

PRÉCONISATIONS DE CÂBLAGE

VOIX-DONNÉES-IMAGES

Lot Informatique

Ce document a pour but de rassembler les informations nécessaires à la réalisation d'un câblage VDI conforme aux normes en vigueur à ce jour permettant une mise en œuvre dans les règles de l'art.

Il décrit l'architecture générale du câblage, les règles d'ingénierie à respecter et le choix des composants pour la réalisation des infrastructures de câblage des immeubles.

1. NORMES ET REGLEMENTS

Les besoins en pré-câblage pour l'informatique et les télécommunications entraînent un certain nombre de normes et règlements à respecter :

a) Normes d'installation

- NFC 15 100 version 2002,
- NF EN 50174-2 version 2001
- UTE 15 900 règles d'installation version 2006,
- DTU (prescription de mise en œuvre).

b) Normes de références pour le câblage

- Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau :
 - ISO 11801 Amendement 1.0 (Avril 2008) et Amendement 2.0 (Mars 2010) – CLASSE Ea
 - EIA/TIA 568-C.2 – CATEGORY 6 Augmented

- NF EN 50288-X CABLES METALLIQUES A ELEMENTS MULTIPLES UTILISES POUR LES TRANSMISSIONS ET LES COMMANDES ANALOGIQUES ET NUMERIQUES
- EN 55022 CEM.

c) Normes de références pour les applications

- Les normalisations portant sur les différents protocoles informatiques sont les suivantes :
 - ISO 8802.3 pour la famille Ethernet,
 - IEEE 802.3ab pour 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre,
 - IEEE 802.3 an pour 10 gigabit Ethernet sur câble cuivre,
 - IEEE 802.3 af et 802.3 at pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE) et Power Ethernet Plus (POEP).

2. DESCRIPTIF TECHNIQUE

2.1 Architecture du réseau

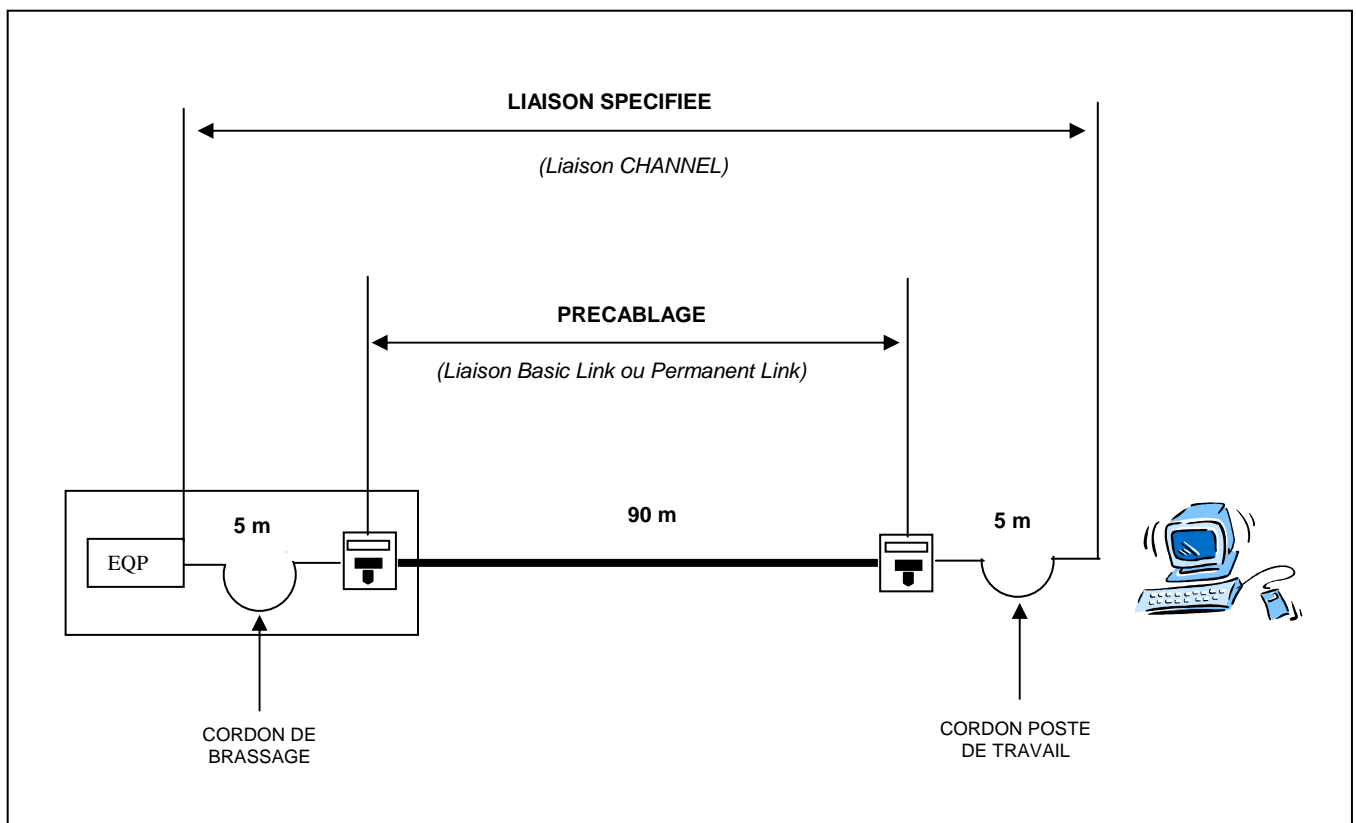
- L'organisation du câblage des bâtiments doit reprendre le principe de l'étoile hiérarchisée ou chaque branche est (ou peut devenir) un centre d'étoile tout en tentant de minimiser les points de coupure entre les ressources et les prises terminales (1 seul point de coupure sera toléré au regard de la norme ISO 11801, il est appelé le point de consolidation).
- La topologie de l'architecture est du type "étoile". Elle est composée d'un local technique principal et de plusieurs locaux techniques secondaires interconnectés par des liaisons appelées "roades ou bacantes".
- L'architecture se décompose en deux ensembles, "distribution Horizontale" et "distribution Verticale".
- La "distribution Horizontale" représente les liaisons entre la prise terminale et le local technique.
- La "distribution Verticale" représente les liaisons entre les locaux techniques secondaires et le local technique principal.
- La "distribution Horizontale" est composée d'un ensemble de câbles 4 paires, 2x4 paires de catégorie 6a classe E, reliant les postes de travail locaux aux sous-répártiteurs dont ils dépendent. La longueur des branches ne doit pas dépasser 90m (+ 10m de cordons) afin de respecter les spécifications maximum de la norme ISO 11801.
- Les locaux de brassage sont raccordés entre eux par des câbles roades (distribution verticale).
- La distribution verticale de bâtiment (roade) s'étend du répartiteur général de bâtiment jusqu'au répartiteur de zone.

- La distance maximale autorisée pour le câble vertical de bâtiment est de 100m au total.
- Seuls les câbles à fibre optique supportent le transport des applications à haut débit, très haut débit, sur une distance de 300 m comme par exemple le 10 Gigabit Ethernet sur fibre multimode OM3.
- Il sera prévu des câbles à fibres optiques monomode OS1 pour transporter le 10 Gigabit Ethernet au-delà de 300 m.
- Le câble vertical de bâtiment devra être conforme aux spécifications de la classe optique de fonctionnement et aux caractéristiques des composants optiques.
- L'ensemble de ces distributions aboutira à des baies de brassage dimensionnées pour recevoir une éventuelle extension et des éléments actifs.
- Le maître d'œuvre et l'installateur devront choisir un système de câblage homogène, les chaînes de liaisons (câbles, connectique, cordons de brassages) seront réalisées avec des composants d'un seul et même constructeur dans un souci d'assurer la compatibilité des matériels et de garantir les performances et la pérennité du câblage.

2.2 Organisation générale

Le pré-câblage informatique d'un immeuble s'articule autour de trois principes fondamentaux :

- Les prises terminales RJ45 sont raccordées par groupe à des sous-répartiteurs au moyen de câbles capillaires de 4 paires. Un sous-répartiteur permet le raccordement maximal de 300 prises RJ45, soit environ 1 000 m² de surfaces de bureaux.. Quoi qu'il en soit un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, si l'une est utilisée pour le téléphone, l'autre étant pour l'informatique.



3. GENERALITES

- Ce système est composé de câbles 100 Ohm écrantés par paires avec blindage général (F/FTP selon ISO 11801 Ed 2002 Annexe E), de connectiques terminales RJ45 blindées à 360° et d'un système de brassage.
- Cette offre est conçue conformément à l'amendement 1.0 et 2.0 de L' ISO 11801(2008) et tous les composants constituant la chaîne de liaison sont de **CATEGORIE 6A (suivant ISO11801 Amendement 2.0) et CATEGORY 6A** selon le standard TIA/EIA 568-C.2.
- Ce système de câblage est basé sur les points suivants :
 - Optimisation des coûts d'installation et d'exploitation pour un amortissement rapide du pré-câblage,
 - Conformité à la norme internationale ISO 11801 ed2 amd1.0 et AMd 2.0 qui implique l'utilisation de matériel **CATEGORIE 6A** (ISO) pour un câblage **classe Ea**,
 - Il offrira des performances conformes à celles requises par les principaux réseaux normalisés (100 BASE T, 1000 BASE T et 10 G BASE T) et assurera une réserve de bande passante pour les réseaux à venir.
 - Souplesse d'exploitation sans ré-intervention sur la partie fixe du câblage, reconfiguration aisée (topologie en anneaux.....),

- Il devra être suffisamment souple pour permettre une reconfiguration de la distribution des sources de télécommunication par simple modification de brassage dans les répartiteurs,
- Disponibilité systématique en tout point du bâtiment sans pré-affectation des câbles et des prises au téléphone et à l'informatique car raccordement de chaque prise terminale par 4 paires,
- L'entreprise sera tenue de fournir une garantie sur les travaux qu'elle a réalisés, et une garantie sur les équipements et les performances du câblage tels que décrit dans ce document.
- L'entreprise devra fournir dans son offre l'ensemble des documents techniques du constructeur ainsi qu'une fiche technique de chacun des produits proposés.
- Tous les câbles seront assemblés en torons avec un ruban type auto agrippant (les colliers plastiques ne sont pas autorisés).
- L'entreprise fournira dans son offre impérativement le certificat composant du connecteur Cat6a ISO Amendement 2 de 2010.
- Le câble sera de couleur différente des autres réseaux existants, notamment qu'il ne devra pas être de couleur grise, blanche, orange ou ivoire.
- La recette de l'ensemble des liens cuivre et optique pourra être effectuée à la charge de l'attributaire du présent marché par un organisme tiers indépendant.

4. CHOIX DES COMPOSANTS

4.1 Les câbles de desserte horizontale

- Les câbles utilisés pour le pré-câblage seront à paires torsadées écrantées par paires avec blindage général (F/FTP) d'impédance 100 Ohms, leur bande passante sera au minimum de 510 MHz et leur gaine sans halogène. Les câbles seront compatibles avec IEEE 802.3af / IEEE 802.3 at (POE et POEP) et conformément à la catégorie 6A suivant IEC 61156-5. Les caractéristiques techniques des câbles F/FTP permettront de supporter les applications type Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, VOIP (Voice over Internet protocole).
- Pour maîtriser les phénomènes de couplage électromagnétique et la paradiaphonie exogène (Alien Crosstalk), l'atténuation de couplage du câble sera supérieure à 55dB.
- Ils seront proposés en 4 paires ou multiple de 4 paires. Ils auront les caractéristiques suivantes :
 - Jauge AWG 23 pour garantir la gestion de IEEE 802.3af et prévoir celle du IEEE 802.3at
 - Ecranté paire par paire et général par un écran aluminium pour isoler les paires individuellement et assurer un niveau d'immunité contrant l'ALIEN CROSSTALK
 - L'isolant sur chaque conducteur sera de type PE skin foam skin (isolant constitué de trois couches dont une composée de polymère expansé) pour contrôler l'effet capacitif et les phénomènes de diaphonie sur la paire.
 - La qualité du blindage définie par l'atténuation de couplage est supérieure à 55dB
 - La gaine extérieure sera sans halogène.

De type **F555-4SH de Multimédia Connect** ou équivalent.

4.2 Le câble de rocade verticale

- Complémentaires aux réseaux sur câbles cuivre à paires torsadées, les liaisons optiques permettent la transmission de haut débit sur longues distances. Elles sont principalement utilisées pour les rocades.
- La fibre est de type 50/125 OM3, structure serrée avec une gaine sans halogène intérieur/extérieur supportant le 10 Gigabit Ethernet jusqu'à 300 mètres.

De type Multimédia Connect : **MULTI x IE 50 OM3 (x : nbre de Brins - 6, 12 ou 24) et INTEX x 50 OM3 (x : nbre de Brins - 6, 12 ou 24)** ou équivalent

- Pour les distances supérieures à 300 m, il sera prévu une fibre optique OS1.
- Pour les distances supérieures à 550 m, il sera prévu une fibre optique OS2
- La protection contre les rongeurs ou l'humidité sera défini par l'entreprise en fonction de l'environnement et adaptée aux cheminements de cette dernière.

4.3 Les cordons de brassage

4.3.1 Cordons informatiques

- Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires **écrané par paire avec tresse générale 100 Ohm, catégorie 6A** – U/FTP au minimum 500MHz. Les cordons sont en LSZH.
- Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière.

- D'une longueur 1 m, 2 m ou 3 m pour le brassage :

De type **CORD6ASxMSH de Multimédia Connect** ou équivalent. (X : lg en m)

- Ces cordons devront impérativement provenir du même constructeur que celui du système de câblage pour des questions de performance et de garantie.

4.4 La prise terminale

- La prise terminale sera de type RJ45 **certifiée catégorie 6A DIRECT PROBING** incluant les nouveaux **tests** de résistance à la **vibration IEC 60512-6-4 test 6b** et la résistance **CLIMATIQUE IEC 60512-5 test 9b** ainsi que la résistance **ENVIRONNEMENTAL IEC 60512-11-7 test 11g** ses tests seront fait par **un laboratoire reconnu comme par exemple DELTA**. Elle aura les caractéristiques suivantes :
 - Prise blindée en ZAMAK5, avec une reprise de masse à **360°**.
 - Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la CATEGORIE 6A composant.
 - La compacité du connecteur (profondeur maximum dans la goulotte de 36mm) permet d'obtenir un rayon de courbure idéal et d'optimiser la profondeur des goulottes.
 - La connexion se fera sans outil, avec la possibilité de se recâbler sans avoir à couper le câble,
 - Le repérage numérique et de couleur sera au cœur du moteur RJ45 reprenant la convention de câblage EIA/TIA 568A/B, une grande visibilité du code couleur permet un contrôle permanent lors du process de raccordement.
 - Un capot à encliquetage et réglable rapide viendra coiffer l'ensemble du moteur, il sera pourvu d'un système d'ajustement de la sortie de câble par bride amovible (sortie axiale pour les panneaux, latérale pour les prises utilisateurs).
 - Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur.
 - En option, possibilité de volet anti-poussière blindé assurant un effet de cage de faraday supplémentaire au niveau du panneau de brassage
 - La prise de base pourra recevoir un doubleur téléphone ou informatique,
 - Accroche Keystone,
 - La continuité électrique pour les cordons sera assurée par le contact de deux lamelles métalliques de reprise de masse,
 - Le moteur devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.
 - Pour le raccordement des paires à l'arrière du connecteur, les CAD sont positionnés aux extrémités du connecteur et éloignés par paire d'environ 20mm. Une isolation métallique individuelle permet de limiter les effets de couplages électromagnétiques au niveau des CAD les plus proches. Chaque plaque métallique forme avec les accroches de reprise de masse et la cage de faraday une seule et unique pièce assurant une impédance de transfert idéale.

De type **MK 6A FS (ZAMAK - blindé 360°)** de **Multimédia Connect** ou équivalent.

- Volets translucides de couleurs ou blindé CEM :
 De type **MK6 V x de Multimédia Connect** ou équivalent **x** : jaune, bleu, rouge, vert
 De type **MK6 VCEM x de Multimédia Connect** ou équivalent
- Par convention les codes couleur les plus généralement utilisés sont :
 jaune : technique bleu : réseau imagerie
 blanc : SIH vert : téléphonie
- **Des plastrons 45X45 viennent accueillir les moteurs MK6 coté poste de travail.**
- Des plastrons 45X45 viennent accueillir les moteurs MULTI 6 coté poste de travail. Ces plastrons sont HD (haute densité) sortie droite, avec support attache câble permettant de solidariser la partie câbles de la partie connectique avec une sortie latérale du câble pour une meilleure gestion du rayon de courbure.
 De type Multimédia Connect : **MK645 1 C** ou équivalent

4.5 Les panneaux de brassage distribution

- Les moteurs RJ45 dans les bandeaux de brassage 19’’ seront identiques à ceux décrits dans le §4.4. Il sera prévu pour cet usage, des capots à sortie arrière perpendiculaire au panneau, blindage 360° CEM.
- La connexion rapide de la masse permettra une continuité automatique des écrans aux panneaux et donc à la terre de la baie ou du coffret (par le biais des montants 19’’).
- On utilisera des panneaux dont la face arrière est épargnée pour une reprise de masse automatique. Ce panneau de brassage sera modulable de 1 à 48 ports sur 1 ou 2U. Un principe d’enjoliveur de 8 positions permettra cette modularité.

De type **MK6PAN 1U ou 2U Multimédia Connect** ou équivalent.

- Ces panneaux seront équipés impérativement à l’arrière de support câble en 1 ou 2U, permettant l’accrochage et le décrochage aisé des câbles 4 paires.
- Un système de repérage par porte étiquette sera disponible sur le panneau. Les étiquettes seront intégrées sur un système d’enjoliveur et protégées par une fenêtre translucide.
- Le repérage par étiquette sera obligatoirement possible, par le dessus du connecteur ou le dessous, permettant la visualisation de l’étiquette en fonction de l’orientation des cordons de brassage. Des clips latéraux caches vis de couleur pourront être utilisés pour repérer les ressources.
- Un panneau **passe-fils balais** sera installé entre chaque panneau RJ45.

- panneau **passe-fils balais**

De type **MMCPFB1UG Multimédia Connect** ou équivalent.

4.6 Equipement 19 pouces

- Les locaux de brassage recevront un équipement 19" dont la taille en U dépendra de la densité d'équipements à y installer. Les baies seront au format 800 x 800.

SOIT UNE BAIE 19" DE 42U

- Structure Renforcée
- Montants 1,5mm pour améliorer la rigidité
- Equipés de 3 rails horizontaux (forme en U du profil) de 1,5mm pour renforcer la rigidité
- Assemblage en angle par Tryède soudés pour améliorer la rigidité
- Panneaux latéraux 1,2mm acier à démontage rapide avec clips et serrure pour verrouillage
- Toit en acier anti poussière 1 mm
- Montant 19" ajustable en profondeur
- Peinture poudre epoxy
- Démontage rapide des portes
- Porte avant en verre reversible
- Une entrée de câble sur le fond de la Baie par système à glissière
- Porte avant équipée d'une poignée de fermeture avec serrure 3 points
- Equipée de guides câbles verticaux sur les montants avant 19" et flasques de protection pour brassage vertical
- Equipée de 4 vérins
- Cinq entrées de câble par passe fil balais situées sur le socle, le toit et l'arrière pour une excellente Modularité du brassage
- De profondeur 800mm et de largeur 800mm
- d'un bandeau d'alimentation 9 PC sans interrupteur fixé sur les montants arrières relié sur réseau ondulé

De type **T42 88G de Multimédia Connect** ou équivalent pour les baies 42U.

SOIT UNE BAIE SERVEUR 19" de 42U

- Compatibilité avec de nombreux fournisseurs de serveurs : HP-Compaq, SUN, IBM, DELL, CISCO, LUCENT, INTEL et tous autres serveurs...
- Construction en acier : Armature supérieure 2.0 mm avec coins soudés - Armatures inférieures 2.0mm avec coins soudés. Montants 2.0mm pour une stabilité maximum
- Doubles Panneaux latéraux (1.2mm) – démontage rapide.
- Vérins réglables et pattes télescopiques anti-basculement lors de la sortie du serveur
- Finition peinture poudre d'Epoxy.

- Excellent refroidissement et ventilation pour fournir une protection thermique optimale.
- Porte monobloc arrondie et incurvée - système de fermeture 3 points avec levier – dégonflage rapide lors des interventions
- Double porte arrière avec serrure 3 points

De type **S42810 de Multimédia Connect** ou équivalent.

Equipement à prévoir pour chaque baie :

- 2 plateaux charge lourde

De type **BSERVPF720G Multimédia Connect** ou équivalent

- 1 bandeau d'alimentation 9 PC sans interrupteur fixé sur les montants arrières

De type **49BM9PM Multimédia Connect** ou équivalent.

4.7 Le câble optique

- Pour les caractéristiques de bande passante, les fibres multimodes à gradient d'indice et monomodes doivent, selon leur standard de référence répondre aux caractéristiques suivantes :

Standard	ISO/IEC 11801 Ed2		
Type de fibre	OM1	OM2	OM3
Diam coeur	62.5	50	50
Bande passante modale minimum pour source DEL à 850 nm	200	500	1500
Bande passante modale minimum pour source DEL à 1300 nm	500	500	500
Bande passante effective minimum à 850 nm pour Source VCSEL	-	-	2000

Les appellations « OM » selon ISO/IEC sont le plus souvent utilisées dans les cahiers des charges

Fibre 50/125

- Les fibres multimodes à gradient d'indice 50/125 µm permettent des distances plus importantes de liaisons, aux deux longueurs d'ondes notamment pour des applications du type Gigabit Ethernet.
- Elles ne sont pas « mixables » avec les fibres 62,5/125.

Longueurs d'onde	850 nm	1300 nm
Atténuation max en dB/Km	3,5	1
Ouverture numérique	0,20 +/-0,015	0,275 +/-0,015

Standard	ISO/IEC 11801 Ed2
Type de fibre	OS 1
Diamètre de cœur	9

Les appellations « OS » selon ISO/IEC sont le plus souvent utilisées dans les cahiers des charges

Atténuations :

- Les fibres spécifiées sont de type monomode **type OS1/OS2** (9/125µm, type B1.1) et doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

Longueurs d'onde	1310 nm	1550 nm
Atténuation max en dB/Km	1	1
Dispersion chromatique max. (ps/nm.km)	3,5	18

		OS 1
PARAMETER	UNIT	9/125
Attenuation at 850 nm	dB/Km	N/D
Attenuation at 1300 nm	dB/Km	1
Attenuation at 1550 nm	dB/Km	1
Overfilled BandWidth 850 nm	MHz*Km	N/D
Overfilled BandWidth 1300 nm	MHz*Km	N/D
Restricted BandWidth 850 nm	MHz*Km	N/D
Refractive Index at 850 nm	MHz*Km	N/D
Refractive Index at 1300 nm	MHz*Km	N/D
Refractive Index at 1310 nm	MHz*Km	1,466
Refractive Index at 1550 nm	MHz*Km	1,467

4.7.1 Câble d'interconnexion intérieur/extérieur et interconnexion de répartiteurs d'étages

- Le câble optique sera de type 50/125 OM3, structure serrée ou libre avec une gaine sans halogène intérieur/extérieur supportant le 10 Gigabit Ethernet jusqu'à 300 mètres.

De type Multimédia Connect : **MULTI x IE 50 OM3 –structure serrée ou INTEX 50 OM3 – structure libre (x : nbre de Brins - 6, 12 ou 24)**

- Pour les distances supérieures à 300 m, il sera prévu une fibre optique OS1.
- Monomode 9/125µm **OS1** intérieur extérieur de structure serrée 900µ
- La gaine du câble sera sans halogène non-propagateur d'incendie, renforcée fibre de verre anti-ronneur.
- Sa capacité sera de 6 ou 12 brins en fonction des sites.
 - **MULTI x IE 9-125 –structure serrée ou INTEX 9-125 – structure libre (x : nbre de Brins - 6, 12 ou 24).**

4.8 Les connecteurs optiques

- Les connecteurs trouvent leur utilisation partout où il faut pouvoir intervenir rapidement pour modifier une liaison ou pour raccordement sur les équipements.
- Il est nécessaire d'adapter la connectique de liaison aux différents types d'applications :
- Ethernet 100 Base LR, Ethernet 1 G Base LR/LW ou 10 G Base LR/LW : la connectique utilisée est de type SC, ST ou LC.

De type **48MMCSCD Multimédia Connect** ou équivalent

De type **48MMCCLCD Multimédia Connect** ou équivalent

De type **48MMCSTD Multimédia Connect** ou équivalent

4.9. Les tiroirs optiques

- Le tiroir optique de 19" sera coulissant d'une capacité de 12 traversées SC, ST ou LC Duplex sur 1U, ou de 24 traversées SC, ST ou LC Duplex sur 2U. Il sera équipé d'un système de fermeture par clips, d'un passage de câble arrière, de 1 plaque de maintien en mousse haute densité et d'un point de verrouillage en position fermée.
- Entre chaque tiroir sera installé un panneau passe cordons à balais type à 4 crochets.

5. PRINCIPALES REGLES DE CONCEPTION

- Afin d'assurer la pérennité de l'infrastructure de câblage et limiter les travaux ultérieurs d'extension de câblage (source de gênes pour les utilisateurs et de surcoûts), la phase de conception doit nécessairement prendre en compte un léger surdimensionnement de l'ordre de 10 à 15% sur la base du nombre de prises terminales prévu.

5.1 Séparation courants forts /courants faibles

- Certaines règles sont couramment admises et doivent être prises en compte dès la phase de conception de l'infrastructure de câblage :
 - Eloignement minimum de 3m des principales sources de perturbations (réseaux électriques, transformateur, appareils industriels),
 - séparation physique minimale de 30 à 50 cm des câbles courants forts et courants faibles et des appareils rayonnants,
 - lorsque deux chemins de câbles de courants différents doivent se croiser, réaliser un angle à 90° afin de minimiser les couplages,
 - séparer physiquement les colonnes montantes courants forts /courants faibles,
 - Lors de la pose de colliers de serrage, veiller à les serrer modérément, l'écrasement des isolants modifiant l'impédance des câbles.

notes : Certaines indications visent au rapprochement des câbles Data et des câbles électriques afin d'éviter le bouclage de terre. Cette directive ne vise que le rapprochement des câbles Data et câbles utilisés pour l'alimentation des ordinateurs en courant protégé ou non.

5.2 Règles de CEM (Compatibilité Electro-Magnétique)

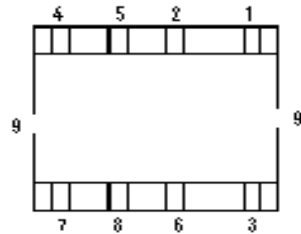
- Rapprochement d'un système défini afin de réduire les surfaces de boucles par couplage inductif,
- Blindage sur 360° des composants ou reprise d'écran,
- Raccordement et continuité des écrans de bout en bout de la liaison,
- Régime du neutre TN-S.

5.3 Régime de mise au neutre

- On retiendra le schéma TN-S dans lequel les prises de terre du neutre et des masses sont confondues mais dont le conducteur de protection est séparé du conducteur neutre est le mieux adapté pour l'alimentation des équipements informatiques tant du point de vue de la CEM que du point de vue des surtensions.
- Ainsi chaque bâtiment doit-il posséder un unique réseau de masse, le maillage de toutes les parties métalliques devra être optimisé.

5.4 Convention de câblage

- La convention de câblage doit être unique sur toute une installation. Lorsque l'on construit un nouveau câblage en conservant une partie de l'ancien, il est impératif de s'assurer de la totale compatibilité des conventions de câblage. En général, il est recommandé de ne pas mixer des systèmes de câblage différents au sein d'un même bâtiment.



POSITION	EIA/TIA 568A	EIA/TIA568B
1	T3 Blanc Vert	T2 Blanc Orange
2	R3 Vert	R2 Orange
3	T2 Blanc Orange	T3 Blanc Vert
4	R1 Bleu	R1 Bleu
5	T1 Blanc Bleu	T1 Blanc Bleu
6	R2 Orange	R3 Vert
7	T4 Blanc Marron	T4 Blanc Marron
8	R4 Marron	R4 Marron
9	Masse	Masse

6 PROCEDURE DE TESTS ET RECETTES

- La procédure de recette devra permettre de certifier que l'installation est conforme :
 - au Cahier des Charges Techniques,
 - aux performances attendues (voir chapitre)
 - aux règles de l'art,
 - au guide d'installation du constructeur pour obtention de la garantie.
- La recette comporte trois niveaux de contrôle :
 - contrôle visuel par rapport au cahier des charges,
 - contrôle électrique statique,
 - contrôle électrique dynamique.

6.1 Contrôle visuel

- La distribution des câbles (rangements, position par rapport aux sources parasites),
- Les mises à la terre,
- La pose physique des câbles (fixations mécaniques, rayon de courbure, raccordements),
- Le repérage des composants de câblage,
- Contrôler les références des composants installés.

6.2 Contrôle de transmission haute fréquence

- La norme **catégorie 6 classe Ea** décrit deux types de liens distincts et leurs limites de performances.
- Pour la mise en œuvre de la garantie 25 ans système, seuls les tests et recette en Permanent-Link sera acceptée, les tests devant être sauvegardés avec les courbes.
- La recette pourra être réalisé soit :
 - ISO 11801 AMD 2.0 – Permanent link Classe Ea
 - TIA 568-C.2 – Permanent link CAT6A
- La recette de test comportera des tests statiques et dynamiques sur la totalité de la réalisation.

6.2.1 Tests statiques

- Les mesures à effectuer ont pour but de vérifier que chaque paire torsadée, qui est l'ensemble de base du transport de l'information, est conforme au plan d'installation ;
- A savoir :
 - Qu'elle est correctement reliée à chacune de ses extrémités,
 - Que sa continuité n'a pas été interrompue,
 - Que sa polarité a été respectée,
 - Qu'aucun court-circuit n'a été provoqué entre ses deux conducteurs,
 - Que son isolement par rapport aux autres paires et par rapport à la terre est correct,
 - Que sa longueur n'est pas supérieure à la valeur autorisée,
 - Que les deux fils qui la composent sont bien d'une même paire.

6.2.2 Tests dynamiques

- Ils permettront de vérifier que les limites des paramètres ne sont pas dépassées.
- L'installateur fournira un classeur et un CD ROM des tests réalisés à :
 - Client utilisateur
 - Maître d'ouvrage

6.3 Contrôle de transmission sur fibre optique

6.3.1 Procédure de suivi d'installation

- Pendant le déroulement du chantier d'installation, il est recommandé de procéder à des contrôles d'intégrité des câbles fibre optique lors des étapes suivantes :
 - A la livraison du câble sur touret sur le site (détection des ruptures de fibre),
 - Après la pose du câble et avant montage de la connectique (détection des ruptures de fibre et des contraintes mécaniques dues à la pose),
 - Après l'installation finale.
- La procédure porte sur les aspects pose physique des câbles et montage mécanique des têtes de câble, et sur les performances de transmission des fibres et connecteurs. Elle s'applique aux fibres optiques multimodes.

6.3.2 Contrôle physique de l'installation

- Les contrôles portent sur :
 - Le repérage des fibres à chaque extrémité,
 - La pose physique des câbles et composants d'extrémité,
 - La mesure de longueur de fibre.

6.3.3 Contrôle des performances de transmission

- Les mesures de transmission sont appliquées sur un pré-cablage passif.
- Les mesures réalisées pour des longueurs d'onde de 1310nm et 1500nm portent sur les points suivants :

6.3.4 Mesure de réflectométrie

- Mesure de la longueur des câbles. Détection et localisation des défauts le long de la chaîne optique.
- Ces mesures sont effectuées :
 - Pour toutes les fibres après la pose des câbles,
 - Pour toutes les fibres après la pose des connecteurs,
 - Pour toutes les fibres avec les jarretières optiques.

6.3.5 Mesure de l'affaiblissement

- Mesure de l'atténuation, entre chaque tête optique. La valeur limite à considérer résulte de la valeur limite dans la norme.

7. GARANTIES DU CONSTRUCTEUR

- L'entreprise devra apporter une garantie sur les applicatifs supportés par le système de câblage selon les modalités suivantes : Garantie contractuelle appliquée au système de câblage :
 - Une **garantie de 15 ans** sur les performances de fonctionnement de l'installation réalisée exclusivement avec le système de câblage d'un seul constructeur. Cette garantie est réservée aux installateurs CERTIFIES par le constructeur.
 - La garantie ne sera délivrée qu'à des installateurs certifiés par le constructeur
 - Tous les documents émanant de cette recette seront envoyés sous format numérique à l'adresse suivante : gtouchet@ch-lemans.fr et dpidery@ch-lemans.fr