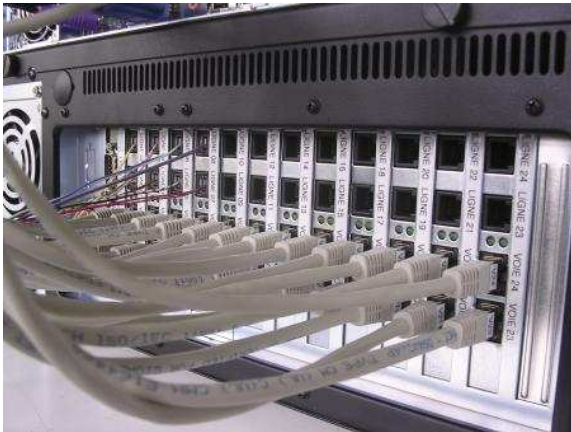


COURS

CÂBLAGE VDI



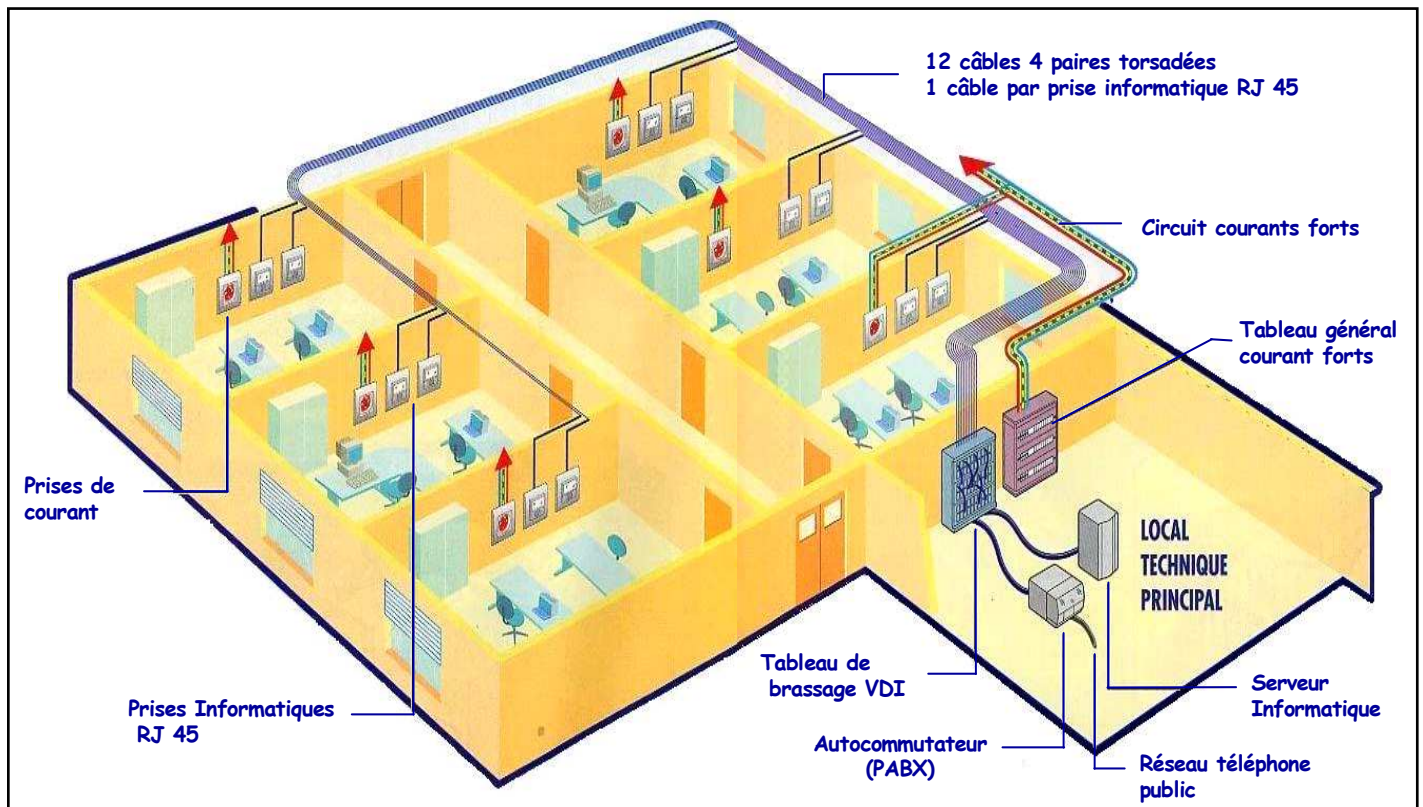
- **Introduction au système de câblage et pré-câblage**
- **Normalisation et structure générique des systèmes de câblage**
- **Les supports de transmission cuivre**
- **Ingénierie d'installation**

Introduction aux systèmes de câblage et de pré-câblage

1 - LE PRECABLAGE :	3
1.1 PRINCIPE :	3
1.2 AVANTAGES :	4
2 - LES SYSTEMES DE CABLAGES VDI :	5
2.1 LES OFFRES :	5
2.2 LE MARCHE VDI :	6

1 - Le précâblage :

1.1 Principe :



Aujourd'hui, câbler un immeuble consiste à installer un ensemble :

- de câbles informatiques, appelés courants faibles,
- et de câbles électriques appelés courants forts.

Cette différenciation se retrouve d'ailleurs dans les appels d'offres lancés aux fournisseurs, qui sont soit séparés, soit divisés en deux lots distincts réalisés ou non par la même société.

Le câblage courants faibles permet actuellement de transporter :

- de la voix (téléphonie),
- des données (les réseaux locaux)
- et de la vidéo (visioconférence, diffusion d'images).

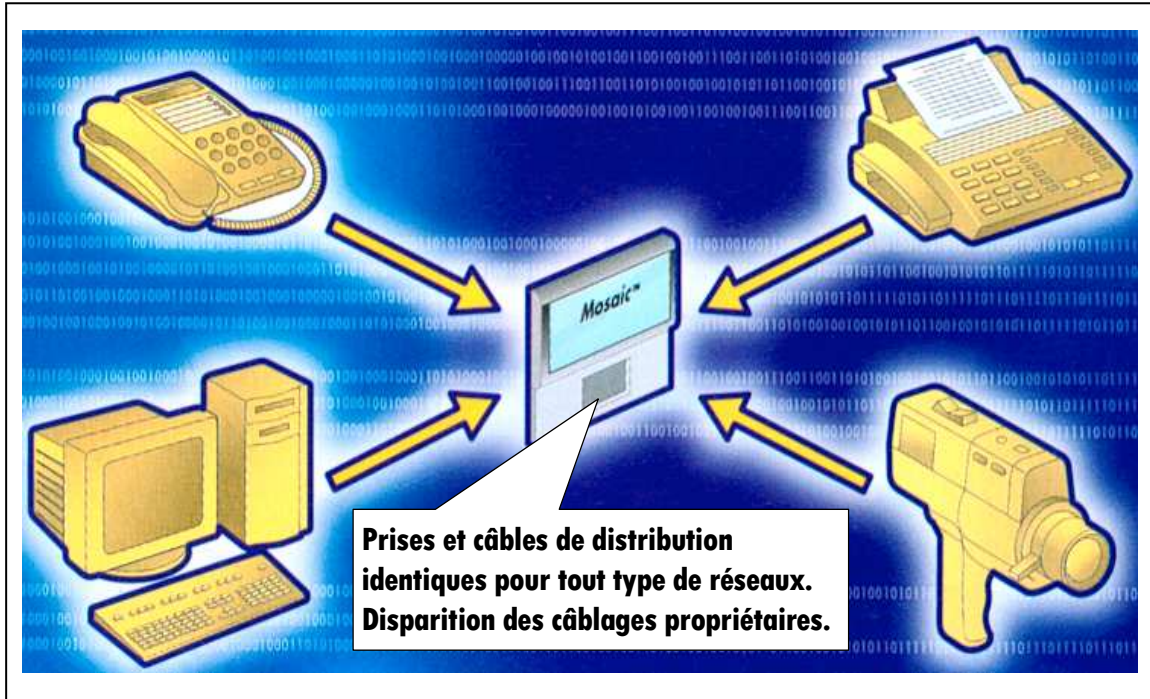
On parle alors de câblage **VDI** : **Voix Donnée Image**.

Pré-câbler un immeuble, consiste à poser, en tous points de celui-ci, un réseau de conducteurs et de connecteurs suffisants, afin de pouvoir relier 2 points quelconques de cet immeuble par n'importe quel type de réseau (voix, données, images) indépendamment du nombre d'utilisateurs.

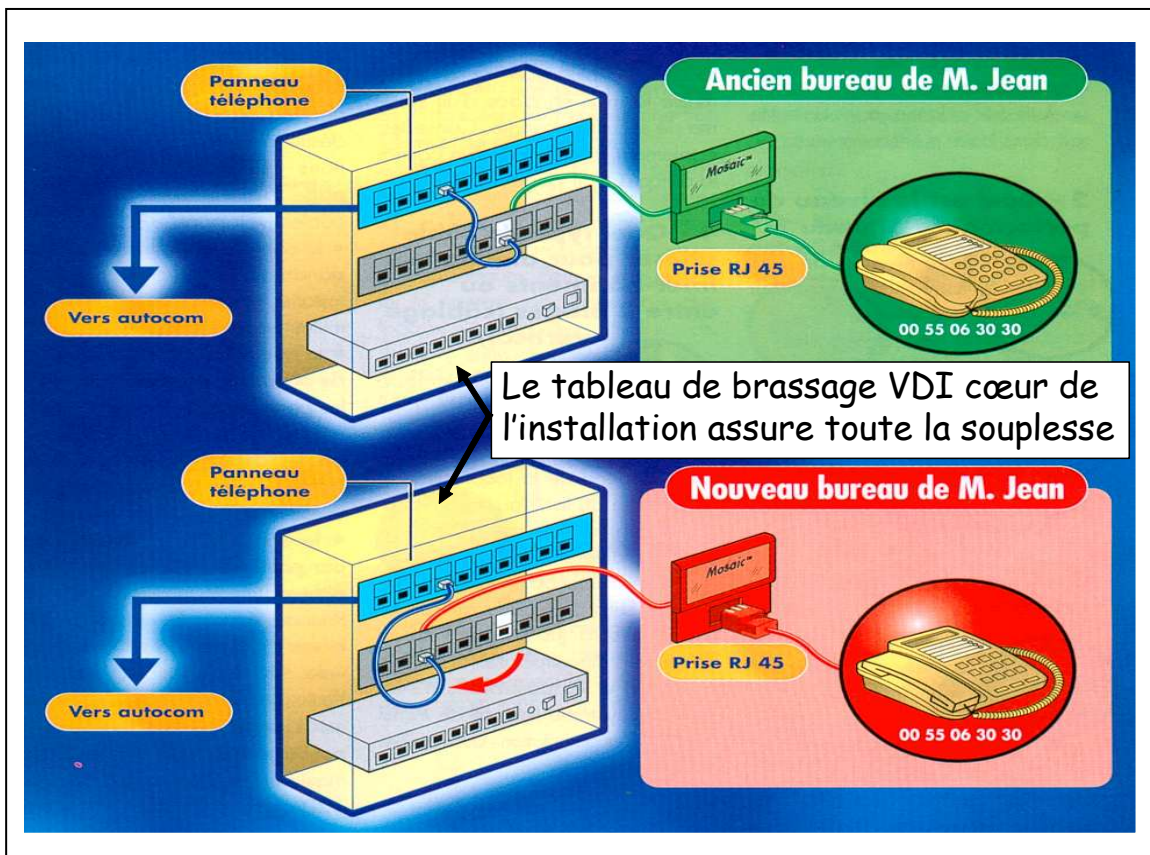
Des informations complémentaires figurent en annexe 1 et 2 page 32.

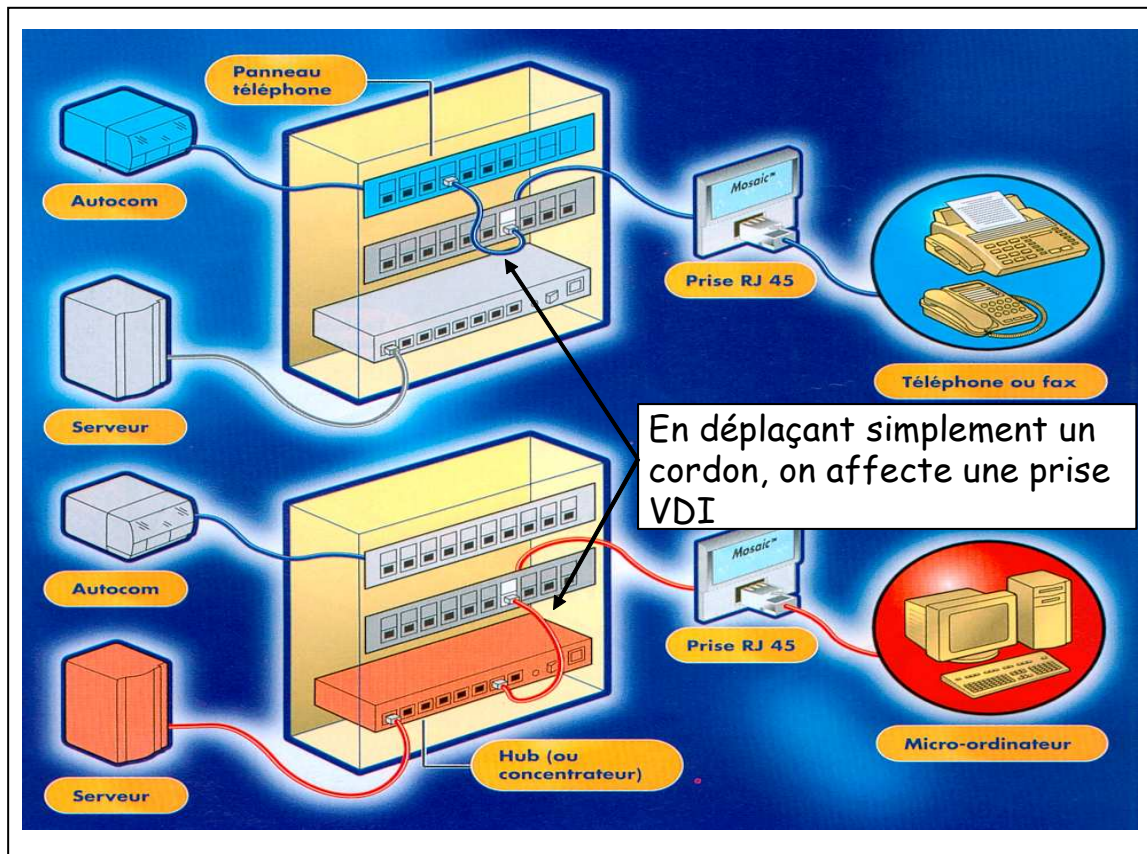
1.2 Avantages :

Banalisé :



Souplesse d'utilisation et Reconfigurable : modification topologique des réseaux sans modification structurelle du câblage :





2 - Les systèmes de câblages VDI :

2.1 Les offres :

Comme actuellement un câblage doit être universel, on ne réalise plus de câblage propriétaire. Tout de même des fabricants de systèmes de câblage universel VDI propose des packages aux normes en vigueur. On rencontre :

- France Télécom : Système Corel
- Lucent technologies : Systimax
- Quante pouyet : CSP et CSQ
- IBM : ACS silver,
- AMP : Netconnect,
- Infra+,
- ITT Cannon,
- Alcatel

Il faut différencier l'appellation de pré-câblage de l'appellation cabling system ou système de câblage.

- Le **pré-câblage** est un **concept** de câblage qui permet d'éviter les extensions au fur et à mesure des besoins,
- Le **système de câblage** est une **solution** ou un **produit** de câblage.

2.2 Le marché VDI :

Téléphone, fax, échange de données informatiques, messagerie interne et externe , ... les besoins en télécommunication électronique sont aujourd'hui vitaux pour une entreprise. Dans les bureaux, chaque poste de travail doit être équipé au minimum d'un accès téléphonique et d'un accès informatique.

L'évolution du pré-câblage VDI se situe au niveau des PME plus particulièrement le marché des moins de 50 prises ; marché accessible aux petits installateurs.

Normalisation et structure générique des systèmes de câblage

3	LA NORMALISATION :	8
3.1	A QUOI SERVENT LES NORMES ?.....	8
3.2	POURQUOI RESPECTER UNE NORME ?.....	8
3.3	LES NORMES EN VIGUEURS :	9
4	LE CABLAGE UNIVERSEL :	10
5	LA DISTRIBUTION DANS UN BATIMENT :	11
6	LES PERFORMANCES D'UNE DISTRIBUTION HORIZONTALE :	12
6.1	LA CHAINE DE LIAISON :	12
6.2	LA CATEGORIE :	12
6.3	LA CLASSE :	12
6.4	COMMENT ATTEINDRE L'OBJECTIF DE LA CLASSE ?	13
6.5	LA COMPATIBILITE ASCENDANTE :	13

3 - La Normalisation :

Des groupes de travail de plus en plus nombreux et déterminés s'emploient aujourd'hui à faire progresser la normalisation dans le domaine du pré-câblage, et plus généralement des immeubles intelligents, tant au niveau français, qu'euro-péens ou international.

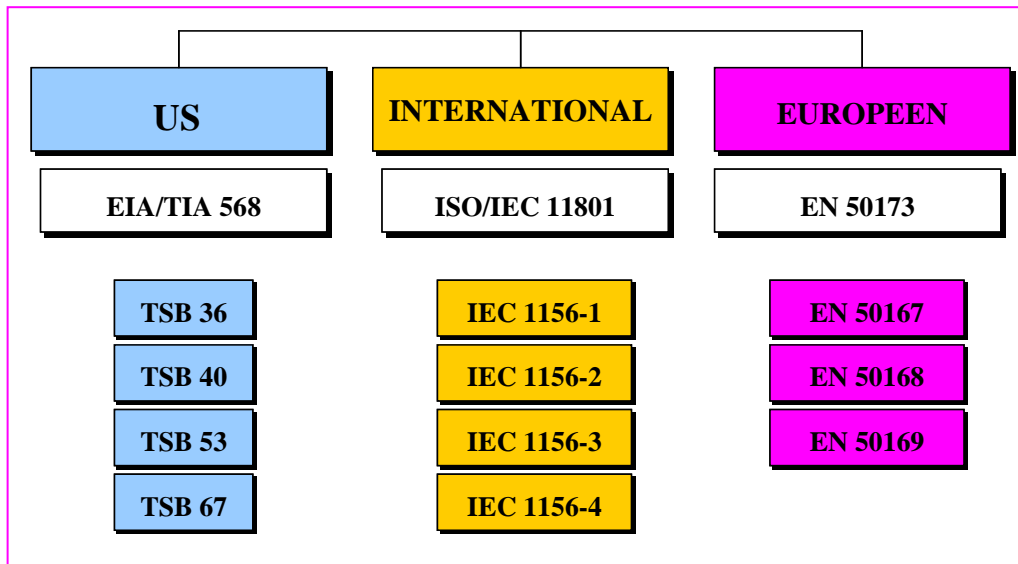
3.1 A quoi servent les normes ?

- ↪ Fournir aux utilisateurs un schéma de câblage générique indépendant des applications, et un marché ouvert pour les composants du câblage,
- ↪ Fournir aux utilisateurs un schéma de câblage flexible de sorte que les modifications soient à la fois simples et économiques,
- ↪ Fournir aux professionnels du bâtiment des lignes guides permettant la mise en place de système de câblage avant que les besoins spécifiques soient connus,
- ↪ Fournir aux industriels et organismes de standardisation un système de câblage capable de supporter les réseaux actuels et constituant une base pour des développements futurs.

3.2 Pourquoi respecter une norme ?

- ↪ Pour respecter les conformités,
- ↪ Pour amener les utilisateurs à faire un choix judicieux du système de câblage,
- ↪ Pour réaliser un câblage correctement dimensionné, performant et indépendant des équipements actifs installés,
- ↪ Pour conserver les garanties des constructeurs.

3.3 Les normes en vigueur :



EIA/TIA :

Au niveau américain l'EIA/TIA a défini le standard EIA/TIA 568, composé de bulletins techniques définissant les composants à utiliser :

- TSB 36 A : câble de distribution horizontale (câble à paires torsadées 100 Ω),
- TSB 40 : prise murale : connectique RJ 45, raccordement par contact auto dénudant (CAD),
- TSB 53 : câbles blindés 150 Ω et connecteurs hermaphrodites,
- TSB 67 : test des liens 100 Ω installés.

ISO 11801 :

La première édition de la norme fût votée en juillet 1974.

Elle définit une installation de câblage complète :

- Architecture,
- Composants,
- Performances.

Elle traite de manière plus approfondie les problèmes de blindage et de mise à la terre.

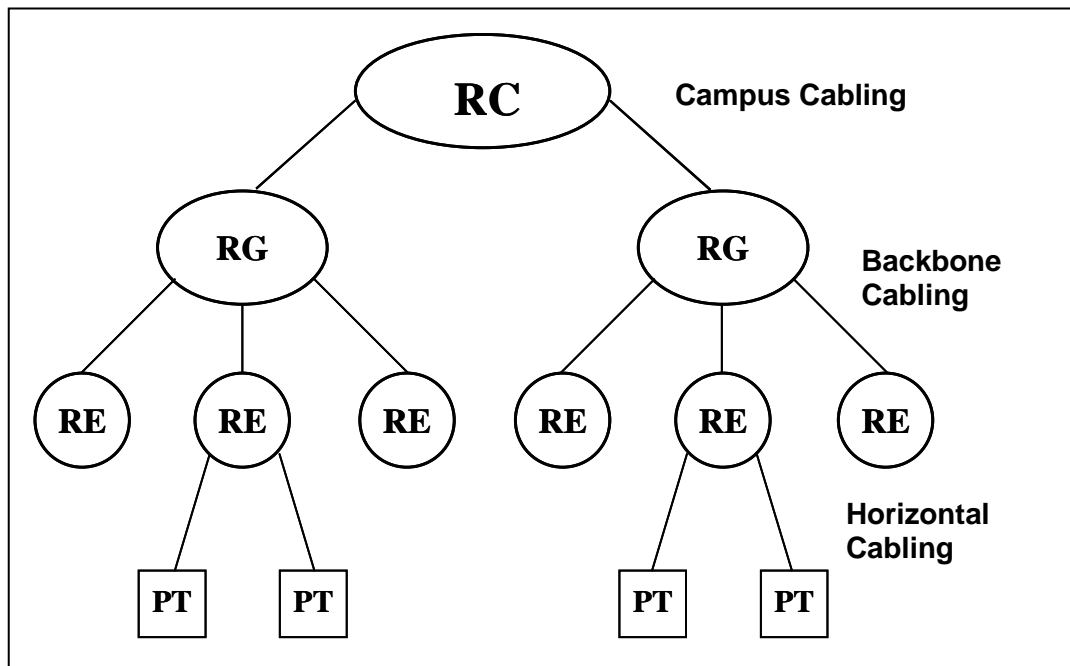
EN 50 173 :

La norme Européenne EN 50 173 suit les spécifications de la norme ISO 11 801 avec quelques précisions régionale.

On retrouve également des précisions comme :

- EN 50 167 : câbles de distribution horizontale avec quelques spécifications supplémentaires (Gaine zéro Halogène, impédance),
- EN 50 168 : Câbles pour cordons,
- EN 50 169 : Câbles de distribution verticale

4 - Le câblage universel :



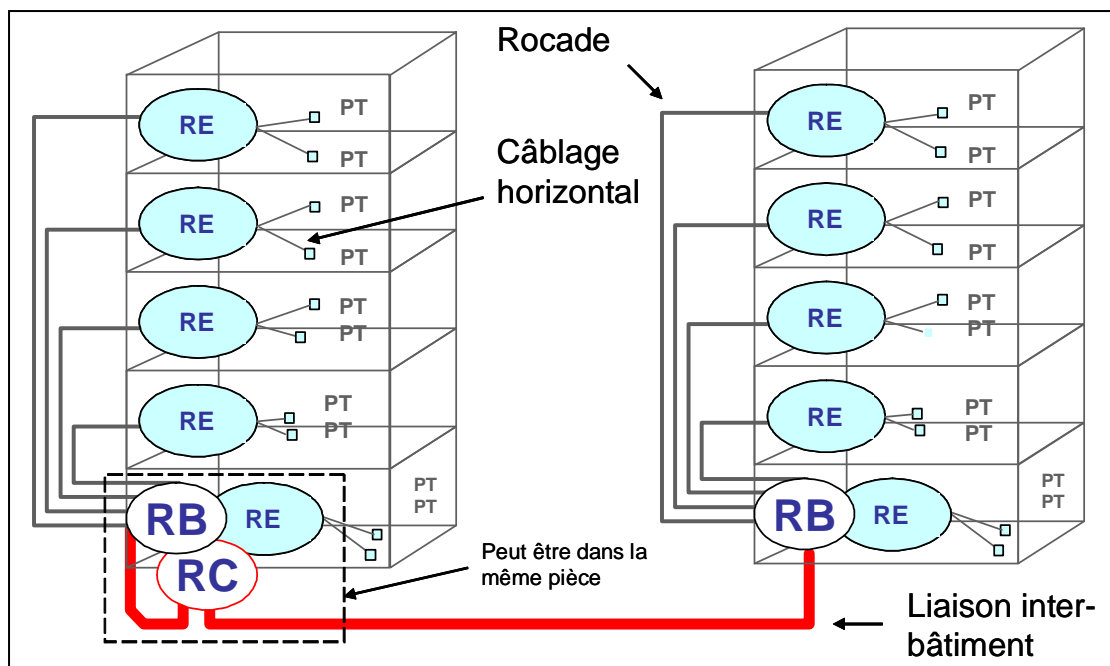
(RC) : Répartiteur de campus

(RG) : Répartiteur Général

(RE) : Répartiteur d'étage

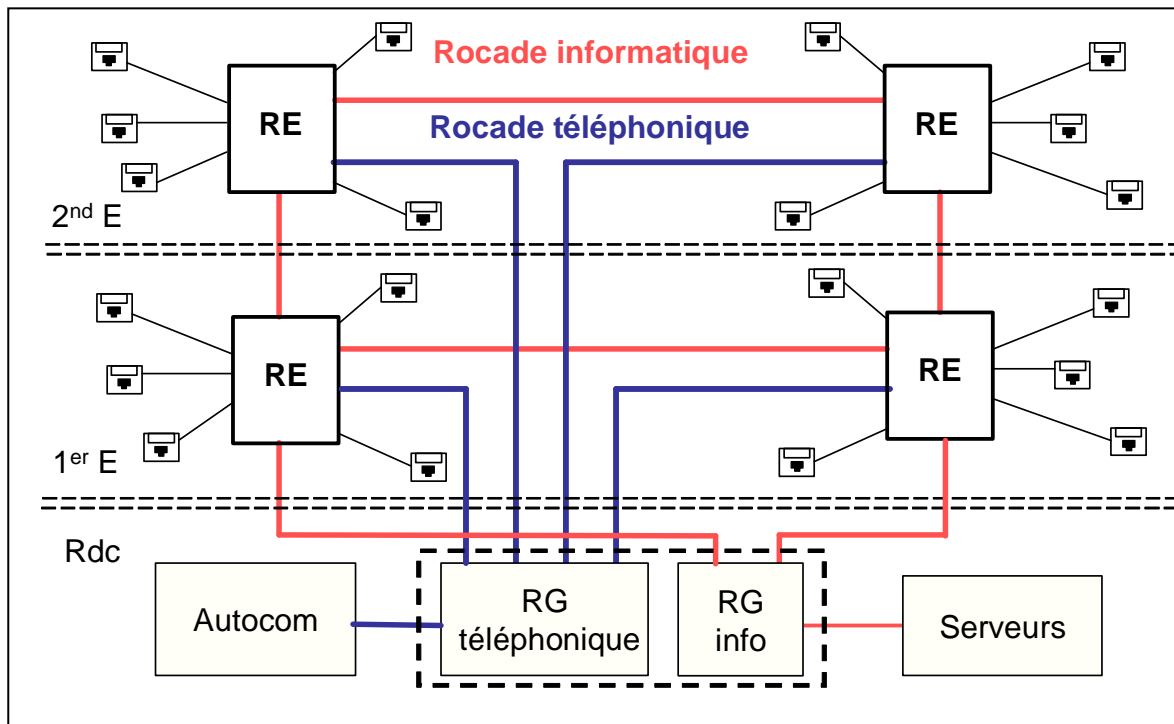
(PT) : Prise Terminale

Du point de vue architectural :

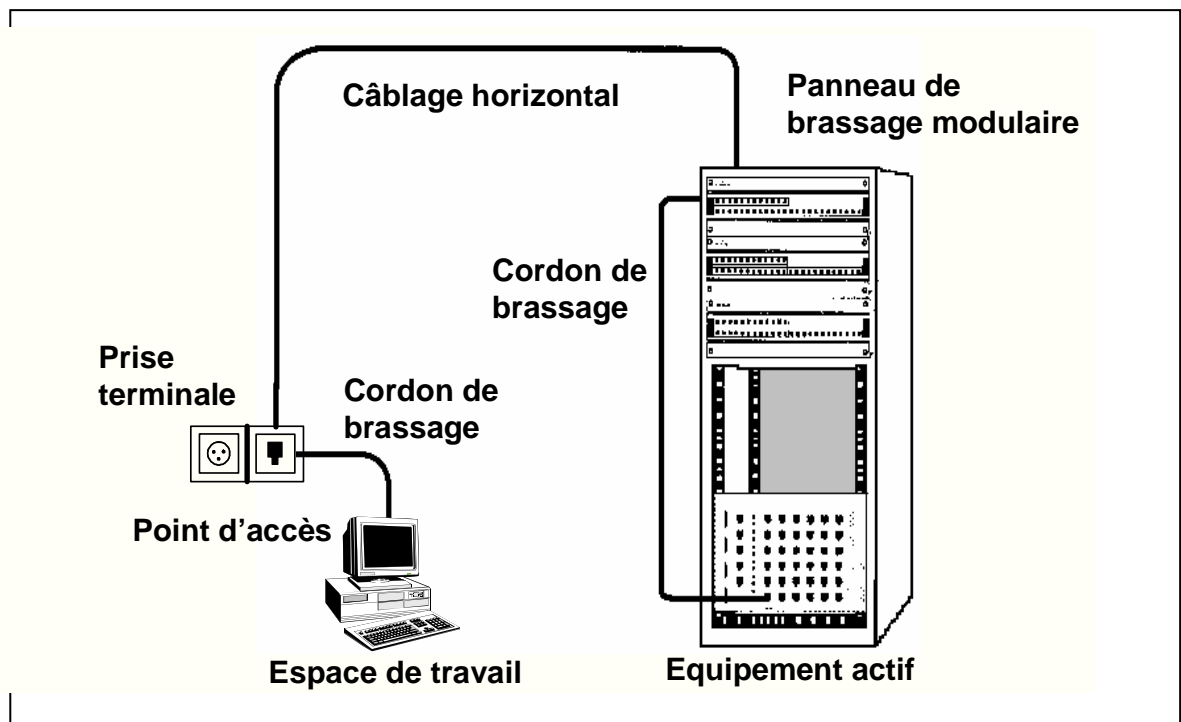


5 - La distribution dans un bâtiment :

Voici la distribution partielle des courants faibles dans un bâtiment :

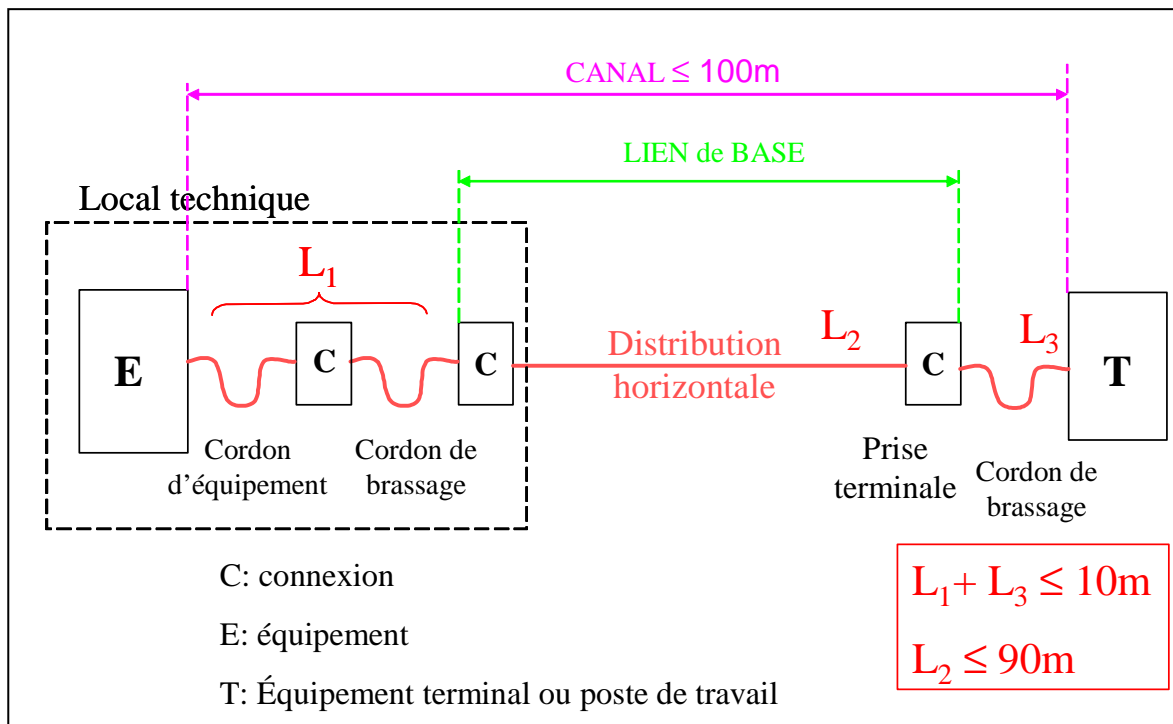


Si l'on s'intéresse maintenant à la distribution horizontale on a :



6 - Les performances d'une distribution horizontale :

6.1 La Chaîne de liaison :



6.2 La Catégorie :

Les mesures sur les composants pris individuellement sont réalisées en laboratoire par les constructeurs et définissent la **catégorie** des composants.

Quatre catégories sont identifiées ; cat 3, cat 4, cat 5, Cat 5^E et deux autres en cours ; cat 6 et cat 7

6.3 La Classe :

Les mesures sur la chaîne de liaison sont réalisées sur le terrain lors de la recette d'installation et définissent la **classe** de transmission de cette chaîne de liaison.

Cinq classes d'application ont été identifiées ; classe A, B, C, D et D new, deux autres classe sont en cours ; Classe E et F.

Des informations complémentaires figurent en annexe 3 page 34.

6.4 Comment atteindre l'objectif de la classe ?

Classe	D	D _{NEW}	E
Bde passante	100	100	200
Connecteur	Cat. 5	Cat. 5 ^e	Cat. 6
Câble	Cat. 5	Cat. 5 ^e	Cat. 6

Le couple D news / cat 5^e est normalisé depuis Juin 2000.

Les composants des catégories 5 et 5^e sont identiques. La distinction provient du fait que les composants de cat 5^e ont des meilleurs résultats lors des tests en laboratoire. En ce qui concerne la catégorie 6 le standard de la prise reste le format RJ45.

Le **câble catégorie 6** de classe E est une évolution en termes de gradation des performances du câblage pour les liaisons de type Ethernet utilisant des conducteurs à paires torsadées non blindées. Il est rétro-compatible avec les câbles catégories 5 UTP et 5e FTP de classe D et permet de transmettre des données à des fréquences jusqu'à 250 MHz et à des débits théoriques ne dépassant pas 1 Gbit/s, ce type de câble peut permettre l'utilisation du standard 10GBASE-T -10 Gbits/s- jusqu'à 50m).

La **catégorie 6a** est maintenant la plus récente. Elle est définie jusqu'à 500 MHz et est prévue pour le 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T).

Le **câble catégorie 7** de classe 7 est spécifié par la norme ISO/IEC 11801:2002 qui est relative au câblage de type Ethernet. Celui-ci est rétro-compatible avec les câbles catégorie 5 et 6 et permet la transmission de données à des débits allant jusqu'à 10 Gbits/s et à des fréquences ne dépassant pas 600 MHz. Il présente quatre paires torsadées individuellement et collectivement blindées afin de réduire les phénomènes parasites liés à la diaphonie. Le blindage est au minimum constitué d'un écran rubané généralement en aluminium (F/FTP).

Ce type de câble s'associe avec les connecteurs GG45 compatible avec RJ45 et TERA (non compatible RJ45 et donc les catégories antérieures à CAT7) utilisé de manière spécifique pour les applications où les exigences de sécurité sont importantes.

6.5 La Compatibilité ascendante :

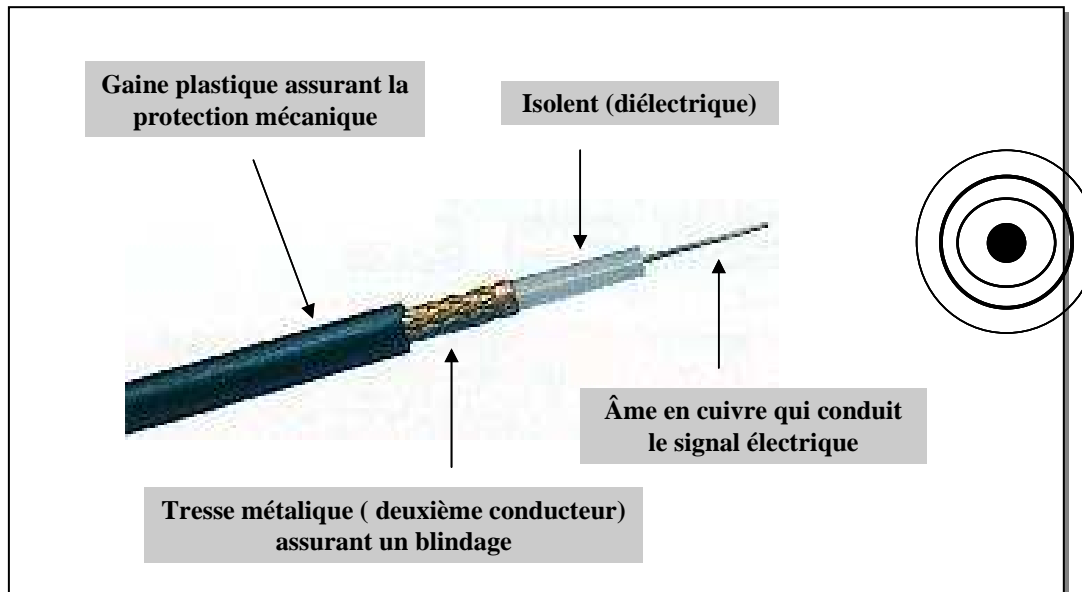
Partie fixe et mobile : prise terminale et cordon

Classe de qualification	Prise terminale				
		Cat. 5	Cat. 5e	Cat. 6	Cat. 7
Cordon d'équipement	Cat.5	D	D	D	D
	Cat.5e	D	D _{NEW}	D _{NEW}	D _{NEW}
	Cat.6	D	D _{NEW}	E	E
	Cat.7	D	D _{NEW}	E	F

Les supports de transmission cuivre

7 - LE CABLE COAXIAL :	15
7.1 AVANTAGES :	15
7.2 INCONVENIENTS :.....	15
7.3 TRANSPORT DE L'INFORMATION :	15
7.4 PRINCIPAUX TYPES DE CABLES COAXIAUX :.....	15
8 - CABLE DE DONNEES IBM :	16
9 - LE CABLE A PAIRES TORSADEES :	17
9.1 PRESENTATION :	17
9.2 TYPES DE CABLE :	17
9.3 EVALUATION DE LA QUALITE :.....	18
10 - LES PRECAUTIONS D'INSTALLATION.....	20

7 - Le câble coaxial :



7.1 Avantages :

Caractéristiques intéressantes et Immunité aux bruits électromagnétiques
Transporte de données numériques (50 Ohms) et analogiques (75 Ohms)

7.2 Inconvénients :

Difficulté d'installation et manque d'adaptation face aux modifications. Le coût reste plus élevé que celui de la paire torsadée pour des performances maintenant identiques.

7.3 Transport de l'information :

Largement utilisé depuis l'apparition d'Ethernet.

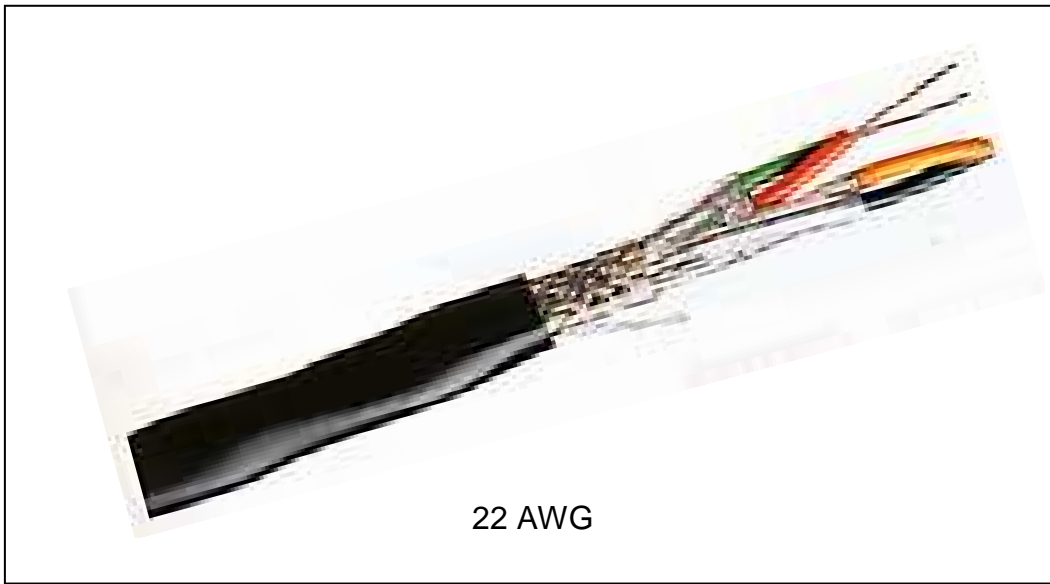
Les câbles 50 Ohms sont appelés câbles bande de base car ils véhiculent un seul signal numérique composé de « 0 » matérialisés par une absence de tension et de « 1 » matérialisés par une présence de tension.

Les câbles 75 Ohms sont appelés large bande car ils peuvent véhiculer plusieurs signaux analogiques à des fréquences différentes (plusieurs chaînes de TV par ex). Pour ces câbles, chaque signal peut être multiplexé dans le temps pour transporter plusieurs informations.

7.4 Principaux types de câbles coaxiaux :

- Le câble standard Ethernet 10 base 5, en conformité IEEE 802.3. On l'appelle également le câble coaxial 'gros' (thick) d'impédance 50 Ohms. Le connecteur utilisé est de type 'N',
- Le câble coaxial fin Ethernet 10 base 2 appelé également le câble coaxial 'thin' RG 58 d'impédance 50 Ohms. Le connecteur est de type BNC,
- Le câble coaxial de type RG 62 d'impédance 93 Ohms. C'est le câble standard utilisé dans la gamme des systèmes 3270 d'IBM et également dans le réseau ARCNET . Le connecteur utilisé est de type BNC.

8 - Câble de données IBM :



Le réseau Token Ring dispose de deux supports de transmission différents :

- Le câble de données IBM,
- Le câble à paires torsadées.

Câble de type 1 :

Il comporte des conducteurs mono brins de 0,6 mm (22 AWG) généralement en cuivre brut. Il est recommandé pour les longues distances.

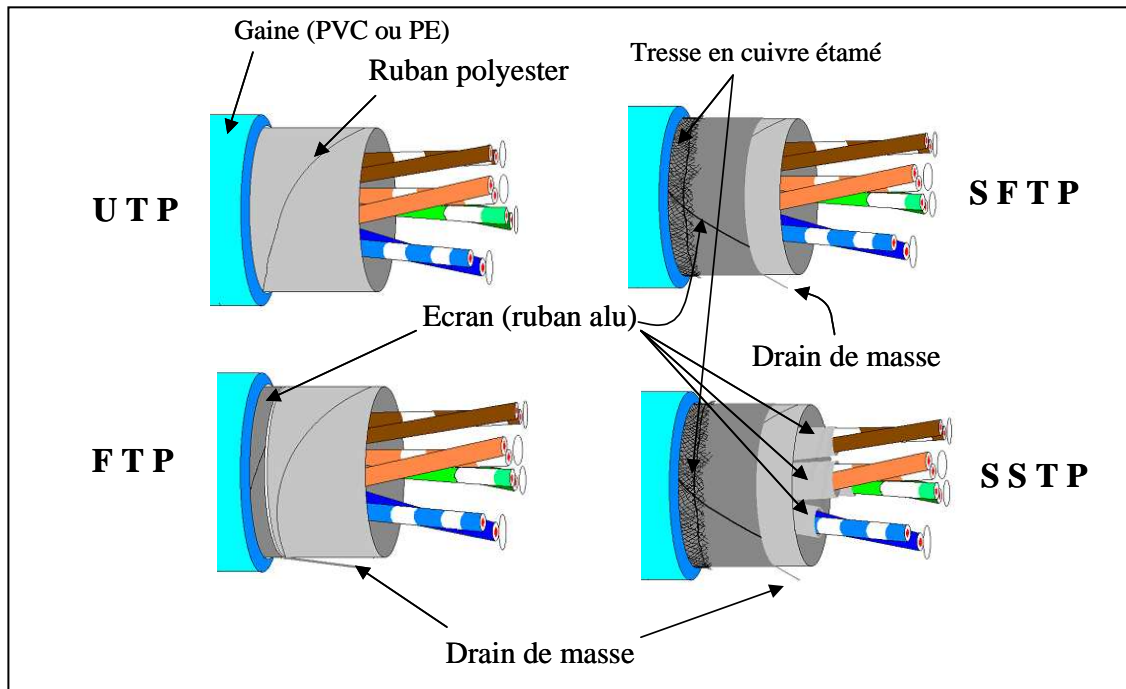
Câble de type 6 :

Il comprend des conducteurs en cuivre multibrins de 0,4 mm (26 AWG). Il est recommandé pour les environnements de bureau sur des courtes distances.

Câble TWINAX :

Il existe aussi un câble particulier, que l'on peut classer, de par sa constitution, dans la catégorie des câbles coaxiaux. Il s'agit du câble TWINAX d'impédance 105 Ohms conçu spécialement pour les environnements IBM 3X et AS 400. Il est constitué de deux conducteurs centraux. Il utilise un connecteur spécifique appelé également le connecteur TWINAX.

9 - Le câble à paires torsadées :



9.1 Présentation :

Il supporte tous les réseaux V D I actuels haut débits et très haut débit.

Pour des contraintes de distance il est utilisé pour les liaisons horizontales en réseau de données, c'est pour cela qu'on l'appelle aussi **câble capillaire**.

La paire torsadée pour les rocade est utilisée en téléphonie puisque un média cat 3 suffit. Un câble catégorie 3 n'est pas plus 'mauvais' qu'un câble catégorie 5, son utilisation est simplement différente.

En **câbles de rocade** (liaisons backbones) ils sont Constitués de **n** câbles capillaires assemblés sous la même gaine, leur appellation est cependant dénommée en paires : 32, 64, 128 ou 256 paires.... **Types de câble :**

- **UTP (Unshielded Twisted Pair):** sans écran et sans drain,
- **FTP (Foilded Twisted Pair) :** avec écran général (câble écranté) et drain de continuité (drain de masse).
- **SFTP (Shielded Foilded Twisted Pair) :** avec blindage général par ruban, tresse drain de continuité,
- **SSTP (Shielded Shielded Twisted Pair) :** câble écranté paire par paire avec blindage general par tresse, **STP (Shielded Twisted Pair) :**

Conducteurs multibrins ou mono brins :

Un câble à conducteurs multibrins convient aux liaisons courtes car celui-ci est plus souple et donne un affaiblissement plus élevé. On l'utilisera donc pour des cordons de brassage.

Le câble à conducteur mono brins plus rigide et donc plus facile à conditionner dans les faux-plafonds sera utilisé pour les liaisons horizontales.

LSOH :

Pour être en conformité avec la norme EN 50 168, les câbles sont revêtus d'une gaine LSOH (Low smoke Zero halogen) c'est à dire sans halogène, à faible dégagement de fumée. Pourvu d'une gaine ignifuge, il n'émet pas de fumée toxique même s'il brûle.

En France, les câbles à paires torsadées posés dans les lieux publics sont obligatoirement LSOH.

9.3 Evaluation de la qualité :

- Impédance : $Z(j\omega)$ en Ohms (Ω) à $f = 1\text{MHz}$. Elle varie avec le diamètre des conducteurs.
- Affaiblissement $A = 20 \log \frac{V_s}{V_e}$ en dB/m. Il varie avec la longueur et la fréquence. A doit être le plus faible possible.
- Para diaphonie en dB. Elle doit être le plus élevée possible.

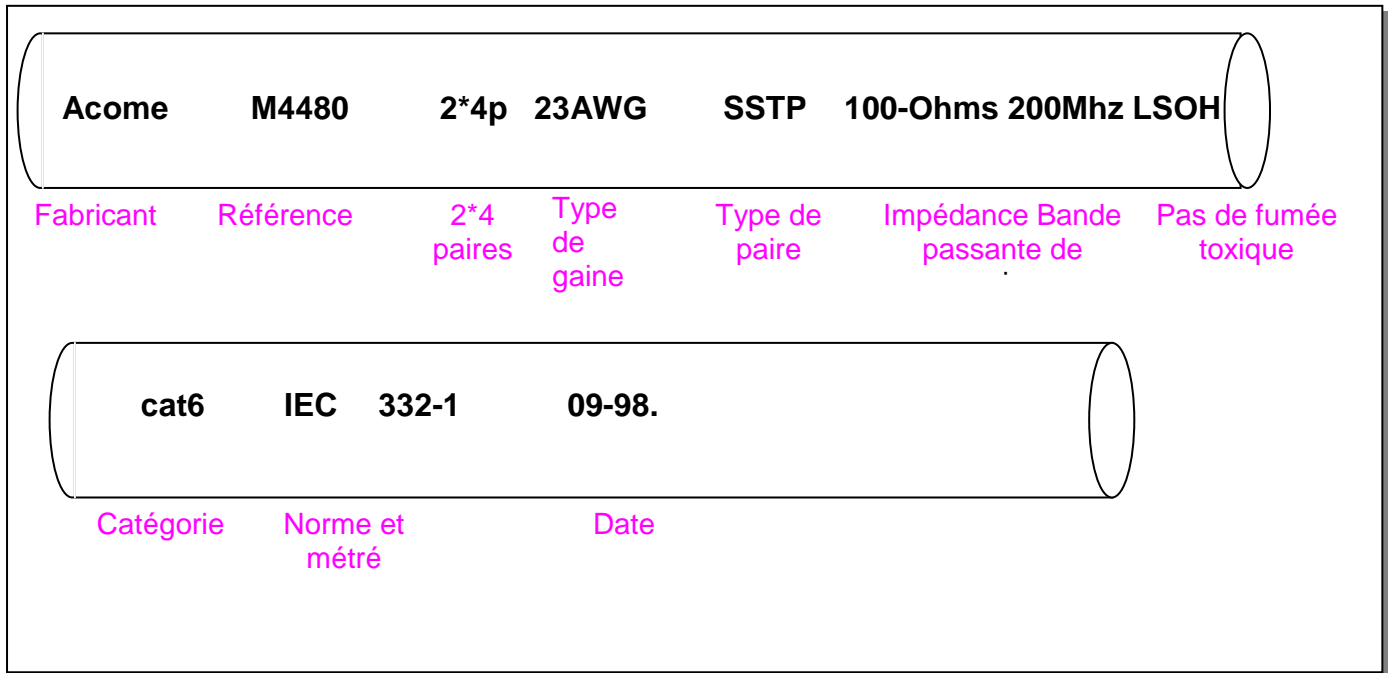
Avantage: Universalité du support (Voix, données, Image).

Inconvénient : plus sensible aux perturbations électromagnétiques.

Quelques exemples de câbles à paire torsadée :



En pratique comment référence t-on un câble ?



Il existe deux philosophies : l'Américaine et l'Européenne.

Certains systèmes de câblage utilisent comme support de transmission des câbles UTP. Ces câbles ne sont pas conformes aux normes européennes EN 50167, EN 50168, EN 50179 et EN 50173 qui spécifient que les câbles doivent être munis, soit d'un écran général, soit d'une tresse générale. D'autre part ils sont inadaptés à la transmission hauts débits dans les environnements perturbés.

En effet, pour se protéger, les informaticiens sont obligés, après la mise en place du système de câblage, d'incorporer des filtres dans les appareils de traitement de l'information, ce qui grève le budget initial.

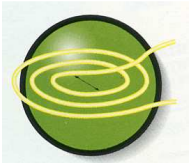
L'économie réalisée par la pose d'un câble qui se veut plus souple est en fait perdue par l'adjonction d'équipements supplémentaires et indispensables qui n'ont en fait plus un système de câblage universel.

Les américains posent des câbles UTP quitte à rajouter des protections alors qu'en Europe on posera des câbles FTP pour les mêmes conditions.

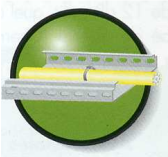
10 - Les précautions d'installation



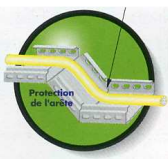
- Un câble VDI se déroule avec un dérouleur.



- Le diamètre intérieur d'un lovage ne doit pas être inférieur à 1m. Il est préférable de couper les sur longueurs plutôt que de les lover.



- Le collier laisse légèrement coulisser les câbles pour éviter un écrasement du câble. Pas de serrage à la pince.



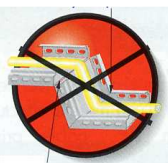
- Posé avec grand un rayon de courbure, en tout cas supérieur à 8 fois le diamètre du câble.



- Une gaine de câble blessée ne doit pas être réparée par un adhésif.



- Les torsions excessives du câble dans son axe sont à éviter,

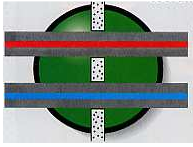


- Il faut éviter les arêtes vives. Sinon, les recouvrir d'un morceau de gaine.

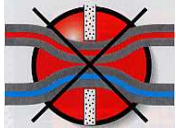
- Lorsqu'un câble se bloque ou se coince lors d'un passage difficile, il ne faut surtout pas tenter de le dégager en donnant un 'coup de fouet'. Il faut localiser ce qui retient le câble et le débloquent sur place.

- Il ne faut pas marcher sur les câbles, ni déposer des objets pesants dessus.

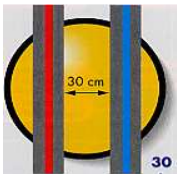
Cohabitation des courants faibles et courants forts (NF C15 100)



- Séparer Physiquement courants faibles et courants forts.



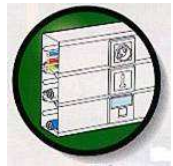
- Conserver la même distance tout au long de la pose.



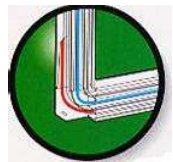
- Séparation de au moins 30 cm (chemin de câble ou point de déclaire).



- Des croisements à 90°



- Distribution horizontale compartimentée



- Compartiment dans les coudes lors de la distribution horizontale. Préserve également les rayons de courbure.

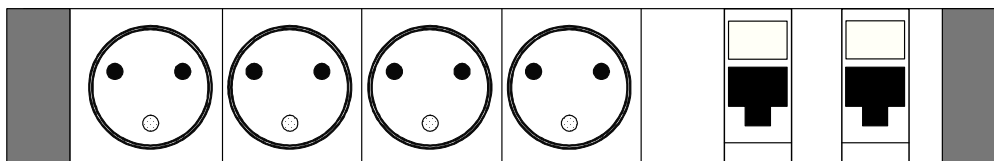
Ingénierie d'installation

11 - LE POINT D'ACCES:	23
11.1 LA COMPOSITION :	23
11.2 LA PRISE TERMINALE :	23
11.3 LA MISE EN OEUVRE.....	24
12 - LOCAUX TECHNIQUES DE REPARTITIONS :	25
12.1 PRESENTATION :	25
12.2 CARACTERISTIQUES :	25
12.3 EQUIPEMENTS DE REPARTITION :	26
13 - LES RESEAUX DE TERRE ET DE MASSE :	29
13.1 PRINCIPE.....	29
13.2 CARACTERISTIQUES DU RESEAU DE TERRE :	29
13.3 CARACTERISTIQUE DU RESEAU DE MASSE.....	30
13.4 L'EQUIPOTENTIALITE :	30
14 - CONVENTIONS DE CABLAGE	31

11 - Le point d'accès:

11.1 La composition :

Point d'accès : raccordement d'un poste de travail au réseau (de câblage).



2 prises secteurs
220 10/16A

2 prises secours

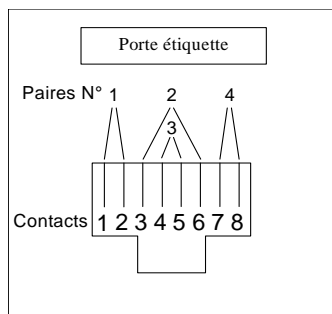
2 prises
Terminales VDI

La densité est modulable selon les sites mais on peut avoir :

- ↪ un point d'accès pour 9 m² de surface utiles,
- ↪ un point d'accès pour 1,4 m de façade (distance linéaire).

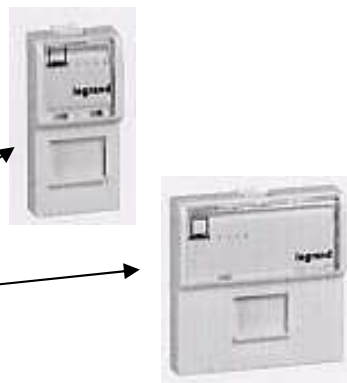
11.2 La prise terminale :

RJ 45



Formats :

- 25*45 mm
- 45*45 mm
- 8,9 ou 10 contacts



La connexion doit être réalisée selon les exigences du fabricant afin d'éviter tous les phénomènes de para diaphonie.

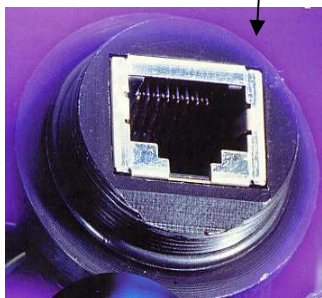
Il faudra toujours se rapporter à la documentation technique fournie avec le produit.

Des exemples de raccordements usuels selon les normes :

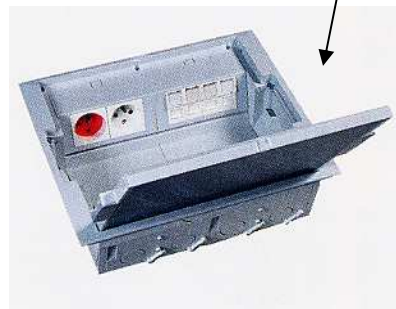
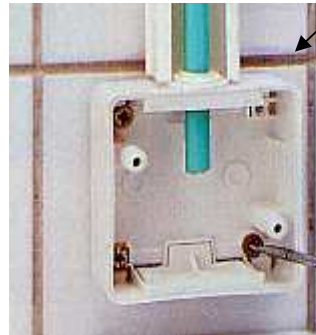
EIA/TIA 568 A		EIA/TIA 568 B		IBCS	
1	Blanc-vert	1	Blanc-orange	1	Gris
2	Vert	2	Orange	2	Blanc
3	Blanc-orange	3	Blanc-vert	3	Rose
4	Bleu	4	Bleu	4	Orange
5	Blanc-bleu	5	Blanc-bleu	5	Jaune
6	Orange	6	Vert	6	Bleu
7	Blanc-marron	7	Blanc-marron	7	Violet
8	Marron	8	Marron	8	Marron

11.3 La mise en oeuvre

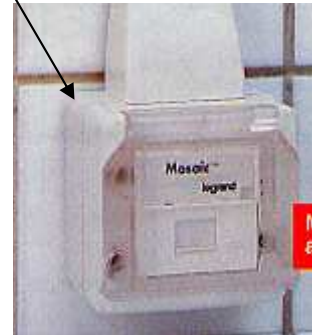
Applications spécifiques



En goulotte ou en colonne



En saillie ou encastré



Le point d'accès peut être aussi intégré au mobilier de bureau.

12 - Locaux techniques de répartitions :

12.1 Présentation :

Le local de répartition est un élément de base du système de câblage.

On y trouve :

- ↪ Les liaisons horizontales VDI desservant les bureaux (rayon de 90m),
- ↪ Le brassage,
- ↪ Les connexions vers d'autres réseaux extérieurs ou non (autres répartiteurs).

Le répartiteur d'étage dépend de l'architecture du bâtiment :

- Dans le cas d'un immeuble à structure verticale, il est implanté à proximité d'une colonne montante,
- Dans le cas d'un immeuble à structure horizontale, il sera placé le long d'un couloir.

12.2 Caractéristiques :

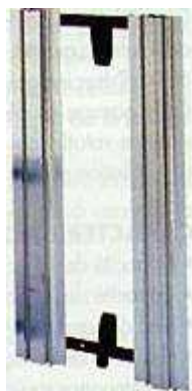
Un local de répartition n'est pas un « placard »

- ↪ Surface : 4 à 6 m²,
- ↪ Alimentation électrique 1 KVA,
- ↪ Système d'aération,
- ↪ Téléphone (main libre si possible),
- ↪ Raccordement à la colonne montante,
- ↪ Porte d'accès de 75 cm de large et sécurisée pour assurer la sécurité des réseaux,
- ↪ Eloignement de toutes sources de perturbations électromagnétiques,
- ↪ Dégagement autour des baies ou châssis de 1,5 m pour effectuer des connexions ou des travaux restructuration ou de maintenance

12.3 Equipements de répartition :

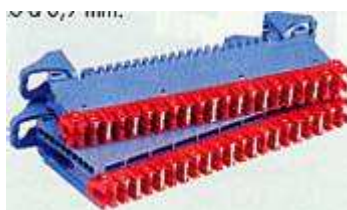
Fermes et châssis de répartition :

Les fermes et châssis reçoivent les différents modules permettant de connecter les câbles de distribution et de rocade. Ils sont développés et optimisés pour assurer un câblage arrière. Pour cela on utilise un profilé plat ou en U sur lequel on vient monter les composants de raccordement (modules).



Modules

Les modules équipés de contacts auto dénudant « CAD » (contacts auto dénudants) sont conformes aux spécifications de la norme ISO 11 801.



Les modules CAD se 'montent' sur des châssis ou fermes de répartition.

Module bleu Raccordement des postes de travail. Ils sont disposés sur le rail de gauche en tenant compte de l'implantation des bureaux

Module vert Raccordement des rocade entre sous répartiteurs ou répartiteur général. Ils sont clairement identifiés et disposés sur le rail de droite.

Module jaune Raccordement des ressources informatiques, électroniques (matériels actifs, PABX...). Ils sont disposés sur le rail de droite.

Module Ivoire Raccordement des lignes numéris. Ils sont clipsés sur le répartiteur général téléphonique.

Module rouge Raccordement des fonctions de services du bâtiment GTB, GTC.

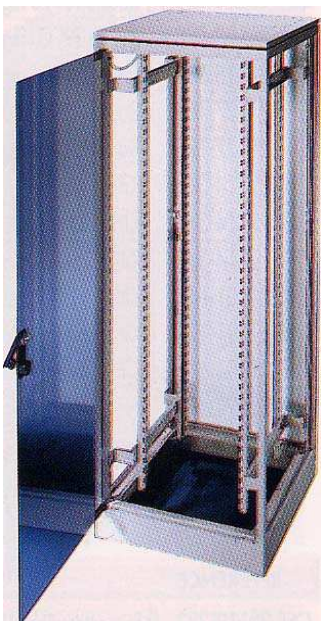
Pour des transmissions soumises aux perturbations électromagnétiques il convient d'utiliser des modules blindés.

Avantages :

- ↳ accrochage sur le profilé type U,
- ↳ arrivée du câble par l'arrière,
- ↳ peignage latéral des jarretières par passe fils à canaux
- ↳ connexion par câbles monobrin et multibrins.

Armoires 19 pouces

Armoire (baie) de brassage



Hauteur max 42 U
soit environ 2m

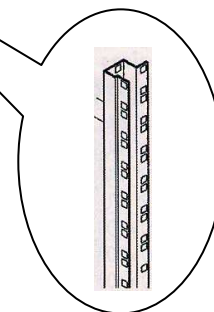
Batirack



Coffret



Hauteur en U avec
1 U = 44,45 mm



Panneaux de brassage 19 pouces

Format 16 32 ou 48 prises



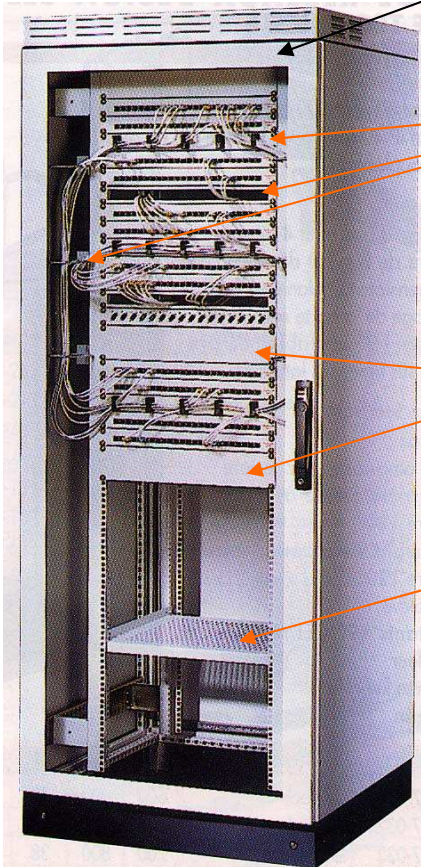
Assure le raccordement
des câbles de distribution
horizontale

Repérage et identification
des utilisateurs ou des
applications

Il existe également des panneaux de brassage blindés. Le blindage sera général et chaque câble aura sa tresse ou son écran général raccordé à 360 ° sur le plan équipotentiel (même potentiel = bonnes liaisons des masses) constitué d'un capot en aluminium. Le connecteur RJ 45 dispose en face avant d'un blindage permettant d'assurer la continuité électrique avec les cordons de brassage.

Applications :

Baie



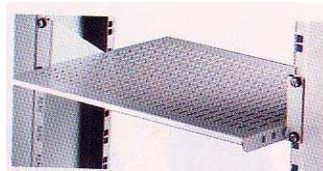
Panneaux Passe fils



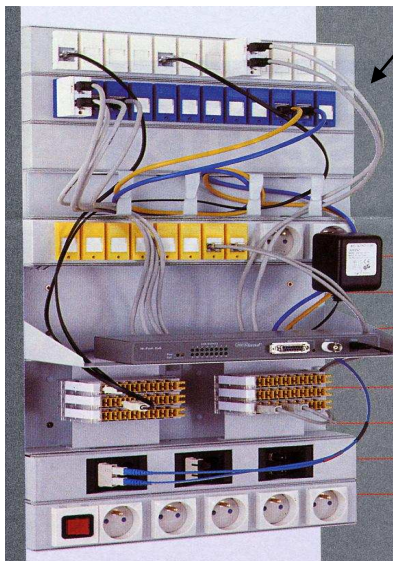
Panneau Obturateur



Tablette ou support 2U



Coffret – 50 prises
pré installé



Autre exemple
d'un coffret



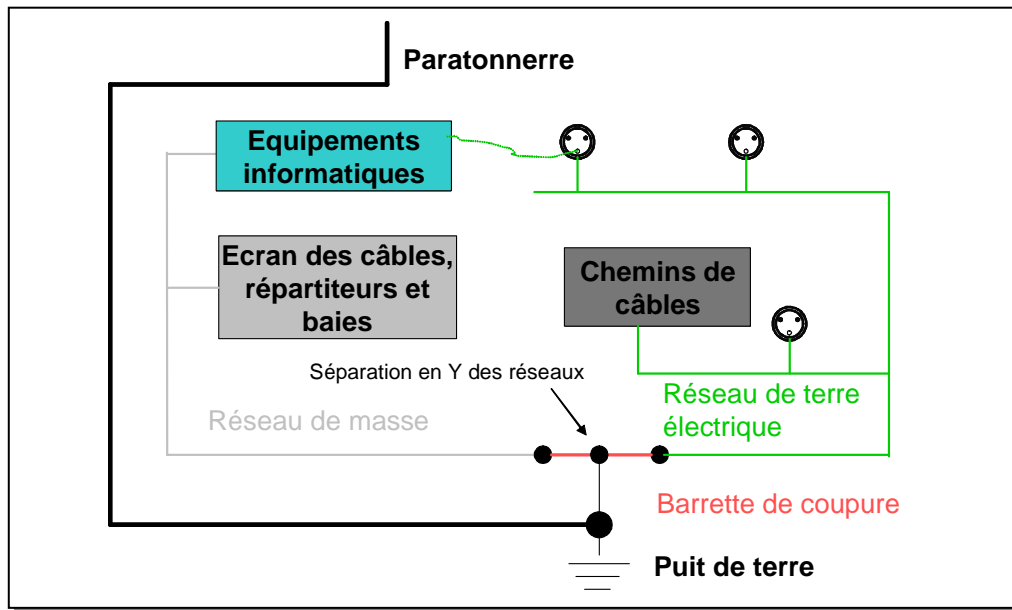
Du point de vue de la norme ISO 11 801 :

Tous les points d'accès à bases de RJ 45 doivent être raccordés via la distribution horizontale à des panneaux de brassages RJ 45 19 pouces.

Par souci économique la répartition téléphonique peut s'effectuer sur des modules CAD.

13 - Les réseaux de terre et de masse :

13.1 Principe



Une infrastructure d'immeuble comporte :

- ↪ un réseau de terre électrique (conducteur vert-jaune) : **assure la protection des personnes contre les risques électriques,**
- ↪ un réseau de masse : **assure la protection des équipements électroniques contre les perturbations électromagnétiques.**

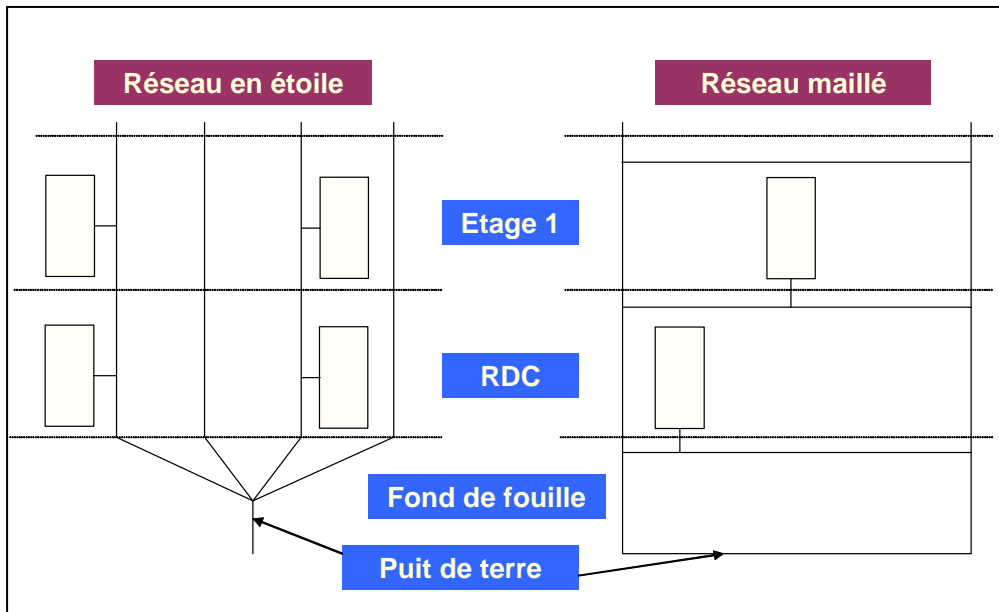
Barrette de coupure : loquet de forte section. Il peut être ouvert pour des tests

13.2 Caractéristiques du réseau de terre :

- Protection des personnes,
- Toutes les masses des matériels électriques doivent être mis à la terre,
- Conducteur de couleur vert-jaune,
- Section variant de 35 mm² à 50 mm²,
- Toutes les prises électriques sont raccordées à ce réseau.

13.3 Caractéristique du réseau de masse

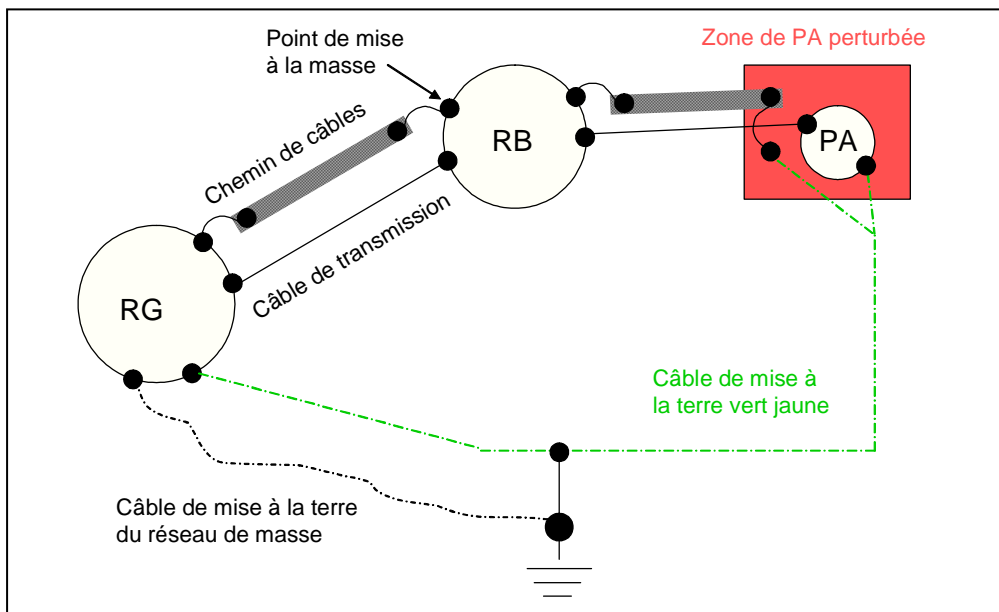
Grâce à sa faible impédance donnée par le puit de terre, le réseau de masse assure un potentiel de référence commun à tous les équipements. Il évacue ainsi les courants perturbateurs, leur évitant de transiter sur les câbles de transmission de données, de pénétrer dans les équipements électroniques et de détériorer ces équipements.



En étoile : Cette méthode offre une meilleure protection contre les perturbations basses fréquences. Historiquement le réseau en étoile est le plus répandu.

Maillé : Le réseau maillé offre une meilleure protection contre les perturbations hautes fréquences, celles auxquelles les équipements électroniques actuels sont sensibles. C'est pourquoi le réseau maillé est de nos jours systématiquement mis en œuvre dans les nouveaux bâtiments.

13.4 L'équipotentialité :



14 - Conventions de câblage

Voix :

Voix (téléphone)	Paires utilisées	Appellation réseau	Fréquence	Débits
Analogique :				
Poste simple	7 - 8	Téléphone commuté	300 à 3400 Hz	≤ 56 kbps
Poste analogique dédié 4 fils	7 - 8 ; 3 - 6			
Poste analogique dédié 6 fils	7 - 8 ; 3 - 6 ; 4 - 5			
Numérique :				
Poste numérique dédié 2 fils	3 - 6	Numéris	Cat 3 < 10 MHz	N*64kbps
Poste numérique dédié 4 fils	1 - 2 ; 3 - 6			
Accès Numéris S0	3 - 6 ; 4 - 5			
Accès Numéris S0 + Alim	1 - 2 ; 3 - 6 ; 4 - 5 ; 7 - 8			
Accès Numéris S2	1 - 2 ; 4 - 5			

Données :

Voix (téléphone)	Paires utilisées	Appellation réseau	Fréquence	Débits
Réseaux fédérateurs :				
ATM	1 - 2 ; 3 - 6 ; 4 - 5 ; 7 - 8	ATM 622	1 à 300 Mhz	622 Mhz
ATM	1 - 2 ; 7 - 8	ATM 155	1 à 100 Mhz	155 Mhz
Réseaux Locaux :				
Ethernet optique				
Fast Ethernet	1 - 2 ; 3 - 6	100 base Fx	0,5 à 1 Ghz	100 Mbps
Ethernet	1 - 2 ; 3 - 6	100 Base Tx	1 à 80 Mhz	100 Mbps
Token ring		10 base T	1 à 10 Mhz	10 Mbps
		Anneau à jeton	1 à 16 Mhz	16 Mbps

Images :

Voix (téléphone)	Paires utilisées	Appellation réseau	Fréquence	Débits
Vidéo Interne	1 - 2 ; 3 - 6	Vidéo bande base	Cat 3 / Cat6	Analogique
Visioconférence	3 - 6 ; 4 - 5	Numéris / ADSL	Cat 3	128kbps 2Mbps

Annexe 1 : L'immeuble intelligent :

Dans tous les secteurs d'activité, entreprise et établissements publics ont de plus en plus recours à l'informatique et aux techniques de télécommunication.

L'informatique et ses techniques sont globalement bien structurées et bien utilisées. Mais un élément, le câblage des courants faibles, n'a jamais fait l'objet d'autant d'attention : il représente un coût non négligeable de l'ordre de 1 à 3 % du coût de la construction d'un immeuble.

Il ajoute par ailleurs de la valeur à un bâtiment, qu'il rend souvent beaucoup plus attrayant aux yeux d'un occupant potentiel.

Réservé, il y a peu, à quelques immeubles auxquels on attribua le qualificatif « d'immeuble intelligent », le câblage des immeubles de bureaux connaît aujourd'hui un essor important.

Il ne suffit pas de câbler un bâtiment pour le rendre intelligent, encore faut-il que ce câblage soit correctement dimensionné, suffisamment performant et indépendant des équipements actifs installés dessus pour pouvoir s'adapter à l'évolution des besoins de l'entreprise.

Les entreprises, de moins en moins assimilables à des corps rigides, réclament des espaces de travail et des structures facilement transformables, reconfigurables et flexibles, au gré de l'évolution des services et de leur organisation. C'est en fonction de ces besoins qu'apparaît la nécessité du précâblage.

La flexibilité des espaces, dans le concept de précâblage, va s'exprimer dans les termes suivants :

- chaque point d'accès du plateau doit pouvoir se raccorder à tous les réseaux de transport d'informations, sans devoir tirer de nouveaux câbles, ni réaliser de nouvelles connexions et, suivant l'évolution des besoins,
- l'arrangement des postes de travail pourra être modifié rapidement sans qu'il soit nécessaire de démonter les plinthes ou les plaques de faux plafonds, ni de déranger les occupants dans leur travail.

L'explosion des besoins de communications impose aux architectes, aux professionnels de la communication et aux utilisateurs, d'intégrer la distribution des informations.

Outre l'informatique, il ne faut pas occulter les autres besoins de communication qui seront des axes importants de développement.

Ces axes sont :

- la communication de la voix, c'est à dire la transmission vocale (la communication téléphonique bien entendu, mais également les Interphones de contrôles d'accès),
- l'image, surtout utilisée dans la vidéo de surveillance, mais qui devrait faire partie intégrante du poste de travail de demain (télédistribution, écoles, centres de formation, hôtels, hôpitaux...),
- les informations de gestion du bâtiment (GAC, GTB) qui seront de plus en plus gérées par des systèmes automatiques centralisés, ces informations pouvant être de type administratives ou techniques.

La gestion administrative centralisée appelée GAC permet :

- le contrôle pour limiter l'accès des bâtiments ou de certaines zones aux personnels habilités et aux heures autorisées,
- la gestion des heures travaillées,
- le décompte et facturation automatiques des repas pris au restaurant d'entreprise,
- ...

La gestion technique du bâtiment appelée GTB permet d'assurer :

- la gestion des systèmes de climatisation,
- la détection d'intrusions,
- la gestion de l'éclairage,
-
- la gestion de la régulation du chauffage,
-

Annexe 2 : Le pré-câblage

1 - Qu'est ce qu'un précâblage :

Tous les secteurs d'activité, entreprises et organismes publics ont de plus en plus recours à des équipements informatiques et de télécommunications. Bien entendu, l'important est l'établissement de communications et les transferts d'informations tant à l'intérieur des sites que vers l'extérieur.

Il est nécessaire de disposer d'un système de câblage pour l'interconnexion des équipements de transmission de données, ce système devant être adapté à la diversité des appareils et des marques.

Derrière le terme de « précâblage », se cache un concept que l'on peut définir de la manière suivante :

« Précâbler un immeuble, consiste à poser, en tous points de celui-ci, un réseau de conducteurs et de connecteurs suffisant, en qualité, quantité et souplesse d'arrangement, afin de pouvoir relier 2 points quelconques de cet immeuble par n'importe quel type de réseau (voix, données, images) »

En conséquence, ce précâblage devra être simultanément :

Le précâblage, de par ses règles de constitution, assure un fonctionnement simple et immuable dans le temps, ce qui en rend son exploitation des plus aisée.

La re-configuration des réseaux, l'adaptation des prises aux nouveaux postes de travail, etc., ne constituent que des opérations simples et presque instantanées.

Il faut aujourd'hui, considérer que le précâblage est devenu un investissement productif et le sera encore plus demain. En effet, le précâblage minimise à long terme les dépenses de pose et surtout celles dues au manque de fiabilité.

2 - Avantages et justifications économiques du précâblage

Le câblage prend aujourd'hui une importance croissante dans la réalisation des réseaux de transmission de l'information.

En effet, si le coût des autocommutateurs et des équipements de transmission de données baisse chaque année, à l'inverse de leurs performances, le coût du câblage, composé essentiellement de main d'œuvre et de fournitures (câbles, connecteurs...), est lui, de plus en plus élevé.

Il est important de bien concevoir le câblage, pour optimiser son coût, tant initial qu'à long terme. C'est là qu'apparaît l'avantage du précâblage sur le câblage « sur mesure ».

L'évolution du matériel, en particulier informatique, est très rapide. Ceci amène l'utilisateur d'un câblage « sur mesure » à superposer des câblages hétérogènes chaque fois que son parc matériel évolue. D'un autre côté, l'organisation physique des services et l'implantation des postes de travail sont en perpétuelle évolution. Ces deux facteurs induisent des travaux de câblage d'autant plus fréquents que leur coût réel est très mal apprécié par les entreprises, parce que comptabilisé dans les frais généraux.

Un précâblage coûte plus cher au départ qu'un 'sur mesure' mais il doit être considéré comme un investissement qui sera amorti très rapidement.

En règle générale, dès la troisième année, le précâblage est rentable, et ceci, même sans tenir compte des dérangements occasionnés : perturbations de services, retouches de peinture, délai de réalisation, frais de déplacement, etc.

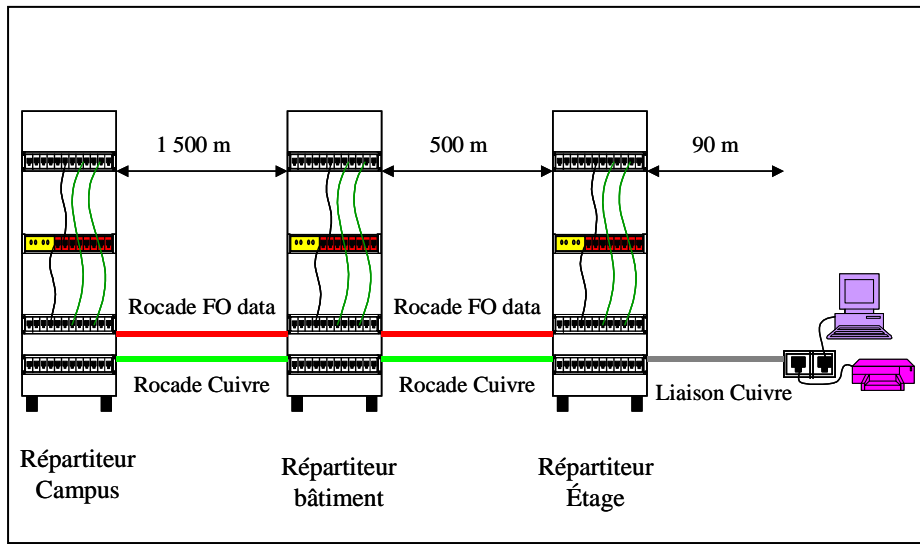
Ces différents frais seront plus fréquents dans un postcâblage, mais passent inaperçus dans 95% des entreprises ou administrations, étant généralement comme nous le remarquons précédemment, comptabilisés en frais généraux.

Annexe 3 : Extrait de la norme sur les liens

Catégorie	Caractéristiques
Catégorie 3	Câbles 100 Ω, 120 Ω ou 150 Ω et connecteurs dont les caractéristiques de transmission sont spécifiées jusqu'à 16 Mhz. Ethernet 10 Mbps, token ring 4Mbps, LocalTalk, Téléphonie.
Catégorie 4	Câbles 100 Ω, 120 Ω ou 150 Ω et connecteurs dont les caractéristiques de transmission sont spécifiées jusqu'à 20 Mhz. Ethernet 10 Mbps, token ring 4Mbps et 16 Mbps, LocalTalk, Téléphonie.
Catégorie 5	Câbles 100 Ω, 120 Ω ou 150 Ω et connecteurs dont les caractéristiques de transmission sont spécifiées jusqu'à 100 Mhz. Ethernet 10 Mbps et 100 Mbps, token ring 4Mbps et 16 Mbps, ATM 155 Mbps.
Catégorie 5 _E	Câbles 100 Ω, 120 Ω et connecteurs dont les caractéristiques de transmission sont spécifiées jusqu'à 100 Mhz. Ethernet 10 Mbps et 100 Mbps, token ring 4Mbps et 16 Mbps, ATM 155 Mbps.
Catégorie 6 et 6a	Câbles 100 Ω, 120 Ω et connecteurs dont les caractéristiques de transmission sont spécifiées jusqu'à 200 Mhz. Ethernet 10, 100 ou 1000 Mbps, ATM 155 Mbps.
Catégorie 7	Câbles 100 Ω et connecteurs dont les caractéristiques de transmission sont spécifiées jusqu'à 600 Mhz. Ethernet 10, 100 ou 1000, 10000 Mbps

Classe	Caractéristiques
Classe A	Application Voix et fréquence de transmission des informations jusqu'à 100 Khz. Réseaux bas débit
Classe B	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 1 Mhz. Réseaux faible débit
Classe C	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 16 Mhz. Réseaux haut débit
Classe D	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 100 Mhz. Réseaux très haut débit
Classe E	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 200 Mhz. Réseaux très haut débit
Classe E _A	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 500 Mhz. Réseaux très haut débit
Classe F	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 600 Mhz. Réseaux très haut débit
Classe F _A	Application Data et fréquence de transmission des informations jusqu'à 1 Ghz. Réseaux très haut débit

Liens et classe d'application :



Média recommandés :

Câblage horizontal :

- Paires torsadées
- Fibre Optique si nécessaire,

Backbone (batiment) :

- Paires torsadées : voix et données bas débit (téléphone, RS 232),
- Fibre Optique : données moyens et hauts débits,

Campus :

- Fibre optique : pour l'ensemble des applications data,
- Paire torsadée : téléphonie ...

Liens et classes d'applications :

La norme ISO 11 801, définit la distance maximum, sans introduction d'équipement électronique en fonction du média utilisé pour le lien et de la classe d'application.

Cat du média	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D et D new	Liens optiques
Cat 3	2 km	500 m	100 m		
Cat 4	3 km	600 m	150 m		
Cat 5 et 5 _E	3 km	700 m	160 m	100 m	
FO multimode					2 km
FO monomode					3 km