



LES SYSTEMES DE PRECABLAGE



A. Présentation

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 qu'à 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 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 suffisant, en qualité, quantité et souplesse d'arrangement ».

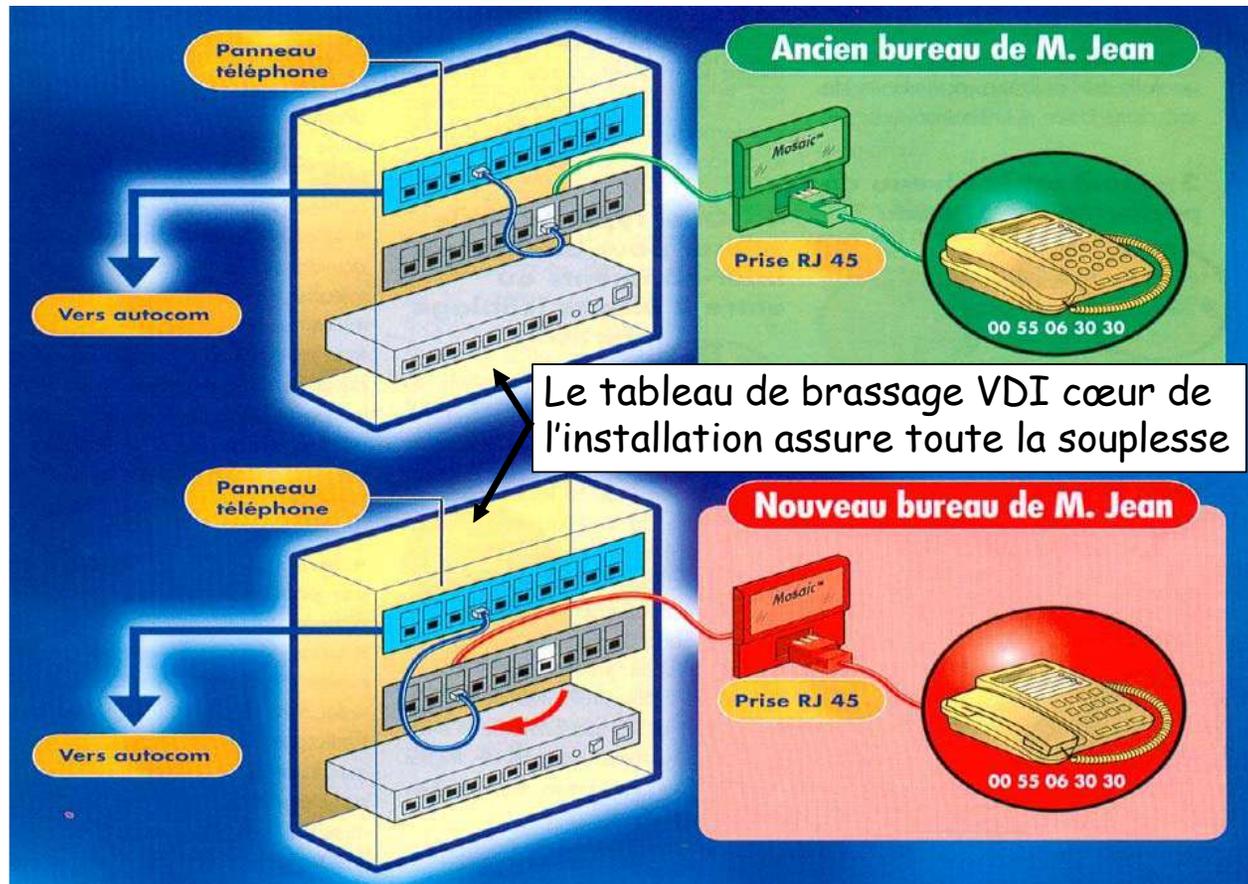
Une fois le précâblage réalisé, vous pouvez sans avoir à y revenir :

- **connecter n'importe quel terminal**
- **uniformiser, simplifier, systématiser les modes de câblage.**



Pour ce faire, le câblage, devra être simultanément :

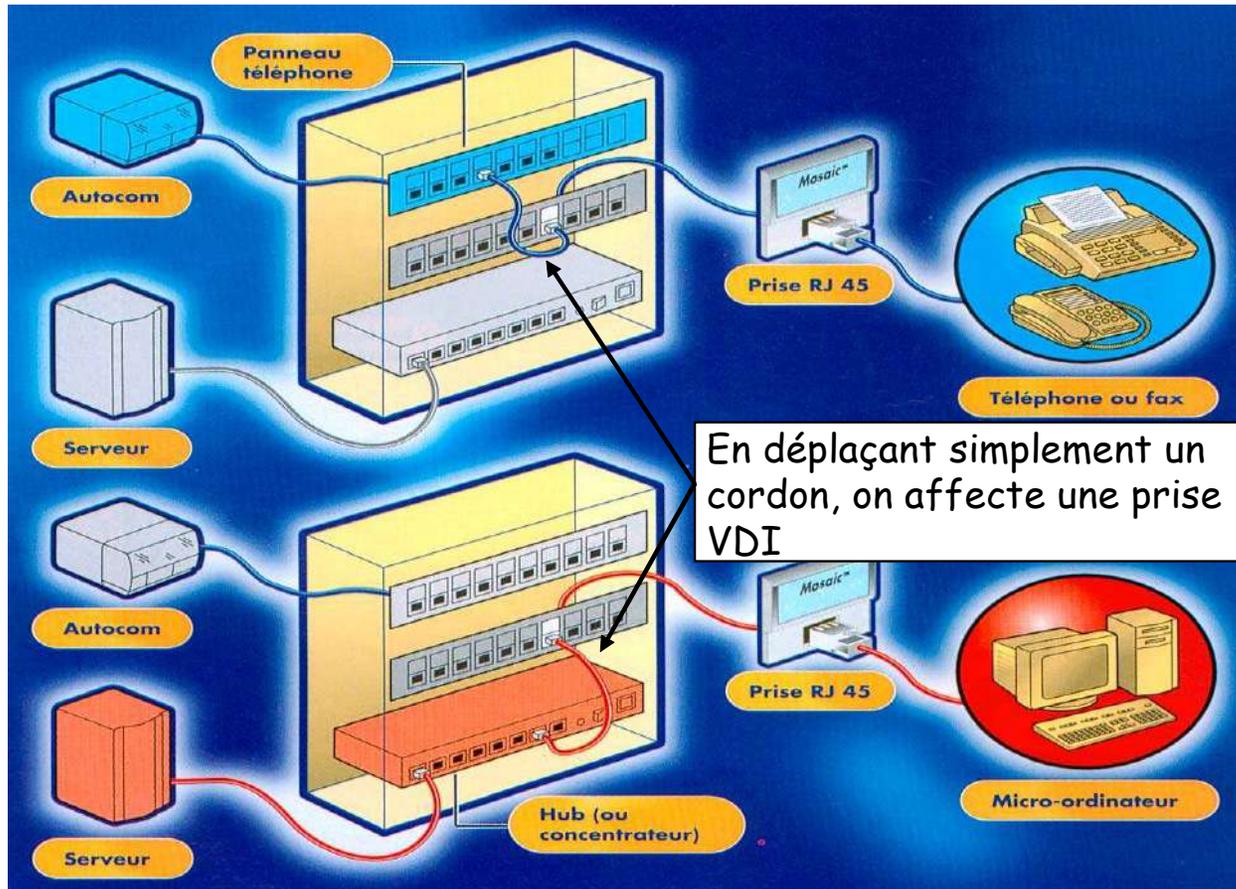
Systematique : Présence de prises en tous points du bâtiment à équiper pour permettre le raccordement des postes de travail ou leur déplacement sans avoir à repasser de câble.



Les Systèmes de Précâblage

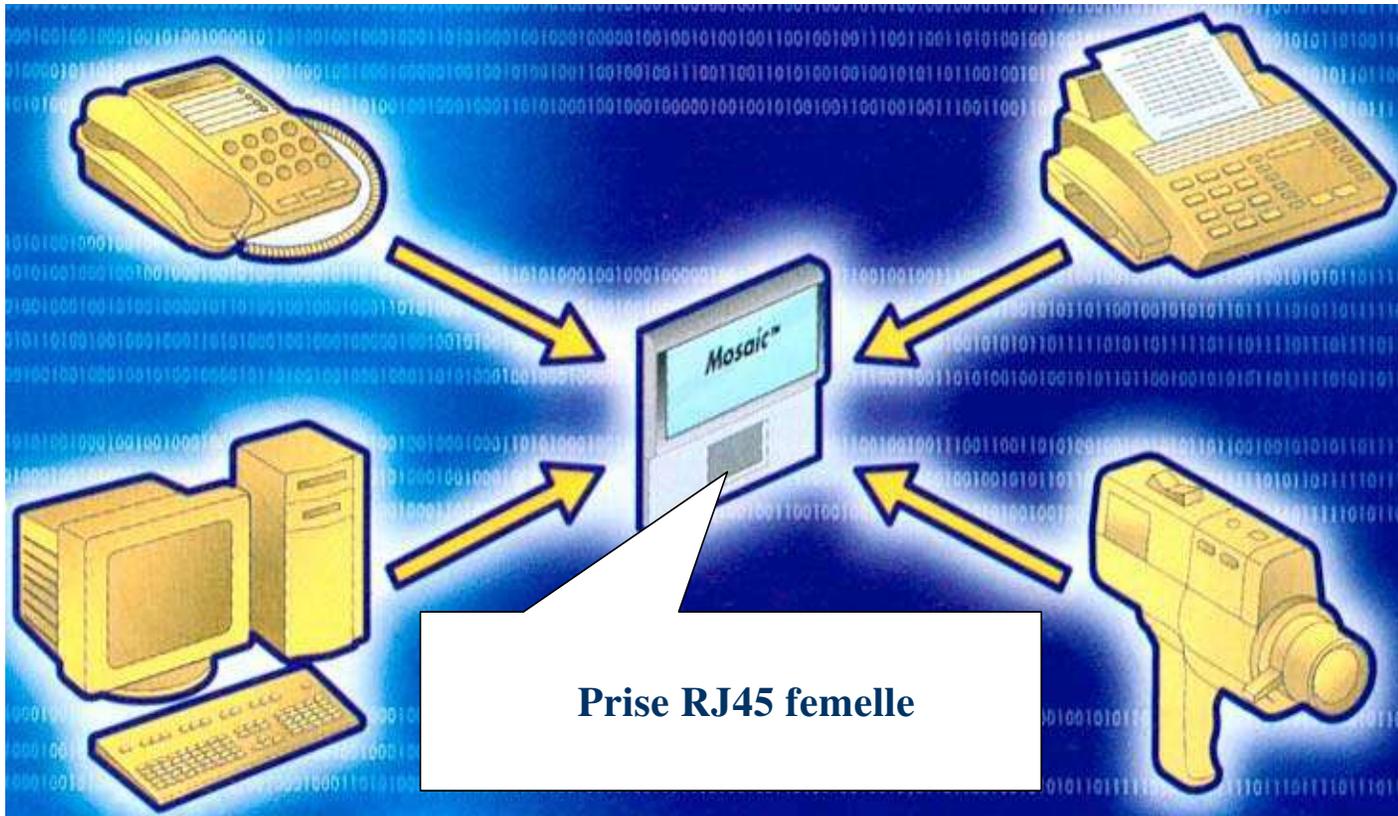
Reconfigurable : Reconfiguration topologique des réseaux sans modification structurelle du câblage.

Banalisé : Les prises et les câbles de distribution qui les desservent doivent être identiques dans l'immeuble pour admettre indifféremment toutes les topologies, tous les types de réseaux et de terminaux supportés





Banalisé : Les prises et les câbles de distribution qui les desservent doivent être identiques dans l'immeuble pour admettre indifféremment toutes les topologies, tous les types de réseaux et de terminaux supportés





Le précâblage, de par ses règles de constitution, assure un fonctionnement simple et immuable dans le temps, ce qui rend son exploitation des plus aisée. La reconfiguration des réseaux, l'adaptation des prises aux nouveaux postes de travail, etc... , ne constituent que des opérations simples et presque instantanées.

Implicitement lorsqu'on parle de précâblage, on pense essentiellement au câblage en courant faible. Cependant la réflexion systématique que l'on tient pour ce câblage doit aussi profiter au câblage électrique dans son ensemble. Le câblage est composé d'une part par le réseau électrique 220 Volts appelé «**courant fort** » et d'autre part, par les réseaux de téléphonie et d'informatique appelés «**courant faible** ».

Il est important de tenir compte de ces deux réseaux pour éviter les perturbations possibles exercées par le courant fort sur le courant faible.



Il faut aujourd'hui considérer que la précâblage est devenu un investissement productif. En effet, le précâblage minimise à long terme les dépenses de pose et surtout celle dues au manque de fiabilité et aux attentes.

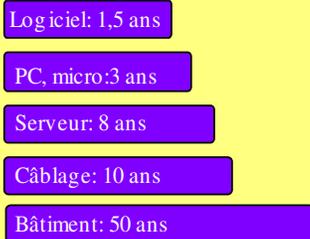
Repère du marché VDI (voix images données)

Investissements



Les produits actifs d'un réseau ne représentent que 5% du total de l'investissement d'un bâtiment en câblage VDI.

Durée de vie des composants



Coûts d'interruption du réseau

5000 à 250000 F par jour

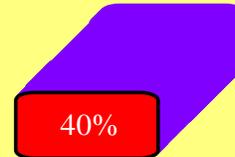
L'interruption d'un réseau informatique (indisponibilité) peut avoir de graves conséquences financières, notamment pour un supermarché, un aéroport, une grande entreprise...

Réseau hors service

10 à 20 fois par an

L'utilisation de composants de qualité médiocre, entraîne, en moyenne 10 à 20 fois par an, une mise hors service du réseau.

Nécessité d'un câblage flexible



Environ 40% des employés changent de bureaux tous les ans, d'où la nécessité d'avoir un câblage reconfigurable pour diminuer les coûts et augmenter la productivité.

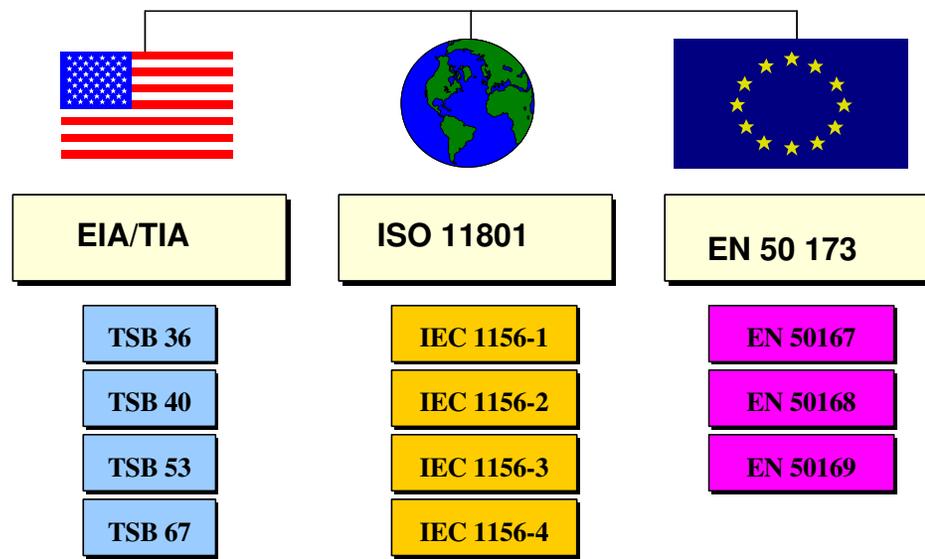


B. La normalisation

Des groupes de travail de plus en plus nombreux et déterminés s'emploient aujourd'hui à faire progresser la normalisation dans le domaine du précâblage, tant au niveau français, qu'européens ou international

▪ L'utilité des normes

- Fournir aux utilisateurs un schéma de câblage générique indépendant des applications,
- Fournir aux utilisateurs un schéma de câblage flexible.
- 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 futurs.





- 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



C. Architecture de câblage

Lorsqu'ils définissent un réseau d'établissement, les concepteurs de réseau doivent avoir une réflexion globale leur permettant de prendre en compte les différents services et applications que l'on veut y voir rendus.

Ces services et applications définissant les logiciels, les applicatifs, les produits à utiliser pour construire les réseaux informatiques, téléphoniques, vidéocommunications, etc.. . Cette réflexion est, bien entendu, tournée vers l'utilisateur pour permettre, à travers lui, d'accroître la productivité et l'efficacité des entreprises.

Ces besoins développent de nouvelles technologies de l'information et de communication mais posent un problème majeur, aussi bien devant la diversité des équipements disponibles que des nouveaux services. C'est ici que l'importance de la qualité d'un système de câblage prend toute sa signification. Un système de câblage est défini pour faire face à cette hétérogénéité des matériels et des besoins.

Un système de câblage doit offrir un câblage totalement ouvert et indépendant des constructeurs de matériel informatique et téléphonique. Ce qui a amené à élaborer une normalisation tant au niveau des points d'accès qu'au niveau des supports de transmission.

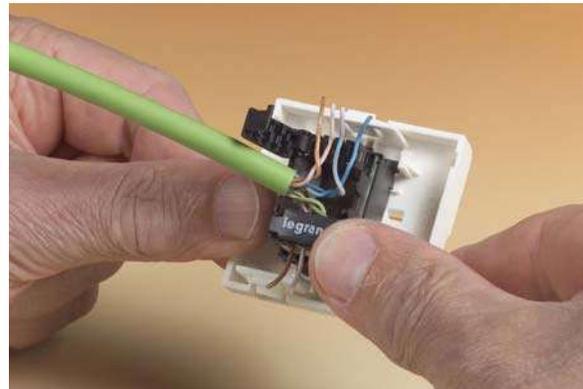


Architecturé autour de locaux de répartition interconnectés entre eux et desservant les postes de travail, un système de câblage offre l'assurance de pouvoir connecter tous les matériels.

L'utilisation d'un support simple de types câbles en paire torsadée assure une mise en oeuvre simple et rapide en respectant un certain nombre de recommandations et contraintes.

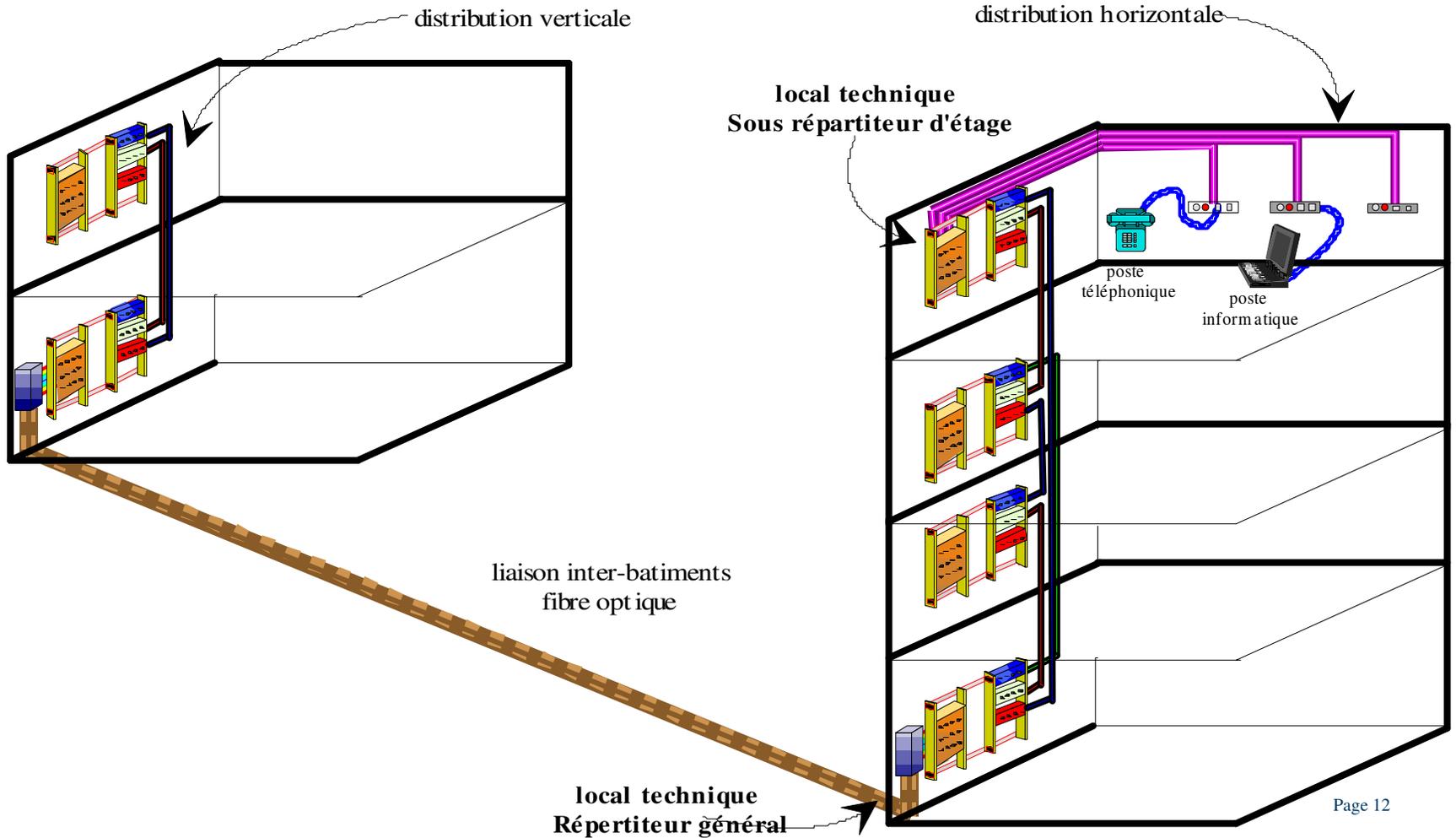
La fibre optique permet de réaliser des liaisons inter - bâtiment ; elle assure une meilleure transmission car non sujette aux perturbations, sur un site privé, ainsi que les interconnexions entre zones de distributions éloignées (bâtiments de grande hauteur ou de grande longueur).

La banalisation de l'accès est faite par une prise unique modular jack 9 points RJ45 répondant à la norme ISO 8877. Cette prise ne nécessite pas d'outil spécifique. Le raccordement des terminaux est réalisé par des cordons de liaisons spécifiques aux matériel et aux réseaux.





1. Exemple de câblage





D. Règle de conception d'un précâblage

1. Introduction

Quel que soit le type d'immeuble, la réalisation d'une infrastructure de câblage doit obligatoirement être précédée d'une étude. Celle ci permettra de prendre en compte les contraintes de l'environnement et les exigences des utilisateurs, ainsi que la souplesse et les prestations recommandées.

2. La séparation des fluides

Afin de limiter les risques de parasites électromagnétiques, les chemins de câbles, colonnes montantes et locaux de répartition doivent être implantés aussi loin que possible des ascenseurs et des groupes électrogènes.

Il faut également prévoir des colonnes montantes différentes pour les fluides : courants faibles, courants forts, ventilation, canalisations d'eau, etc..

Cette séparation des fluides doit se retrouver dans la distribution horizontale.

5 cm minimum	Dans goulottes à trois compartiments, sur 10 m maximum
30 cm minimum	D'autres câbles à courants forts, de transfos de tubes fluorescents...
1 m minimum	D'armoires électriques de fortes puissances, de gros transformateurs, d'émissions HF importantes, de toutes sources magnétiques.



3. Conception des locaux techniques

Les locaux des sous - répartiteurs d'étage, reçoivent des équipements électroniques de réseaux (HUB, concentrateurs, ...). Ces matériels , souvent au format 19'' nécessitent le plus souvent une alimentation électriques. Ces locaux doivent être de dimensions suffisantes : (6 m² minimum est souhaitable) et sécurisés (intrusion, incendie, dégâts des eaux). L'emploi du faux-plancher est conseillé. De plus ils devront être ventilés ou rafraîchis.

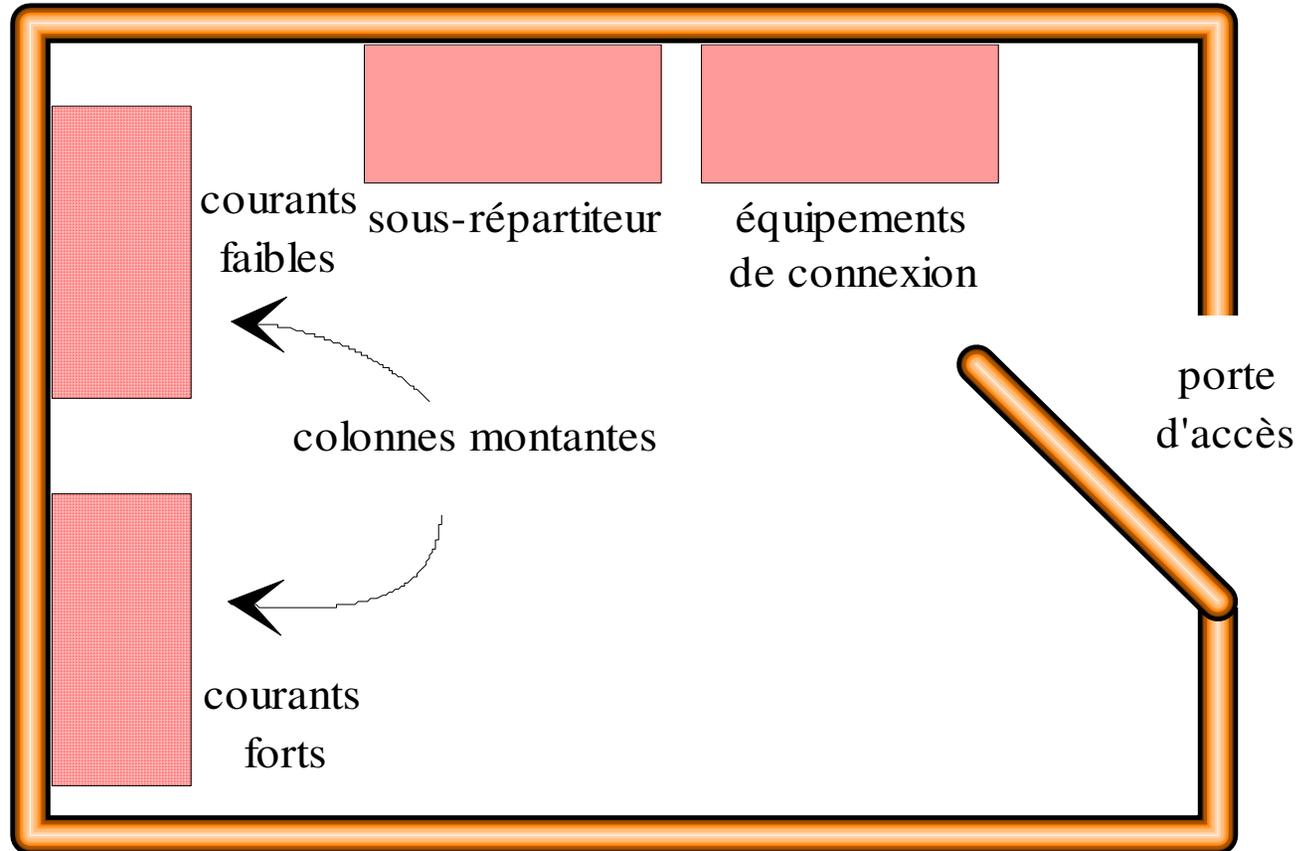
La situation des locaux est aussi déterminée par la distance maximale des postes de travail au local technique, sachant que la plupart des postes de travail sont situés de 60 à 80 mètres du local. On considère qu'un local dessert entre 50 et 60 points d'accès.

Les locaux doivent impérativement être situés au droit des colonnes montantes C'est pour cela que l'on trouvera des locaux techniques d'étage situés à la verticale les uns des autres. Ils doivent, et d'autre part le plus près possible du centre de la zone à distribuer afin de permettre de raccourcir les longueurs des liaisons (augmentation des performances de transmission et réduction des coûts).

L'implantation de ces locaux impose de prendre en compte la topologie de l'immeuble et ses contraintes (immeuble neuf ou ancien).



- Exemple d'espace d'un local technique





4. Les sous - répartiteurs (SR)

a. Définition

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs. Il sera prévu au minimum un sous répartiteur pour chaque surface de bureaux de 1.000 m², ou pour 80 postes de travail ayant deux prises RJ 45.

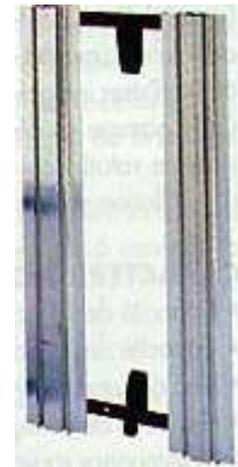
Ils remplissent les fonctions suivantes :

- le repérage des liaisons horizontales
- le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guide - cordons sont obligatoires pour faciliter une gestion claire du brassage)
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

b. Équipements de répartition :

▪ Les fermes et châssis de répartition :

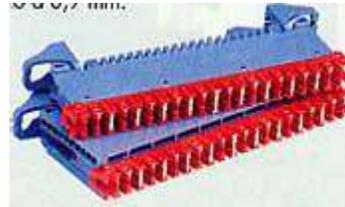
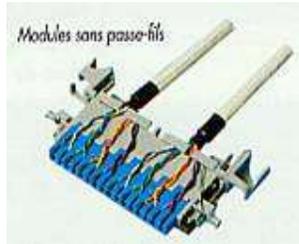
Les fermes et châssis reçoivent les différents modules permettant de connecter les câbles de distribution et de rocade. Ils sont développés et optimisés pour assurer un câblage arrière. Pour cela on utilise un profilé plat ou en U sur lequel on vient monter les composants de raccordement (modules).





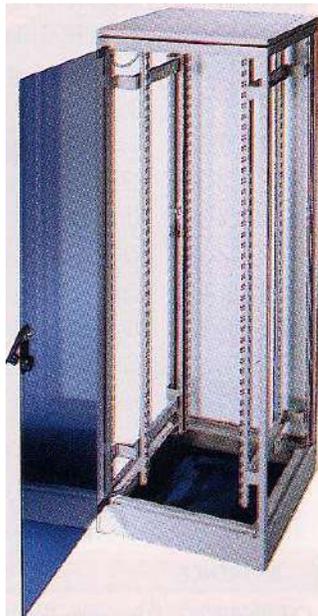
- Les modules

Les modules équipés de contacts auto dénudant « CAD » (contacts auto dénudants) sont conformes aux spécifications de la norme ISO 11 801. Ils se ‘montent’ sur des châssis ou fermes de répartition.



- Les armoires 19 pouces

Armoire (baie) de brassage

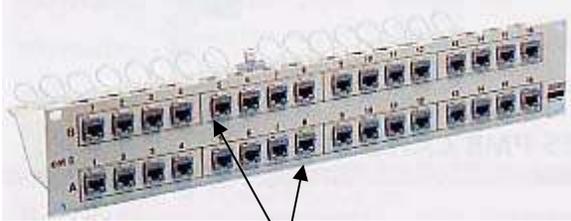


Coffret

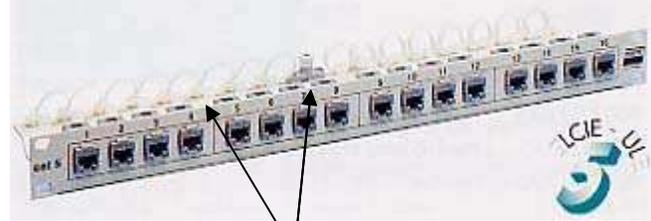




- Les panneaux de brassage 19 pouces

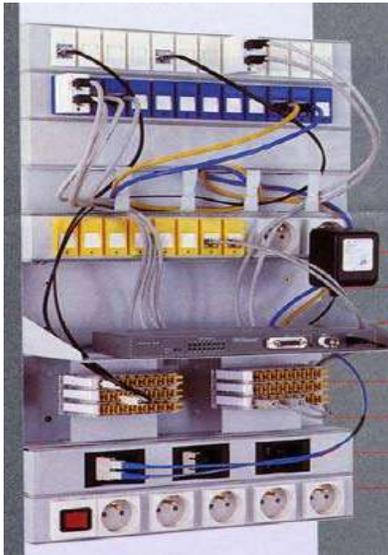


Assure le raccordement des câble distribution horizontale



Repérage et identification des utilisateurs ou des applications

- Exemple de baies de brassage





5. Le câblage vertical

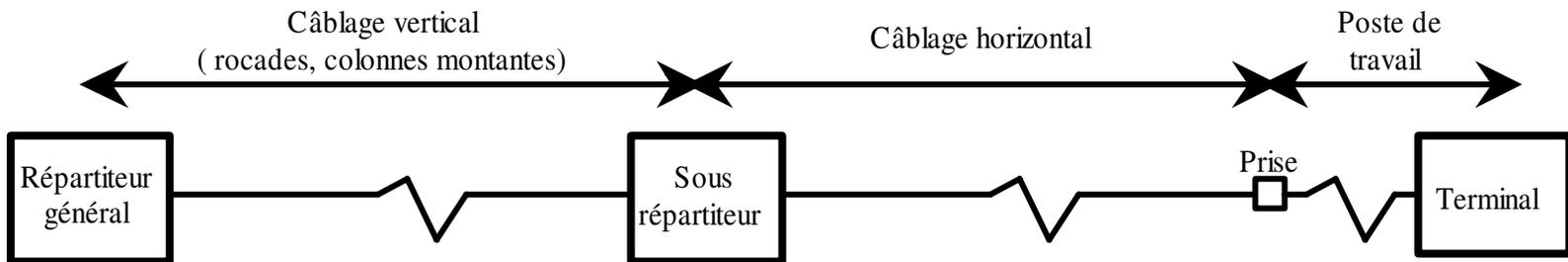
Sous ce terme est regroupé deux types de colonnes montantes.

- Les colonnes

Ceux sont les câbles de regroupement de forte capacité partant d'un répartiteur général vers un sous – répartiteur

- Les rocares

Ceux sont les câbles de regroupement de forte capacité reliant les Répartiteurs entre eux.



- La conception

L'estimation du volumes des traversées et des colonnes montantes est très importantes : cette estimation doit prendre en compte non seulement les besoins actuels mais également les évolutions futures..

Le câble de rocade aura une dimension égale à 25% des paires distribuées (un câble de 32 paires au minimum). On pourra aussi envisager une rocade optique (6 fibres au minium).

En rocade optique on préconise d'installer le double des besoins (6 fibres minimum).



5. Le câblage horizontale

Le câblage Horizontal vas permettre de relié la prise du terminal (l'ordinateur) à la prise présent sur le banneau de brassage présent dans les locaux contenant les sous - répartiteur

Le rattachement des câbles sur les sous - répartiteurs:

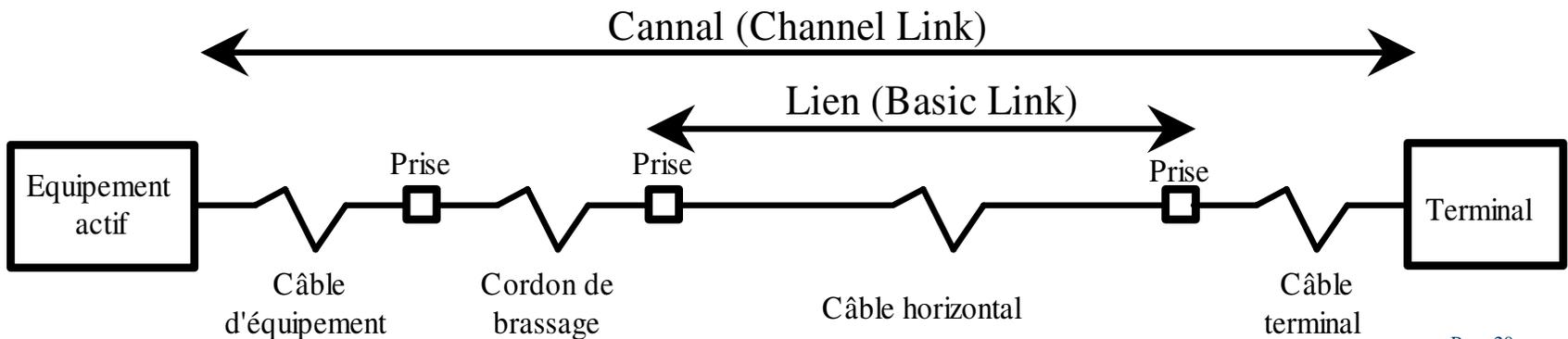
- Permet de créer une topologie hiérarchisée en étoile
- Autorise l'indépendance de chaque prise des points de travail
- Permet de ce fait d'effectuer facilement la gestion et l'administration du réseau de câblage par un brassage au fur et à mesure des besoins.

▪ Norme sur les longueurs

Le cordon de brassage ne doit pas excéder une longueur de **5m**.

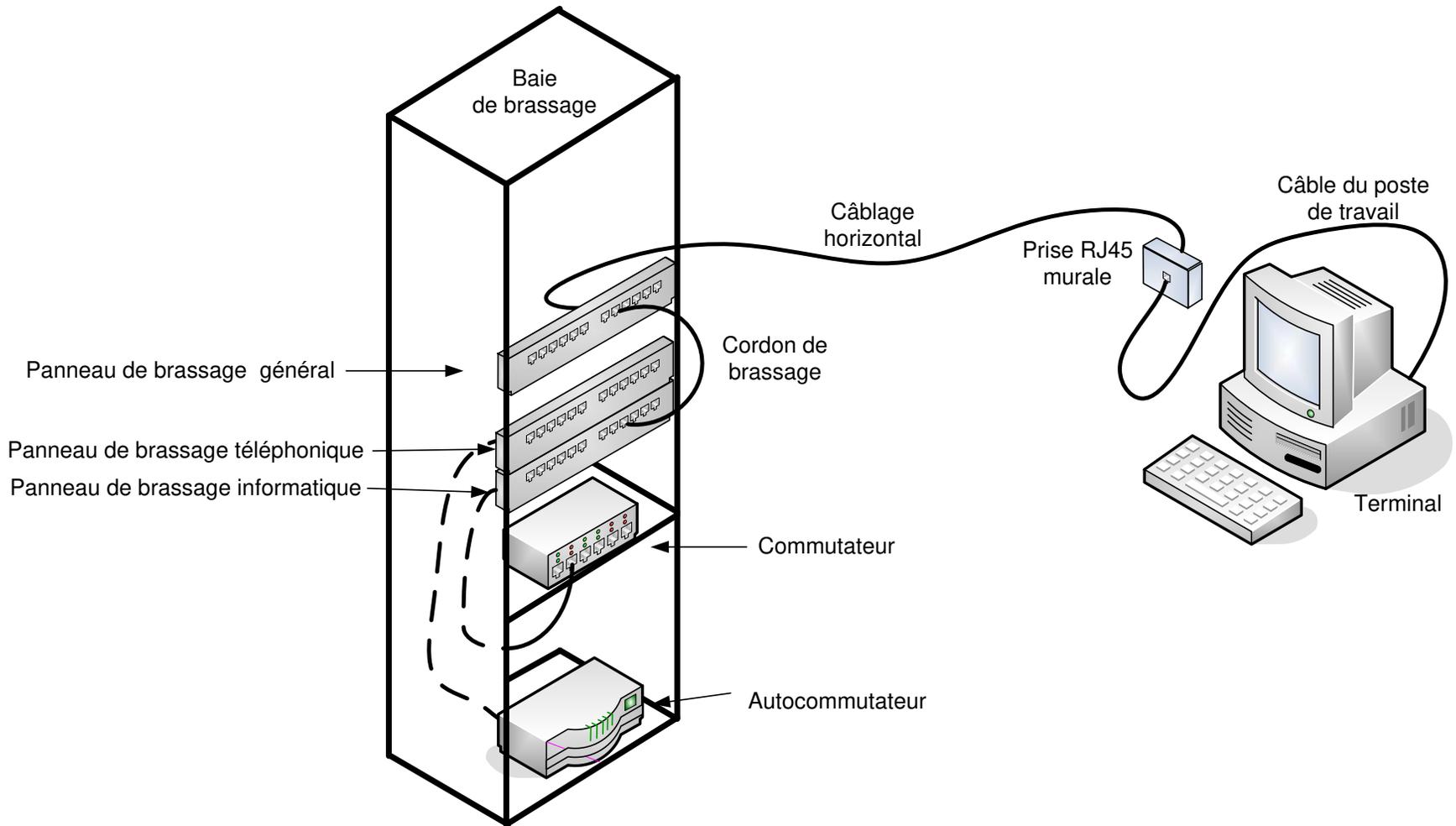
Le câble horizontal ne doit pas excéder une longueur de **90m**.

Et l'ensemble du câblage ne doit pas dépasser une longueur de **100m**.





6. Exemple de câblage



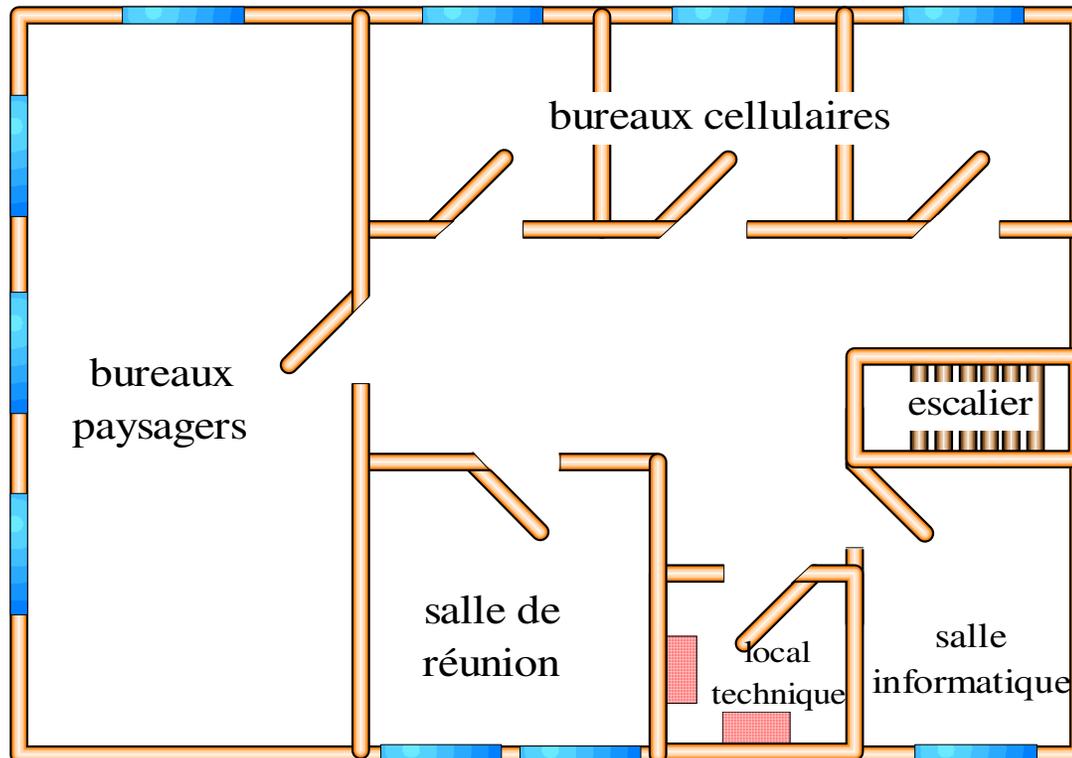


7. conceptions du câblage des bureaux

Avant tout, il faut définir de quelle manière va être implantée la distribution du poste de travail.

Cette implantation dépend du type de bureau ou de zone de distribution : bureaux paysagers, bureaux cellulaires, mais également salles de réunions, salles informatiques,. Chacune de ces pièces ayant ses propres contraintes d'installation.

- Exemple d'implantation des bureaux





- Règles de conception

Un autre élément important est la technique d'arrivée des câbles de distribution : faux plafond, faux plancher, système de goulottes.

La souplesse d'agencement d'un bureau doit être associée au nombre de prises installées. L'agencement est en général déterminé par l'emplacement des fenêtres.

Dans les bureaux paysagers, les arrivées des câbles s'effectuent le plus souvent par un faux-plancher. Les postes de travail se raccordent sur des boîtiers intégrés dans le mobilier de bureaux, ou avec un potelet ou colonne, ou bien avec un boîtier encastré dans le plancher technique. On estime dans ce type de bureaux que la zone de travail pour un poste doit faire 5m² ou un poste tous les 2 à 3 mètres linéaires en tour de pièce.

Dans les bureaux cellulaires, la surface utilisée par personne est de 8 à 10 m². En règle générale, un seul mur est équipé de prises et elles sont souvent situées du côté de la fenêtre.



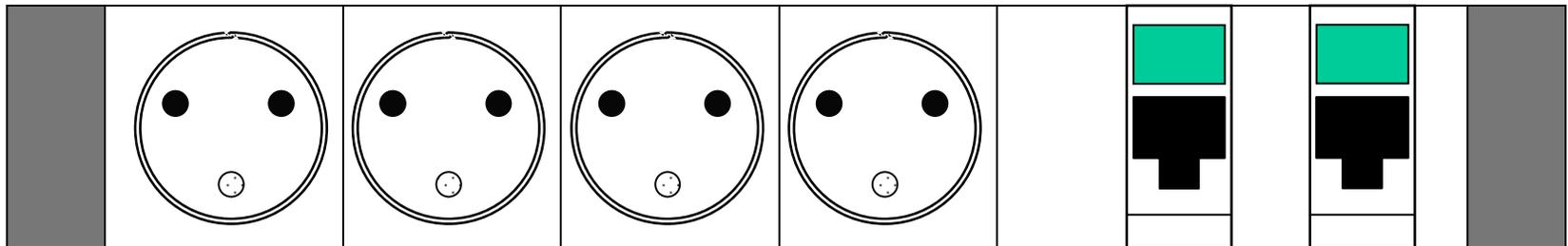
7. Les points d'accès

Le point d'accès conseillé est constitué de prises d'énergie dont une secourue et de deux prises ISO 8877 (RJ45 à 8 contacts + écran) raccordées par des câbles 8 paires.

- Dimensionnement

Il est conseillé d'installer un point d'accès par bureau cellulaire et tous les 6m² pour les bureaux paysagers.

On conseille d'installer un point d'accès pour 8 à 12 m² utile ou pour 1,35m de façade.



2 prises
secteurs 220
10/16A

2 prises « secours »

2 prises
Terminales VDI

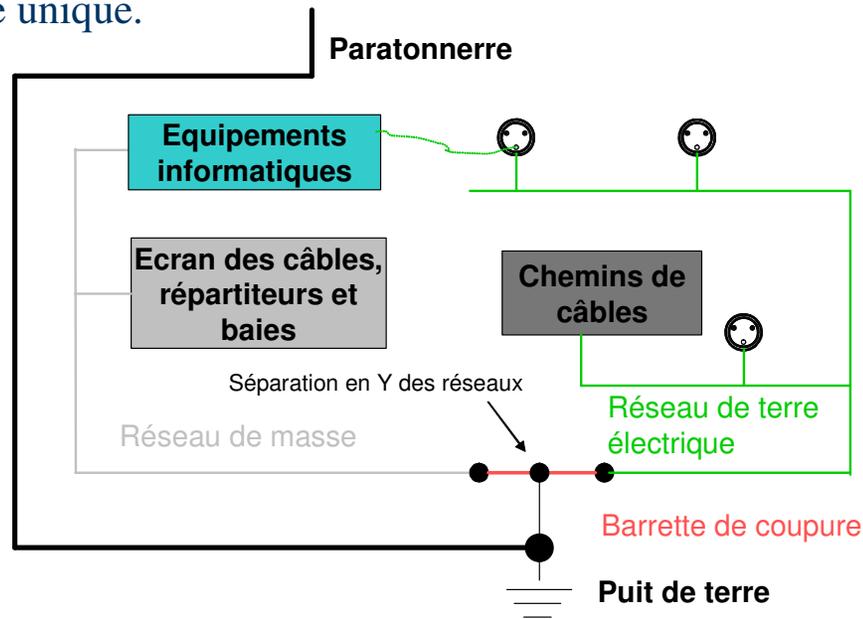


7. Réseau de masse

a. Principe

La montée des débits et la prolifération des matériels électroniques rendent de plus en plus sensible les phénomènes de perturbations électromagnétiques. Afin de réduire les couplages il faut une terre de très basse impédance et possédant de faibles surfaces de boucles. On recommande actuellement la mise en oeuvre d'un réseau de masse maillé et unique :

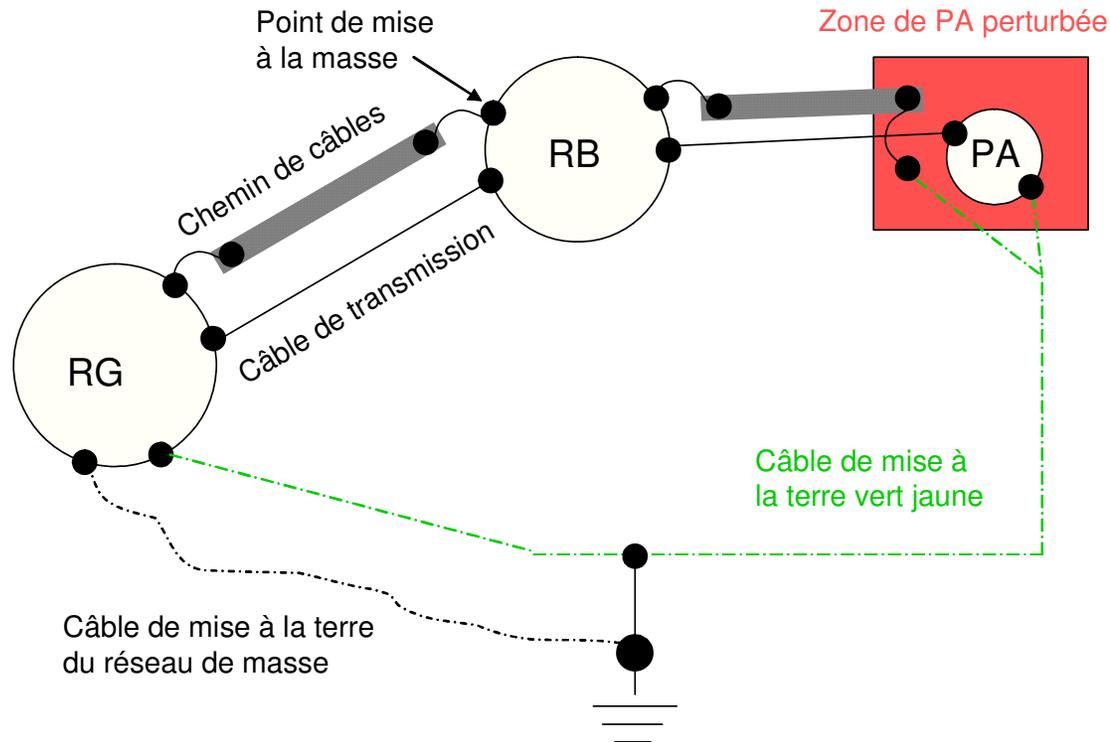
- ceinture des masses,
- maillage des masses (équipotentialité),
- écrantage des câbles "courants faibles",
- mise à la masse des chemins de câble,
- parasurtenseurs sur les câbles venant de l'extérieur,
- terre unique.





b. Règles :

- Chemins de câbles : la distribution de la terre suit le câblage par une tresse de 25mm² minimums qui est reliée au chemin tous les 5m et aux extrémités.
- Inter bâtiment : isolation galvanique conseillée, sinon câble de terre de 50mm² minimums (150m maximums).
- Plancher informatique : mailles inférieures à 2m x 2m réalisée par une tresse étamée de 5mm² minimums.
- Local de répartition : mise à la masse des châssis, ceinture de masse pour les grands répartiteurs...





8. Coût d'un câblage

Par définition, un précâblage sera surdimensionné, mais l'expérience montre que le surcoût entraîné par ce surdimensionnement est rentabilisé dès la première modification notable de l'installation des équipements. Il ne faut pas oublier que la durée de vie moyenne d'un équipement informatique est de 5 ans alors qu'un câblage peut durer de 15 à 30 ans !

Le câble installé devra être d'excellente qualité pour permettre la montée en débit prévisible. On peut remarquer ci-dessous, qu'une variation sur le coût du câble sera sans grande incidence sur le coût du câblage.

- Coût d'un câblage :

Étude, recette 5%

Câble 12%

Connectique, armoires 28%

Main d'oeuvre 55%