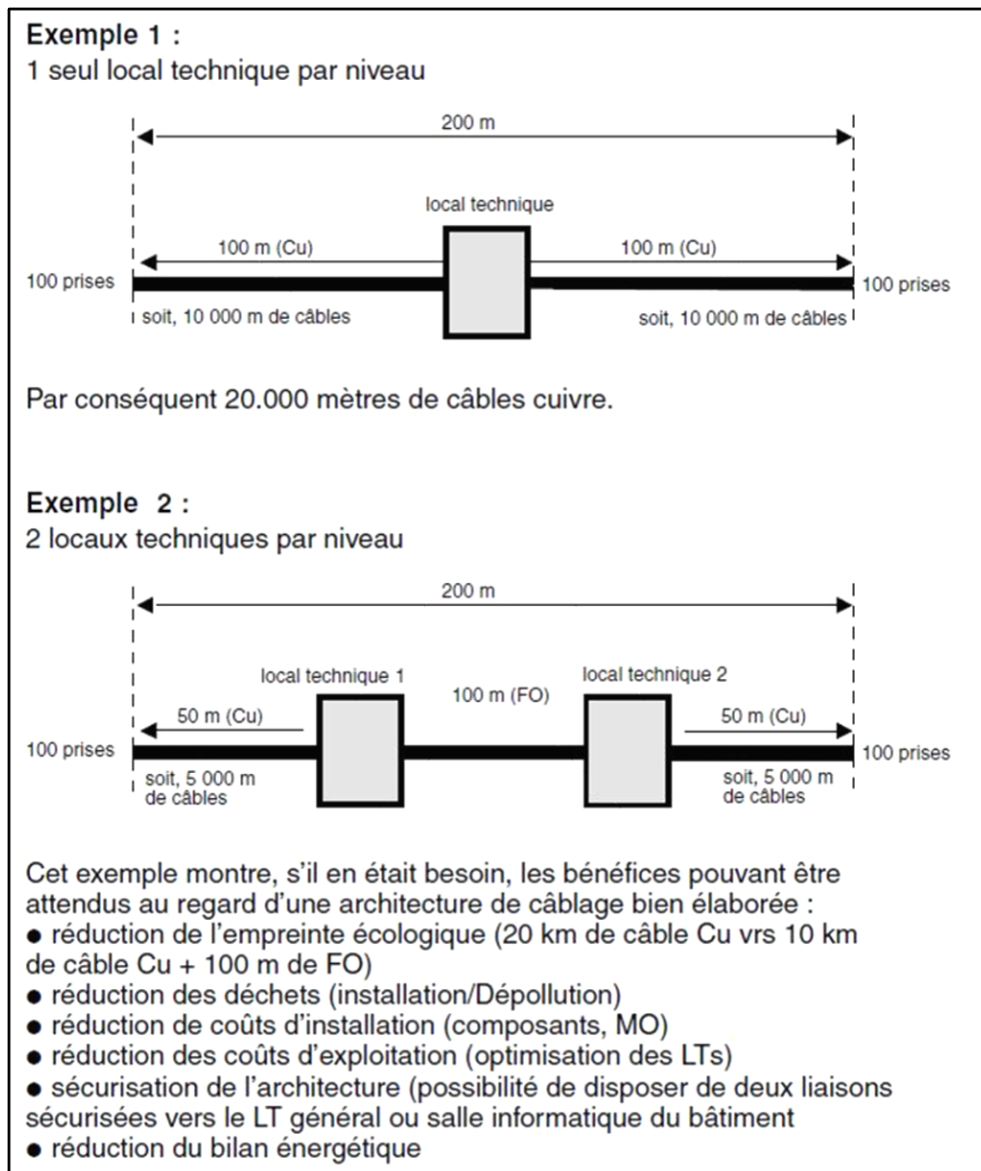
S = tresse de protection

appellations	anciennes appellations
U/UTP  paires torsadées	UTP
F/UTP  Ecran général paires torsadées	FTP
U/FTP  Ecran par paire paires torsadées	FTP PiMF
F/FTP  Ecran général Ecran par paire paires torsadées	FFTP
S/FTP	SFTP

5.3. La conception du câblage

L'ingénierie de l'architecture d'implantation des locaux techniques informatiques a un impact direct sur le coût global et les coûts d'exploitation de l'installation. Ainsi dans un bâtiment, pour définir le nombre de locaux techniques, il faut appréhender différents paramètres, comme la nature du bâtiment (étages, surfaces, longueur, gaines techniques, ...) mais aussi évaluer la densification et la répartition des surfaces à desservir.

Les schémas ci-dessous donnent un exemple simple de l'impact du nombre de locaux techniques dans un bâtiment.



5.4 Actions PHY-TECH et PHY-TELECOM (Extraits de la PSSIe Politique de Sécurité des Système d'Information de l'Etat)

PHY-TECH

L'accès aux locaux techniques abritant des équipements d'alimentation et de distribution d'énergie, ou des équipements de réseau et de téléphonie, doit être physiquement protégé.

Il convient de protéger le câblage réseau contre les dommages et les interceptions des communications qu'ils transmettent. En complément, les panneaux de raccordements et les salles des câbles doivent être placés en dehors des zones d'accueil du public et leur accès doit être contrôlé.