

1

# CÂBLAGE CUIVRE

## POUR RÉSEAUX LOCAUX

Guide pratique à l'usage des électriciens



Open Net sprl en collaboration avec Technifutur asbl



---

## → OBJECTIFS DE CE GUIDE

Ce guide a pour objectif de donner une vue précise de ce qui se fait aujourd'hui en matière de normalisation et de réalisation de câblage structuré en cuivre pour réseaux locaux. Il donne un aperçu de l'état actuel des différentes normes régissant ce domaine. Il se veut également pratique en énumérant certaines règles de bonne conduite à adopter lors de la pose d'une telle infrastructure de communication.

---

# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>2. QU'EST-CE QU'UN CÂBLAGE STRUCTURÉ ?</b>	<b>5</b>
2.1. Historique	5
2.2. Quand l'installer et pourquoi	6
2.3. Les normes	7
<b>3. COMMENT LE METTRE EN ŒUVRE ?</b>	<b>16</b>
3.1. Choix des composants	16
3.1.1. Câbles	17
3.1.2. Prises	19
3.1.3. Panneaux de distribution	20
3.1.4. Cordons de brassage	21
3.2. Pose des câbles	23
3.3. Raccordements	26
3.4. Mise à la masse et mise à la terre	28
<b>4. CERTIFICATION DES LIAISONS</b>	<b>29</b>
<b>5. SITES WEB - RÉFÉRENCES</b>	<b>31</b>
<b>6. LEXIQUE</b>	<b>31</b>



---

# → 1. INTRODUCTION

Le câblage structuré est entré dans le paysage des sociétés d'une certaine ampleur depuis plus d'une décennie et commence à faire son apparition dans les petites entreprises, chez les indépendants et chez les particuliers où l'avènement de l'Internet à haut débit favorise l'utilisation des réseaux de communication pour toute une série d'applications allant du simple accès aux bases de données mondiales au téléchargement de programme TV haute définition en passant par la domotique et la surveillance du domicile à distance.

Dans le souci d'éviter de nombreux câbles différents, un en fonction de chaque service souhaité, et dans l'obligation d'adapter les performances du support physique de transmission aux besoins des communications à haute vitesse, la sélection du type de précâblage structuré et sa mise en œuvre doivent recueillir toute l'attention nécessaire du professionnel.



---

# → 2. QU'EST-CE QU'UN CÂBLAGE STRUCTURÉ ?

## 2.1. HISTORIQUE

Les années 70 et 80 ont vu se développer les réseaux de communication dans le domaine de l'informatique avec souvent des câbles propriétaires fonction des logiciels mis au point par les grandes entreprises telles que IBM, Digital ou autre. Un foisonnement désordonné de supports physiques différents et de prises hétérogènes est apparu dans les gaines techniques, bureaux et autres chemins de câbles de nos bâtiments industriels, pénalisant l'(mal)heureux propriétaire de cet imbroglio câblé lors de déménagements ou d'adaptation de locaux à d'autres environnements que celui d'origine.

Il était donc plus que nécessaire d'élaborer un système homogène capable de supporter les différents environnements existants et futurs sur un seul et unique câble de type « à paires torsadées ». Véritable (r)évolution que la mise sur pied du précâblage structuré qui permet de (pré)câbler un bâtiment à l'avance et ce sans connaître les technologies qui seront utilisées sur ce support physique. Le téléphone, les réseaux locaux (Fast Ethernet, Gigabit), l'accès à Internet et bien d'autres techniques pourront coexister et employer la même infrastructure.

Le système est ouvert, souple et indépendant des technologies. Il permet une « vraie vie professionnelle », faite de changements, au sein de l'entreprise qui en est équipée. Il s'adapte aux évolutions de la société et favorise la pérennité de l'investissement consenti pour son installation.

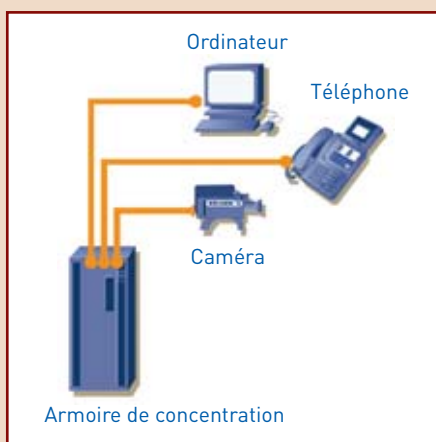
Aujourd'hui, l'évolution des réseaux de communication ne s'arrête pas aux frontières de nos parcs industriels mais débarque avec armes et bagages dans nos maisons. Les technologies de l'information, au sens le plus large, au service du particulier, sont une réalité. Le précâblage structuré y a donc également sa place.



---

## 2.2. QUAND L'INSTALLER ET POURQUOI ?

Dès l'instant où il y a la mise en place d'un réseau d'ordinateurs, appelé réseau local, au sein d'un bâtiment. Les vitesses des transmissions de données sur ces infrastructures sont en constante évolution et nécessitent l'installation d'un câblage répondant à des critères stricts en terme de performance. Outre ces qualités intrinsèques, il offre, grâce à sa disposition en étoile, une souplesse d'utilisation particulièrement appréciable et permet l'utilisation de nombreux environnements différents tels que les réseaux informatiques, la téléphonie, la domotique, la surveillance vidéo, ... .



La philosophie du précâblage structuré est donc une approche systématique de pose d'infrastructure de câbles et de connecteurs (cuivre et fibre optique) dans un bâtiment nouveau ou en rénovation supportant à terme les télécommunications de l'entreprise.

Ce câblage demande une planification de l'installation, une méthode d'identification des liaisons, une technique de groupement des câbles, des possibilités d'extensions futures et l'application des standards définis à ces fins.

---

Le travail de l'installateur est par conséquent de fournir un câblage de qualité et performant permettant la mise en liaison des ordinateurs, fax, imprimantes, téléphones et autres équipements nécessaire à l'existence de la société.

## 2.3. LES NORMES

Comme son nom l'indique, ce câblage répond à certaines règles de structure et à certaines performances définies et exigées par des organismes de standardisation nationaux, européens et internationaux.

Les trois normes jouant le rôle de référence en la matière sont :

- ISO/IEC 11801 : 2002 (E) – seconde édition sept. 2002 – Norme internationale dédiée au système de précâblage.
- EIA/TIA 568-B.2-1 – juin 2002 – Standard Américain – Définit un système générique de câblage au sein d'un bâtiment.
- EN 50173 : 2002 : Norme Européenne – Reprend et intègre complètement la norme ISO 11801 en matière de câblage structuré.

La dernière édition des ces normes spécifie les performances des composants catégorie 6 dit « Cat6 » dans la suite de cet ouvrage et des liaisons « Classe E » capables de supporter des signaux à hautes fréquences jusque **250 Mhz** et prévus pour supporter la technologie Gigabit Ethernet (1000 Mbps).

Elle définit aussi (uniquement par l'ISO) les composants « catégorie 7 – Classe F » capables de supporter des signaux dans la gamme de fréquences allant de **0 à 600 MHz**. Cette large plage est obtenue en blindant chaque paire du câble individuellement ce qui a pour conséquence une augmentation du diamètre de celui-ci ainsi qu'une plus grande complexité lors de son raccordement. Le point négatif est la définition par l'ISO pour cette



classe de deux connecteurs incompatibles entre eux. L'un est compatible RJ45, l'autre pas ; ce dernier est défini dans le document IEC/PAS 61076-3-104/Ed.1.

Cette révision prend en compte également les catégories et classes inférieures. À titre d'information, le lecteur trouvera ci-dessous un tableau récapitulatif des différentes catégories et classes :

<b>ÉQUIVALENCES CATÉGORIES-CLASSES</b>		
<b>FRÉQUENCES MAX.</b>	<b>EIA/TIA 568.B-2-1</b>	<b>ISO/IEC 11801 : 2002</b>
16 MHz	Catégorie 3	Classe C
20 MHz	Catégorie 4	
100 MHz	Catégorie 5 et 5E	Classe D 2002
250 MHz	Catégorie 6	Classe E
600 MHz	Catégorie 7*	Classe F

Un système de câblage structuré est divisé en plusieurs parties :

- L'entrée technique de bâtiment appelé aussi le point de démarcation.
- Le local technique (le local de télécommunications).
- La salle informatique.
- Le câblage de distribution appelé aussi le câblage horizontal.
- Le poste de travail.
- Le câblage de l'épine dorsale (backbone) appelé aussi le câblage vertical ou câblage de rocade.

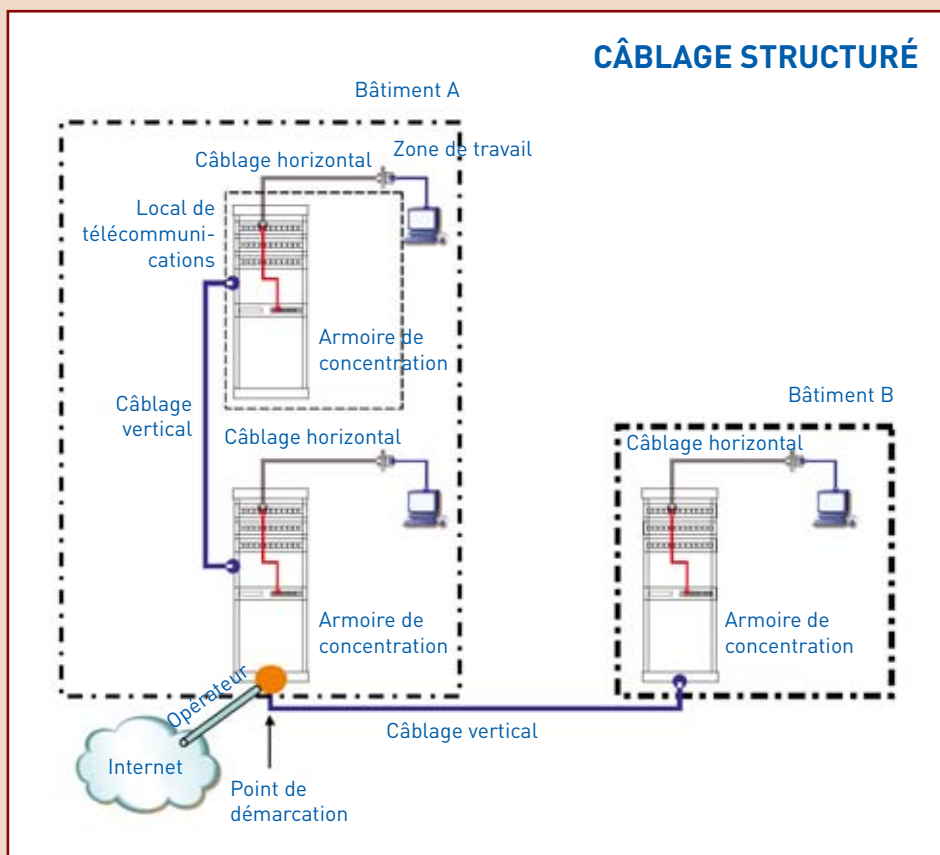
Le câblage horizontal reprend les liaisons vers les stations de travail, le câblage vertical relie les différentes armoires de concentration de l'installation.



Une armoire de concentration est le lieu d'arrivée des différents câbles de l'installation en provenance des différents bureaux des utilisateurs et des différents locaux techniques appelés également locaux de concentration. Elle est installée dans le local de télécommunication.

Le point de démarcation est le point d'entrée dans l'immeuble pour les liaisons des autres bâtiments et/ou des opérateurs de télécommunications.

La zone de travail est la superficie couverte par un local technique. Elle peut être plus ou moins dense en fonction du nombre d'utilisateurs desservis par ce point de concentration.

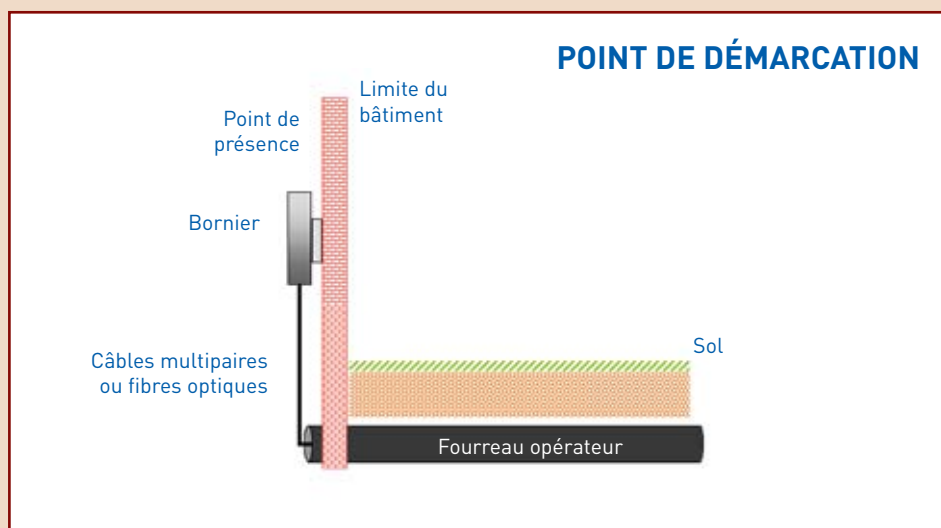


Dans de nombreuses installations de petite taille, il n'y a qu'un seul local technique jouant ainsi plusieurs rôles (point de démarcation, local de concentration, salle informatique). Dans ce dernier cas, il n'y a donc pas de câblage vertical.

### 2.3.1. L'ENTRÉE TECHNIQUE DE BÂTIMENT (DÉMARCATIION)

Comme déjà spécifié ci-avant, le point de démarcation est la limite entre le câblage de l'immeuble et le câblage en provenance soit des autres bâtiments du campus soit en provenance de l'opérateur de télécommunication. Pour ce dernier, cet endroit d'arrivée est également appelé le point de présence (pop : point of presence) de l'opérateur.

En fonction de la taille du réseau et du nombre de connexions, il peut être réalisé dans un local différent des locaux de concentration. Il faudra donc effectuer la liaison vers le câblage vertical du bâtiment, l'opérateur s'arrêtant généralement au plus près de la limite extérieure du bâtiment.



Tous les éléments de ce point de démarcation sont repris et définis dans le standard EIA/TIA-569-A.

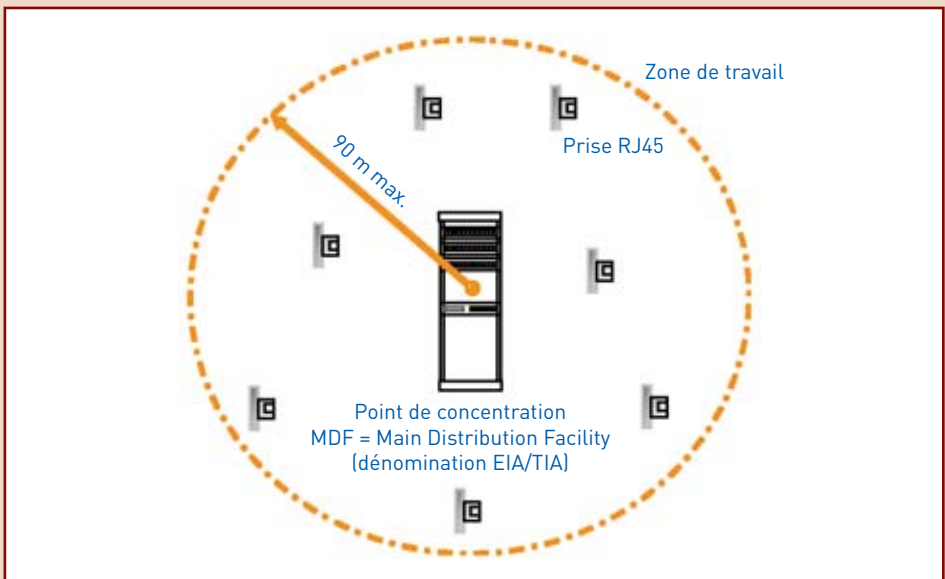
## 2.3.2. LE LOCAL TECHNIQUE ET SALLE INFORMATIQUE

Ce local est le lieu de rencontre du câblage horizontal, du câblage vertical (si existant) et du matériel actif du réseau (switch, routeur, ...). Les différents aspects de conception sont définis avec précision dans le standard EIA/TIA-569-A.

Il faut tenir compte de différents critères lors de la détermination d'un local de concentration :

- Sa situation géographique dans le bâtiment.
- Sa superficie.
- Son accessibilité.
- Son aération.
- Son contrôle d'accès.

Le choix du local dans le bâtiment est important, il doit occuper une position la plus centrale possible ; la philosophie du câblage étant une structure en étoile dont le cœur est le local de concentration. Il faut également tenir compte des possibilités d'extension futures.

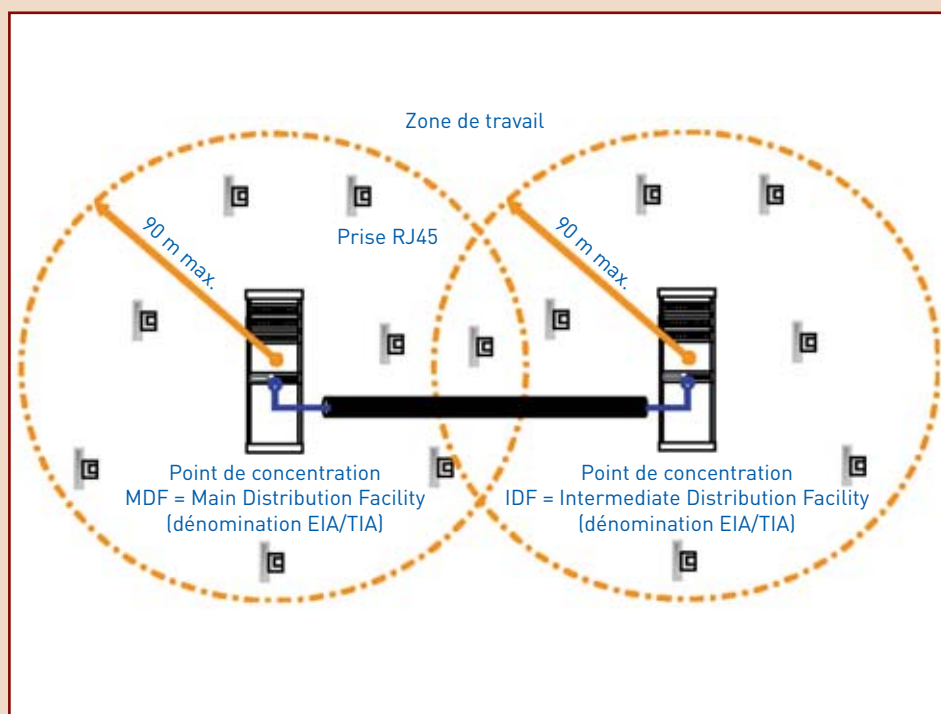


Si la taille de l'infrastructure le nécessite, plusieurs locaux techniques sont nécessaires et une hiérarchie est mise en place. Le local principal porte le nom de MDF, **M**ain **D**istribution **F**acility, les autres locaux portent quant à eux le nom de IDF, **I**ntermediate **D**istribution **F**acility dans le cadre de l'EIA/TIA.

Le lien entre les deux armoires fait partie du câblage vertical et est généralement réalisé à l'aide d'un câble à fibres optiques.

### → Quand doit-on décider de la création d'un local supplémentaire ?

La distance **maximale** entre l'armoire de concentration et la prise utilisateur est de **90m**. Tous les points qui ne se trouvent pas dans ce rayon devront être desservis par une autre localisation.



## SUPERFICIES RECOMMANDÉES DES LOCAUX DE CONCENTRATION

ZONE COUVERTE en m <sup>2</sup>	DIMENSIONS DU LOCAL en m
1.000	3 x 3,4
800	3 x 2,8
500	3 x 2,2

Ces dimensions ont leur importance lors de la maintenance quotidienne ou lors de l'introduction de nouvelles liaisons dans l'armoire. Il faut être en mesure d'accéder à toutes les faces de cette dernière avec facilité.

D'autres aspects doivent également être considérés telle que la ventilation du local en fonction de l'appareillage électrique présent, si la ventilation naturelle ne remplit pas pleinement l'évacuation de la chaleur produite.

Vu l'importance de leur fonction, il est nécessaire de considérer le contrôle d'accès dans bon nombre de situations. Le personnel non compétent ou non autorisé ne doit pas disposer des possibilités d'accès.

Il faut également éviter que ces locaux soient traversés par des canalisations d'eau ou situés à proximité d'arrivées d'eau. Il faut les tenir à l'écart de toute source de perturbations électriques ou électromagnétiques.

Les conditions requises dans ces locaux sont les suivantes :

- Température :  $\pm 20^{\circ}\text{C}$
- Humidité : entre 30 et 50 %

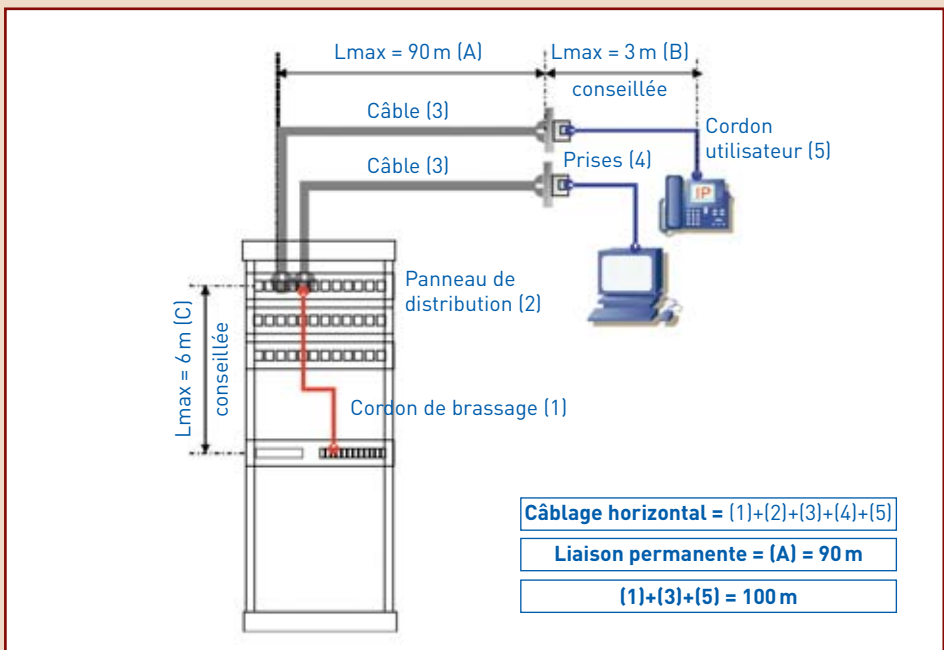
Le local de télécommunication est réservé à un niveau du bâtiment alors que la salle informatique est commune à tout l'immeuble. Les mêmes considérations doivent être appliquées pour celle-ci.

### 2.3.3. LE CÂBLAGE DE DISTRIBUTION ET LE POSTE DE TRAVAIL

Il reprend tous les composants permettant aux stations de travail (ordinateurs) de se connecter au réseau, à savoir :

- La prise.
- Le câble.
- Le panneau de distribution.
- Les cordons de brassage et utilisateur.

Comme nous l'avons déjà précisé précédemment, la distance maximale entre le panneau de distribution et la prise est de 90 m et ce, quel que soit le type de câble employé. Ce tronçon représente la liaison permanente du câblage horizontal. Il est conseillé d'utiliser un cordon de brassage de 6 m max. et un cordon utilisateur de 3 m max. La longueur totale d'une liaison est de 100 m **maximum**, du commutateur Ethernet à la station de travail.



---

Les câbles spécifiés dans les normes pour ce poste sont :

- Câbles en cuivre à paires torsadées 100 ohms (conducteur monobrin 22 ou 24 AWG).
- Fibre optique duplex multimode 50/125 µm ou 62,5/125 µm.

Ces câbles doivent répondre aux normes en vigueur en matière d'incendie et de fumée.

Les câbles en cuivre 100 ohms doivent être terminés sur une prise RJ45 femelle à 8 positions.

Le travail de mise en place de l'infrastructure doit être planifié à l'avance sur le terrain et sur plan (si possible). Il faut choisir l'emplacement du ou des locaux techniques et ensuite déterminer leurs zones de couverture (zone de travail). Pour effectuer ce contrôle, il faut, sur plan, tracer un cercle de **60 à 70 m** de rayon et non de 90 m car il faut prendre en compte les courbes, les montées et les descentes, les trajets des câbles ne suivant jamais une ligne droite. Une visite sur les lieux permettra d'évaluer la difficulté de la réalisation.

### 2.3.4. LE CÂBLAGE DE L'ÉPINE DORSALE OU DE ROCADE

Cette partie du câblage structuré concerne les liens entre les différents points de concentration. Dans la plupart des cas, ce câblage est réalisé à l'aide de câbles à fibres optiques. Des spécifications, dans les normes, sont aussi définies pour des câbles en cuivre. L'utilisation de ces derniers, pour ce poste, n'est pourtant pas à conseiller car ils font office de frein pour l'évolution future de l'infrastructure. Les câbles à fibres optiques feront l'objet d'un ouvrage séparé.

Nous pouvons cependant préciser que les distances autorisées sur ce support physique sont beaucoup plus importantes qu'avec les câbles en cuivre et de l'ordre de plusieurs centaines de mètres à plusieurs dizaines de kilomètres.

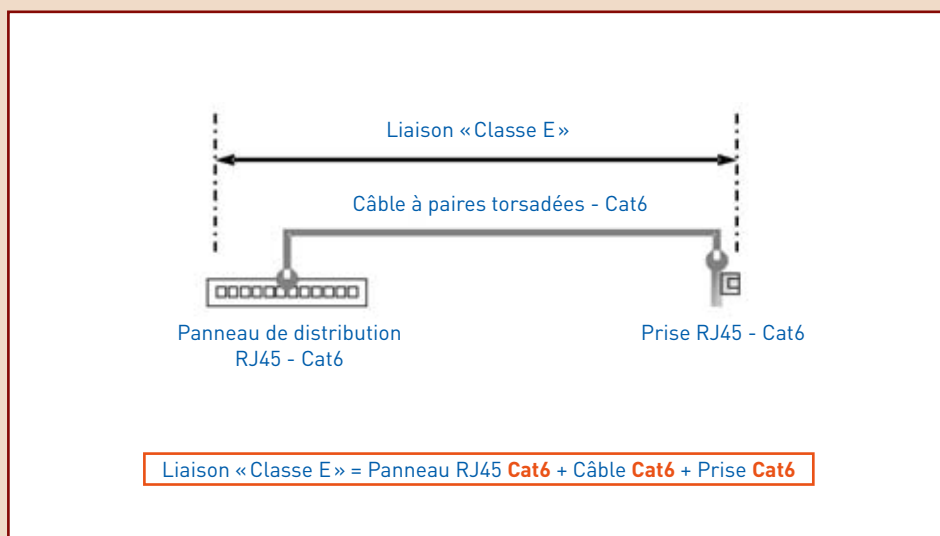


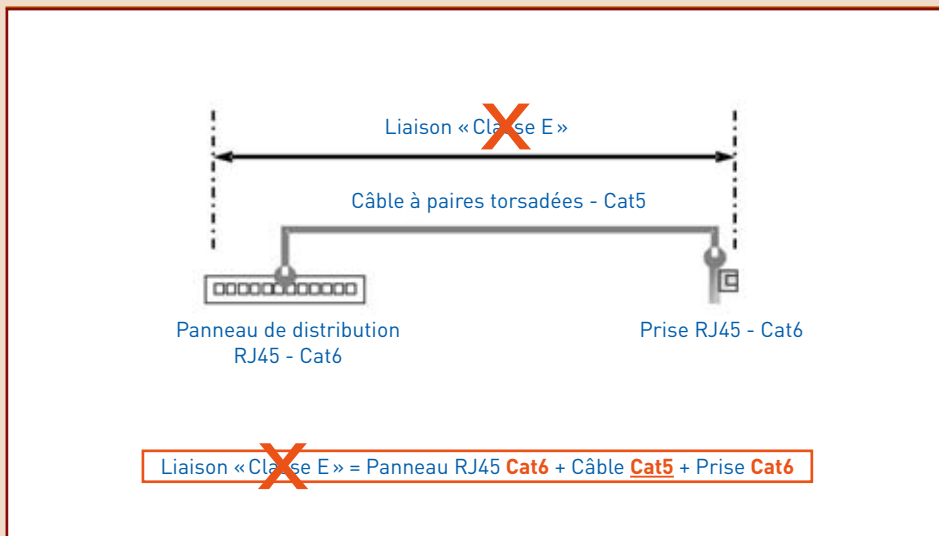
# → 3. COMMENT LE METTRE EN ŒUVRE ?

## 3.1. CHOIX DES COMPOSANTS

Choisir les bons éléments à relier afin de fournir des liaisons performantes aux utilisateurs est bien évidemment la base d'un câblage structuré répondant aux besoins de capacité des réseaux actuels. Il faut donc que dans cette chaîne, composée de différents constituants, tous les éléments répondent à la même catégorie afin d'obtenir en finalité une liaison dans la classe des performances souhaitées.

Une liaison composée d'éléments Catégorie 6 (250 MHz) offrira les qualités d'une liaison Classe E (250 MHz). Une chaîne dans laquelle une des parties est de catégorie inférieure, par exemple Cat5 (100 Mhz) ne pourra produire qu'une liaison Classe D (100 MHz).





### 3.1.1. LES CÂBLES

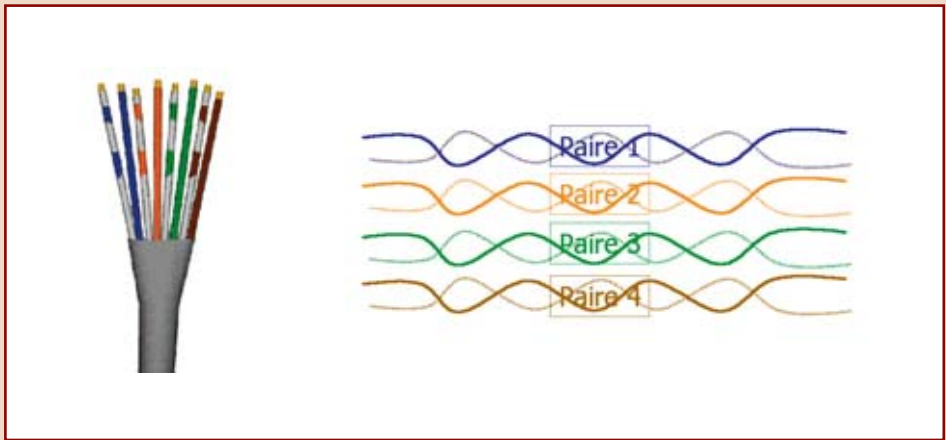
Dans une infrastructure de câblage horizontal, les câbles installés sont à paires torsadées écrantées (FTP – Foiled Twisted Pair) ou non (Unshielded twisted Pair). A l'origine, ces câbles étaient employés dans le monde de la téléphonie. Ils ont été introduits dans les réseaux informatiques par le standard Ethernet à 10Mbps appelé 10Base-T, ce câble était du type UTP et supportait des fréquences jusque 10MHz (Catégorie 3 – Classe C).

Les fréquences des signaux augmentant sans cesse, les données qui transitent sur les câbles sont de plus en plus sensibles aux perturbations externes et perturbent également de plus en plus le monde qui les entoure. Nous devons, dès lors, tenir compte d'un autre paramètre important : la Compatibilité Electromagnétique (CEM). Des règles ont été établies pour qu'une cohabitation saine des différentes électroniques, avec un minimum de perturbations, puisse être mise en place.

Le câble le mieux protégé des perturbations et rayonnant le moins fortement vers l'extérieur est le câble FTP dont les paires sont entourées, soit individuellement soit globalement, d'un feuillard d'aluminium.



La seule contrainte supplémentaire par rapport au câble UTP est la mise à la masse du feuillard afin de permettre l'écoulement des charges électriques à haute fréquence, nous y reviendrons dans un chapitre ultérieur.



---

Qu'il soit UTP ou FTP, le câble est composé de quatre paires de couleurs différentes définies par la norme. Ce code doit être respecté lors de la connexion des fils sur les contacts de la prise RJ45. Chaque paire occupe un emplacement précis sur le connecteur RJ45 (nous verrons plus loin dans cet ouvrage les différents mode de connexion). Il faut également veiller à ne pas détorsader plus de 12 mm lors de la connexion des fils sur la prise RJ45 afin de minimiser les perturbations.

Il est exigé d'installer des câbles dont la gaine extérieure est composée d'éléments dégageant peu de gaz nocif lors de la combustion. Ils portent la mention LS0H ou LSZH (Low Smoke Zero Halogen).

A l'heure actuelle, les câbles à utiliser doivent être de la Catégorie 6 c-à-d capables de supporter des fréquences jusque 250MHz. Installer des câbles de catégorie inférieure serait mettre en péril l'investissement consenti. La durée de vie d'un câblage Cat6 est de 10 à 12 ans alors que celle d'un câblage Cat5, moins onéreux, est de 2 à 3 ans.

Comme nous l'avons déjà précisé dans le chapitre précédent, la distance maximale autorisée est de 90 m entre le panneau de distribution et la prise utilisateur. Cette longueur est un des paramètres qui caractérisent « une liaison permanente » c-à-d la partie de l'installation qui est immobilisée après sa mise en œuvre. Aller au-delà pénaliserait la certification du lien.

### 3.1.2. LES PRISES RJ45

La prise RJ45 femelle est l'élément qui termine la liaison du côté de l'utilisateur, elle peut être simple ou double en fonction du nombre de points d'accès à l'endroit de destination. **Elle doit être de même catégorie** que le câble posé afin d'avoir la classe de performances maximale. Elle peut être encastrée dans une paroi, une goulotte ou une chapelle de sol, ou être fixée en apparent sur un mur ou une cloison. Il faut toujours veiller à avoir suffisamment d'espace à l'arrière de la prise afin de ne pas croquer le câble à connecter, ce qui dégraderait inévitablement la qualité du lien.



## Prises RJ45



### 3.1.3 LES PANNEAUX DE DISTRIBUTION RJ45

Ces panneaux se placent la plupart du temps dans un rack 19 pouces (armoires) et terminent la liaison du côté du local de concentration. Son rôle est donc de rassembler les connexions en provenance des prises des utilisateurs. La répartition vers les appareils (switch, panneau téléphonique, ...) s'effectue à cet endroit et porte le nom de brassage (patching). Il doit être de même catégorie que le reste des éléments constituant les liaisons.



24 Positions RJ45

Ces panneaux peuvent être de type blindé ou non. Dans le premier cas, il faut veiller à les relier correctement au châssis de l'armoire à l'aide des contacts et bornes prévus à cet effet afin de permettre l'écoulement des charges à haute fréquence et d'assurer la sécurité des personnes.

Associés à ces panneaux de distribution, des guides câbles sont à prévoir à raison de 1 guide de 1HU par 24 connexions RJ45. Ceux-ci ont pour

objectif de supporter les cordons reliés aux RJ45 du panneau de distribution, empêchant la fatigue mécanique pouvant à terme provoquer la dégradation de la connexion RJ45 et donc la qualité des communications.



Guide câbles

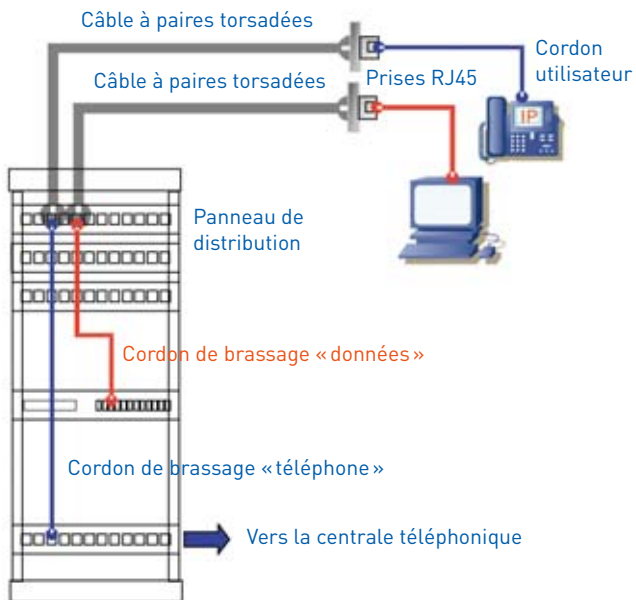
### 3.1.4. LES CORDONS DE BRASSAGE ET CORDONS UTILISATEURS

Ces cordons en cuivre RJ45-RJ45 réalisent les jonctions entre, côté local de télécommunication, le panneau de distribution et l'appareil actif du réseau (switch, ...) et entre, côté bureau, la station de travail (ordinateur ou téléphone, ...) et la prise RJ45. Ils doivent être de la même catégorie que les autres composants de la liaison afin de maintenir les performances au niveau souhaité.



Cordons de brassage et utilisateur

Il est intéressant et plus simple, pour la maintenance de l'installation et des liaisons, d'employer des couleurs différentes selon les environnements connectés (ex.: rouge pour le réseau de données et bleu pour les téléphones).



---

## 3.2. POSE DES CÂBLES

La pose correcte des câbles en cuivre à paires torsadées est primordiale pour la qualité de la liaison, la protection contre les perturbations et la tenue dans le temps du support physique. Voici quelques règles à respecter :

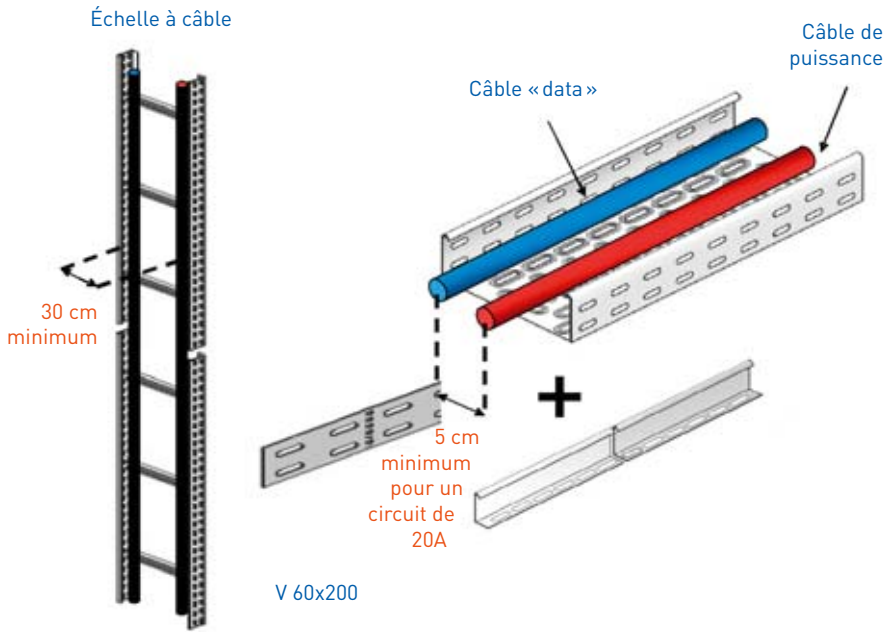
- Placer les câbles à l'abri de l'humidité et les protéger de possibles dégradations.
- Utiliser des dévideurs de câbles lors de la pose afin d'éviter des torsions et tensions excessives.
- Ne pas dépasser les forces maximales de traction autorisées par le fabricant des câbles. Ce point exige un nombre suffisant de personnes lors de la pose du support physique. S'il y a un non-respect de cette règle, alors le conducteur en cuivre subira un allongement et donc une diminution de sa section et par conséquent une modification de ses caractéristiques électriques influençant la qualité de la liaison.
- Respecter les rayons de courbures ( $> 8$  à  $12$  fois le diamètre de la gaine extérieure).
- Effectuer la pose des différents câbles en nappe et sans croisement.
- Protéger la gaine extérieure lors du passage sur des arêtes vives. Toute gaine endommagée entraînera le remplacement du câble.
- Ne pas écraser le câble par des colliers de fixation trop serrés. Il faut plutôt privilégier les colliers à bandes larges et système « velcro » au niveau des armoires de concentration permettant ainsi des modifications aisées.
- Couper toutes les surlongueurs plutôt que de les lover ou alors avec un diamètre intérieur supérieur à 1m.
- Identifier, de façon durable, les câbles aux deux extrémités ainsi que les prises et panneaux de distribution (voir EIA/TIA 606-A – Codage couleur).

La cohabitation des câbles informatiques (courants faibles) et des câbles courants forts est également soumise à certaines règles :

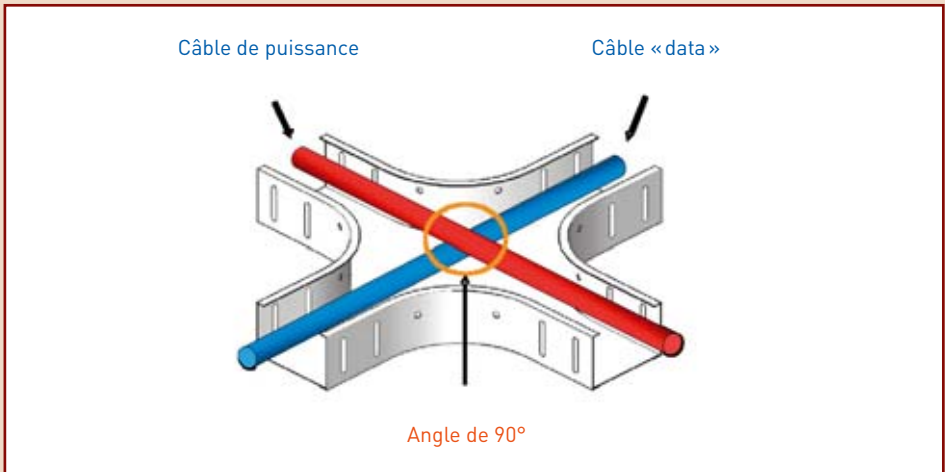
- Garder au minimum 5 cm d'écart sur un chemin de câbles horizontal et 30 cm sur une échelle à câbles verticale.



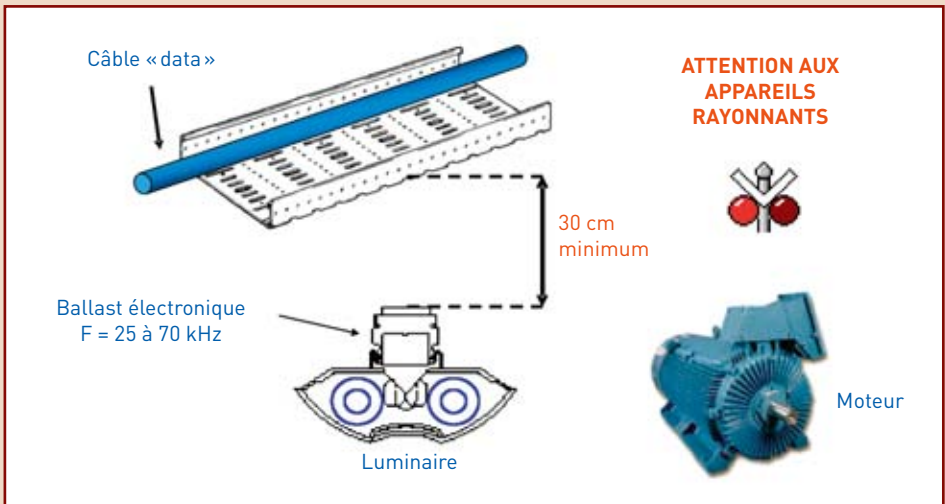
Situation idéale : chemins séparés



- Eviter les effets de couplage ou de surface de boucle en gardant, tout au long du trajet, la même distance entre le câble courants faibles et courants forts. A ce titre, les câbles FTP ne doivent pas être trop distants des câbles courants forts desservant l'informatique (afin de réduire les surfaces de boucle de masse) et pas trop près des autres câbles courants forts.
- **Proscrire** le régime de neutre TNC lors du choix d'un câblage FTP.
- Maintenir un angle de 90° lors du croisement de câbles de courants différents.



- Eviter les environnements perturbés en tenant les câbles à l'écart des appareils rayonnants.



- Tenir une distance d'au moins 3 m avec les moteurs industriels, redresseurs, poste de transformation... .

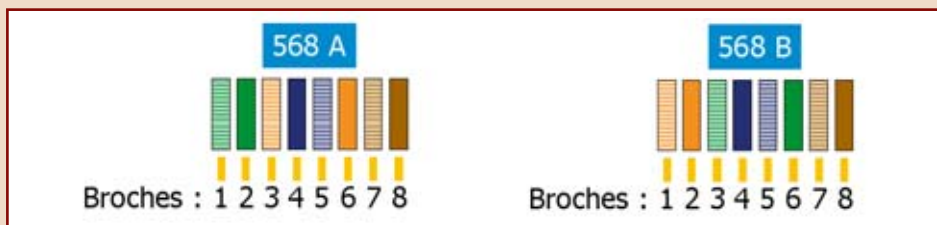
## DISTANCES MINIMALES À RESPECTER

PUISSANCE (B.T.)	TÉLÉCOM (courant faible)			
		< 2kVA	2-5 kVA	> 5 kVA
sans écran	sans écran	130 mm	310 mm	610 mm
sans écran	avec écran	70 mm	160 mm	310 mm
avec écran	avec écran	60 mm	80 mm	160 mm

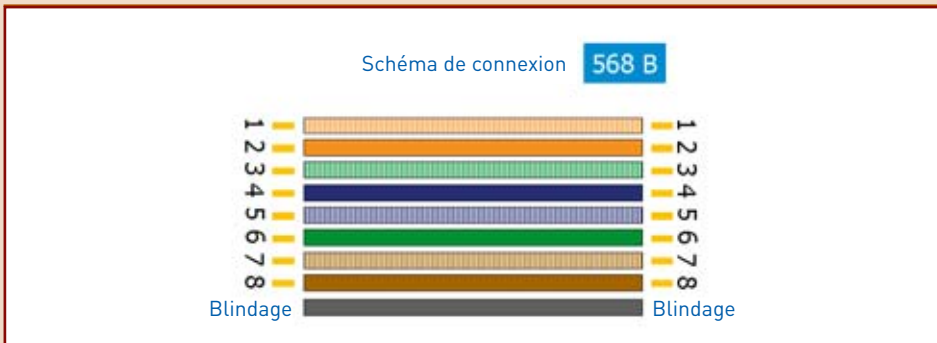
Dans les locaux techniques (de télécommunication), il est recommandé de mettre en place un réseau de treillis à câbles ou de chemins de câbles soit au plafond soit dans le faux-plancher (en fonction de l'agencement du local) afin de les amener dans les meilleures conditions jusqu'à l'entrée de l'armoire de concentration.

### 3.3. RACCORDEMENTS

Le raccordement des paires du câble sur la prise RJ45 femelle côté utilisateur et côté panneau de distribution doit être réalisé suivant le schéma de connexion choisi. Il y en a deux : le 568 A et le 568 B. Ils sont aussi performants, le schéma A provient du monde de la téléphonie tandis que le B provient du monde informatique. Le schéma B est le plus employé dans notre pays. Voici la position des paires dans les deux cas de figure :



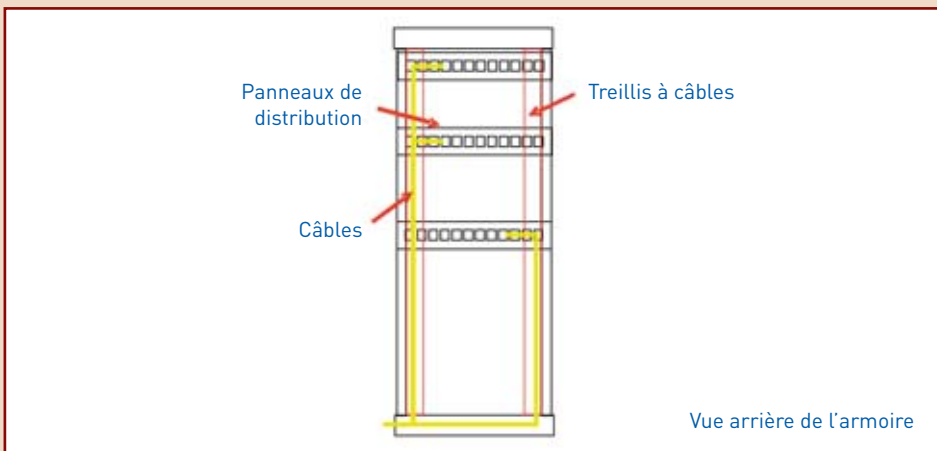
Les codes couleurs sont retranscrits sur les bornes des prises permettant ainsi un repérage aisé lors de la connexion. Vous **devez** raccorder suivant le **même** code des deux côtés de la liaison.



Lors du raccordement du câble sur la prise, il faut :

- Veiller à mettre en contact le drain de continuité et le feuillard d'aluminium avec la partie métallique de la prise dans le cas d'un câble FTP.
- Détorsader les paires sur une longueur maximale de 12 mm quel que soit le type de câble.

Du côté du panneau de distribution, la quantité (souvent importante) de câbles à raccorder nécessite un maintien des câbles à l'arrière de celui-ci, c-à-d à l'arrière de l'armoire. Cela requerra l'utilisation d'un système de « routage » (le plus souvent des treillis à câbles et guides câbles) et des supports physiques lors de leur introduction dans l'armoire (soit par le haut soit par le bas).



---

## 3.4. MISE À LA MASSE ET MISE À LA TERRE

La mise à la terre des parties métalliques de l'installation est obligatoire également dans le domaine des câblages informatiques et est réglementée par le RGIE. Cette mise à la terre est réalisée dans le but de la protection des appareils et des personnes. Elle concerne l'évacuation, par un conducteur de forte section, des charges électriques basses fréquences mais de fortes intensités suivant un chemin présentant une faible impédance.

La nature des courants «informatiques», courants faibles, est différente des précédents (courants forts). Dans ce cas-ci, nous devons éliminer des charges électriques à haute fréquence (> 10 ou 100 MHz) mais de faible intensité. Ils ne sont donc pas dangereux pour les personnes, à l'inverse des précédents, mais peuvent jouer un rôle néfaste pour la qualité des communications transportées par les câbles à paires torsadées.

Malheureusement ces charges à hautes fréquences ne suivront pas le même chemin que les charges basses fréquences car le trajet d'écoulement (un conducteur de forte section) présentera une impédance trop élevée pour celles-ci.

Pour réaliser cette évacuation, il faut offrir à ces courants perturbateurs une surface suffisamment grande où ils pourront s'écouler et disparaître.

Dans le cadre d'un câble FTP, il est nécessaire de raccorder le feuillard d'aluminium à la partie métallique de l'armoire, les charges accumulées sur le feuillard de protection pourront ainsi «mourir» sur les parois de cette dernière.

## → 4. CERTIFICATION DES LIAISONS

Après la pose du câblage et la connexion de celui-ci aux prises et panneaux de distribution, un contrôle de la qualité des liaisons s'impose. Celui-ci, appelé CERTIFICATION, vérifiera si les performances définies dans les normes sont atteintes.

Plusieurs appareils, présents sur le marché, effectuent ces contrôles, deux catégories de tests sont définies :

- Les tests du lien permanent.
- Les tests du lien canal.

Ces deux types de tests effectuent la même batterie de contrôles et se différencient l'un de l'autre par l'endroit, sur la liaison, où commence le test et l'endroit où il se termine.



Les tests en « Permanent Link » sont utilisés lors de la **certification** de la liaison à la fin de l'installation. Les performances de la liaison sont vérifiées depuis la prise RJ45 du panneau de distribution jusqu'à la prise RJ45 du côté du poste de travail. Les cordons de tests reliant les appareils aux prises RJ45 ne sont pas pris en compte. C'est le type de tests le plus contraignant.



Le « Channel Link » est utilisé lors de dépannages effectués sur des liens défectueux. Il prend en compte, dans les tests, les cordons de brassage et utilisateurs. Les seuils imposés pour ces tests, par les normes, sont moins sévères que pour le type précédent.

Les tests exécutés dans les deux cas sont les suivants :

- Schéma de câblage.
- Résistance.
- Longueur.
- Délai de propagation.
- Ecart des délais de propagation.
- Impédance caractéristique.
- Atténuation (perte d'insertion).
- Paradiaphonie (NEXT).
- Télédiaphonie à égal niveau.
- Ecart diaphonique (ACR).
- Perte par réflexion.
- Sommes des puissances de
  - NEXT
  - ELFEXT
  - ACR

Un des tests les plus représentatifs de la qualité des connexions réalisées est la paradiaphonie (NEXT). Un mauvais résultat pour ce paramètre met en évidence, entre-autre, une mauvaise connexion au niveau des prises RJ45.

---

## 5. SITES WEB ET RÉFÉRENCES

- <http://www.anixter.fr/webaxeuk%5Cfr.nsf/aourtechnicalexpertise/>
- <http://www.siemon.com/us/>
- <http://perso.wanadoo.fr/robert-expert/pages/vdi.htm>
- <http://www.cabletesting.com/CableTesting/default.htm>

## 6. LEXIQUE (QUELQUES TERMES UTILES)

**ACR** : écart diaphonique. Différence entre la valeur NEXT en dB et l'atténuation en dB. Une bonne performance de câble correspond à des valeurs ACR élevées (en dB négatif), ce qui se produit lorsque la valeur NEXT est beaucoup plus élevée que l'atténuation.

**Bande passante** : mesure de la capacité d'informations d'un support de transmission. Dans les communications analogiques, la bande passante donnée en hertz (Hz) représente la différence entre les fréquences les plus élevées et les moins élevées que le support accepte sans atténuation significative. Dans les communications numériques, la bande passante est mesurée en bits par seconde.

**Paire d'un câble** : deux fils, en général torsadés ensemble, formant un circuit complet permettant la transmission de signaux.

**Return Loss (Perte par réflexion)** : perte d'intensité du signal dans un câble due aux réflexions du signal. La valeur de RL indique si l'impédance caractéristique d'un câble correspond à son impédance nominale dans une gamme de fréquences donnée.

**RJ45** : connecteur modulaire à 8 broches utilisé avec un câble à paires torsadées. Le connecteur RJ45 ressemble à un connecteur de téléphone (RJ11).

**Topologie en étoile** : une conception de réseau où chaque nœud est raccordé à un concentrateur central.



## Open Net sprl

Rue du Chainay, 19 • B-4450 Slins  
Tél/Fax : 04/289.05.32 • Mobile : 0495/569.045

Avenue de Celles, 17 • B-5020 Vedrin  
Tél/Fax : 081/20.04.44 • Mobile : 0498/11.58.32

[info@opennet.be](mailto:info@opennet.be) • [www.opennet.be](http://www.opennet.be)

