



INSTALLATION PASSIVE DU RÉSEAU

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE

A la fin de cette matière, le stagiaire doit être capable de mettre en le passif du réseau.

LEÇON N°01 : INSTALLATION DES CÂBLES

LEÇON N°02 : INSTALLATION DES PRISES

LEÇON N°03 : INSTALLATION DES ARMOIRES DE BRASSAGE

LEÇON N°01 : INSTALLATION DES CÂBLES

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE

A la fin de cette leçon, le stagiaire doit être capable de placer les composants passifs du réseau.

PLAN DE LA LEÇON :

I- GÉNÉRALITÉS

II- LE CÂBLAGE

III- TYPE DE CÂBLAGE

IV- FABRICATION DES CÂBLES UTP

V-RÉALISATION DU CÂBLE

I- GÉNÉRALITÉS :

Réaliser le câblage d'un réseau local est l'opération la plus significative dans l'installation d'un réseau local, puisque c'est là que les équipements vont être physiquement reliés les uns aux autres.

Cette opération est généralement réalisée par des entreprises spécialisées dans les courants faibles (par opposition au courant fort qui correspond à l'alimentation électrique des équipements).

De plus en plus souvent, les bâtiments neufs sont précâblés lors de leur construction, depuis qu'on généralise l'utilisation intensive des courants faibles pour l'acheminement de la voie (téléphonie), les données informatiques, la vidéo (visio-conférence, télésurveillance).

II- LE CÂBLAGE :

Les grandes étapes du câblage d'un bâtiment sont :

a- Le choix de la topologie et des câbles.

Ces choix sont guidés par un grand nombre de facteurs :

- les caractéristiques du réseau futur ou existant,
- de sa taille,
- du nombre d'équipements le constituant,
- des utilisations prévues du réseau,
- de la configuration des bâtiments, etc...

b- Le repérage du cheminement des câbles. On distingue parfois différents niveaux de câblage

- **Câblage primaire** : liaisons entre immeubles
- **Câblage secondaire** : liaisons entre les étages d'un immeuble
- **Câblage tertiaire** : liaisons entre les pièces d'un immeuble, les ordinateurs d'une même salle

On utilisera généralement :

- Des chemins de câbles qui pourront être dissimulés dans des faux plafonds ou des faux planchers.
- Des goulottes murales, des systèmes intercarpet (les câbles passent entre 2 épaisseurs de moquette), des protèges-câbles etc...

c- La pose des câbles et leur raccordement aux équipements. Afin de faciliter les tâches de maintenance du réseau, ces opérations s'accompagnent d'une opération d'étiquetage des différentes prises et connexions.

d- Les tests du câblage. Cette opération est indispensable, elle permet de mesurer la performance de chaque câble par des tests réflectométriques (on envoie un signal électrique à une extrémité et on l'analyse à l'autre bout) qui vont permettre de déterminer des paramètres importants comme la longueur, les affaiblissements, la paradiaphonie, ..., mais aussi le repérage et les défauts de pose (coupure, cc, ...).

III- TYPE DE CÂBLAGE :

Le média (ou support) est ce qui constitue le lien physique entre les différents équipements du réseau. Le choix du média dans un réseau local est une opération importante car il sera conditionné par les performances attendues du réseau (débit), ses types d'utilisation mais également le budget fixé. Il faut aussi penser que le câblage est toujours réalisé pour une longue durée de (10 à 15 ans).

1- Les caractéristiques d'un média (câble) :

Les principaux critères à considérer sont regroupés dans la liste suivante :

a- Le débit (en bits/s) : C'est un élément déterminant dans un réseau, cela va conditionner les temps de réponses inhérents au transfert de l'information à travers le réseau.

b- Longueur maximale du réseau : Tout signal électrique se propageant le long d'un conducteur a tendance à s'affaiblir. La teneur des signaux propagés dans les réseaux locaux (faible voltage, signal numérique) font que la taille maximale d'un segment de réseau (sans dispositif de régénération de signal) se situe entre quelques dizaines de mètres et plusieurs centaines de mètres.

Les signaux sont dits en bande de base (sans modulation). Il est bon de remarquer que peu de réseaux locaux utilisent des signaux modulés, seuls les réseaux dits large bande développent cette technique, ils permettent de véhiculer en plus des données informatiques, le téléphone et la vidéo.

Un signal optique au contraire pourra parcourir une distance de plusieurs kilomètres sans être altéré.

c- La connectique utilisable : L'ordinateur, ou plus généralement le matériel informatique, devra être relié aux médias par des connecteurs. Le connecteur le plus répandu est la prise RJ45 utilisée pour des segments de paires torsadées, et qui permet de transporter les données informatiques et la voix.

d- Les difficultés d'installation : Un câblage à base de paires torsadées ne posera aucun problème d'installation, par contre un câblage en fibre optique nécessitera l'intervention de personnel spécialisé.

e-Les sensibilités aux perturbations électromagnétiques : Les champs magnétiques ou plus généralement les perturbations électromagnétiques peuvent perturber considérablement la propagation des informations le long d'un câble électrique. Un signal optique sera au contraire complètement insensible à ce genre de chose.

Parmi les sources de perturbations, on cite à titre d'exemple : les courants forts, les moteurs d'ascenseurs, les photocopieurs, les néons et les autres conducteurs alimentés en courant faible.

La solution consiste généralement à éloigner les câbles des sources potentielles de perturbation, à utiliser des câbles protégés (coaxiaux, câbles blindés, écrantés), à filtrer, à utiliser de la fibre optique.

f- Le prix du support : Le coût au mètre est parfois un élément de choix déterminant.

2- Les différents types de supports :

a- La paire torsadée : C'est le support de transmission le plus simple et le moins cher, constitué de paires de fils électriques (au minimum 2 paires, plus généralement 4 paires).



Ce type de câble peut aussi bien transmettre des signaux :

- Analogiques (téléphonie et vidéo) ;
- Numériques (téléphonie, vidéo et réseaux locaux).

Chaque paire est également torsadée sur elle-même, ceci afin d'éviter les phénomènes de diaphonie (interférence entre conducteurs). La paire torsadée constitue actuellement le support privilégié des réseaux locaux.

On distingue :

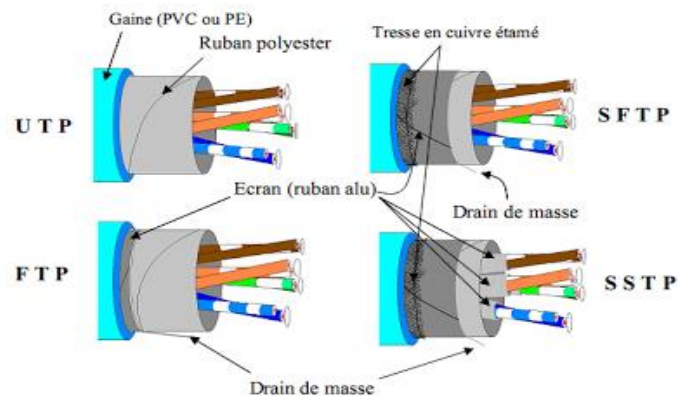
- Le type de câble : le câble souple (multibrins) destiné aux câbles courts (cordons), le câble rigide (monobrin) destiné à relier armoire de brassage et prises murales par exemple.

On trouve plusieurs types de câbles :

- **UTP Unshielded Twisted Pair** : Paire torsadée non blindée, c'est le plus généralement utilisé à cause de son faible coût.

- **STP** Screened Twisted Pair : Paire torsadée à blindage global, offrant une meilleure protection contre les parasites électromagnétiques. Le plus souvent, ils utilisent un blindage épais par tresse ce qui les rend plus lourds et plus difficile à installer. Ils sont utilisés principalement pour Token Ring.

- **FTP** Foiled Twisted Pair : Paire écrantée, c'est à dire protégée par un écran constitué par une mince feuille d'aluminium. Ils sont généralement plus fins et moins chers que les câbles STP. On les utilise pour Ethernet dans un environnement perturbé à la place des câbles UTP.



- **L'impédance :**

- 100 Ω (Ethernet),
- 120 Ω (France Telecom) et
- 150 Ω (IBM Token Ring).

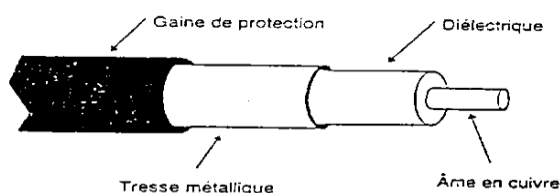
• **Le type de câblage.** Les différents types de câblage sont classés par l'EIA/TIA (Electronic Industries Association/Telephony Industries Association) en cinq (05) catégories. À l'heure actuelle, la catégorie 5 s'impose.

Catégorie	Domaine d'application	Taux de Transfert Maxi.
1	Télécommunications	
2	Low Speed Lan	
3	Lan (10BASET par exemple)	10 ou 16 Mbits/sec
4	Lan (Token Ring par exemple)	16 ou 20 Mbits/sec
5	100BASET, FDDI	100 Mbits/sec
5e	Ethernet 1 Gbit/s	1 Gbit/s max sur 100m,
6	Ethernet 10 Gbit/s	2.5 Gbit/s sur 100m, 10 Gbit/s sur 25m pouvant aller 100m
7	Ethernet 100 Gbit/s	100 Gbit/s sur 100m

• **Les propriétés communes des câblages à base de paires torsadées :**

- Débit relativement important : de 10 à plus de 100 Mbps sur de courtes distances.
- Distance maximale entre le concentrateur et le nœud : 100 mètres dans le cas d'un réseau Ethernet.
- Pose très facile
- Coût : le moins cher du marché
- Connecteur RJ45
- Liaisons Point à Point uniquement.
- nécessite un concentrateur (pour plus de 2 liaisons).

b- Les câbles coaxiaux :



Les câbles coaxiaux sont classés selon leur impédance caractéristique :

- **50 Ω** pour les transmissions numériques (Bande de base) ;
- **75 Ω** pour les transmissions analogiques et numériques (Large Bande).

Dans le monde des réseaux, il existe deux (02) types de câbles coaxiaux :

1- Le gros (thick) câble coaxial (jaune) lié au protocole Ethernet 10BASE5. Chaque station est connectée par une prise AUI à un câble de descente qui est connecté à un transceiver (ou prise vampire car elle dispose d'une pointe qui s'enfonce jusqu'à l'âme du coax).

Ce type de câblage est plutôt utilisé pour le câblage primaire d'un réseau.

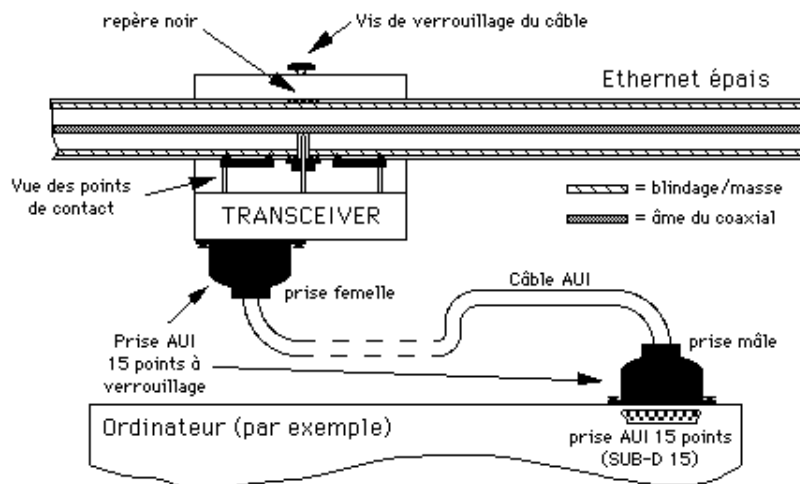
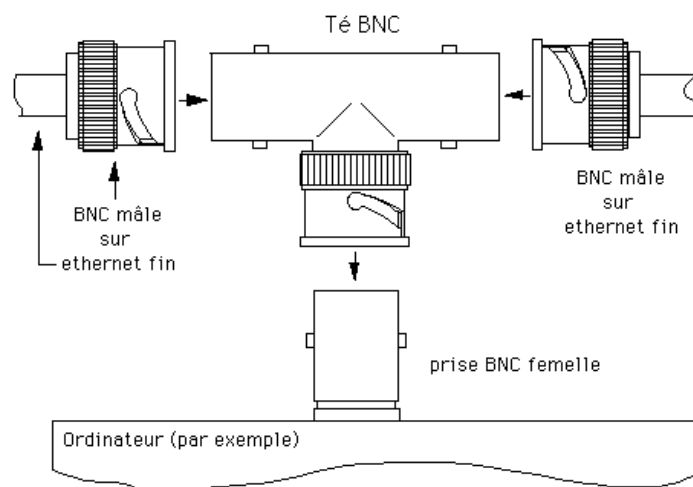


Schéma d'une connexion 10 base 5

2- Le coaxial fin (**thin**) lié au protocole Ethernet **10BASE2**, câble plus souple et moins cher. Les connexions sont réalisées avec des prises **BNC**.



• Propriétés communes aux câbles coaxiaux :

- Débit relativement important : 10 Mbps, jusqu'à 100 Mbps sur de courtes distances pour le coax épais
- Distance maximale : 500 mètres pour le gros coax, 185 mètres pour la fin dans le cadre d'un réseau Ethernet 10BASE2.
- bouchon ou terminateur 50 Ohms à chaque extrémité. Une extrémité de chaque segment doit être mise à la terre.
- Pose relativement facile moyennant quelques précautions (pas d'angles trop aigus : rayon de courbure minimum de 5 cm pour le fin et de 30 cm pour l'épais), par contre les modifications (ajout ou retrait de nœuds) sont beaucoup moins faciles à effectuer qu'avec de la paire torsadée.
- Coût : bon marché.
- Bonne protection contre les perturbations électromagnétiques, néanmoins cette protection est comparable à celle obtenue avec les paires torsadées. Par contre le câble coaxial produit beaucoup moins d'interférences sur les autres câbles que les paires torsadées.
- Toute rupture dans le câblage empêche tout transfert de données entre toutes les machines du segment.

c- Caractéristiques communes aux câbles en cuivre :

• Impédance :

- En Ohms ;
- Mesure lors de l'émission d'un signal à 1MHz (ou 10Mhz);
- Nécessite une terminaison (boucle fermée).

- **Atténuation (ou Affaiblissement linéique) :**

- En dB/km;
- La plus faible possible ;
- Augmente avec la fréquence et la longueur du câble ;
- Diminue si l'impédance est élevée ;
- $A_{dB} = 20 \times \log (U_{recu} / U_{emis})$ ou $A_{dB} = 10 \times \log (P_{recu} / P_{emis})$.

- **Affaiblissement paradiaphonique (ou NEXT : Near End Cross Talk) :**

- En Décibels ;
- Perturbation due aux signaux des paires voisines
- Le plus élevé possible.
- $NEXT_{dB} = 20 \times \log (U_{e \text{ voisin}} / U_e)$
- Solution : blindage ou écrantage.

- **Rapport Signal/Bruit :**

- En Décibels ;
- Quantifié la proportion de bruit par rapport au signal utile ;
- Le plus élevé possible.

- **La bande passante :** Pour obtenir une transmission de bonne qualité, il faut un câble ayant :

- Une faible atténuation
- Un fort affaiblissement paradiaphonique.

On obtient alors un rapport signal/bruit élevé.

- **Protection contre les perturbations :**

On utilise :

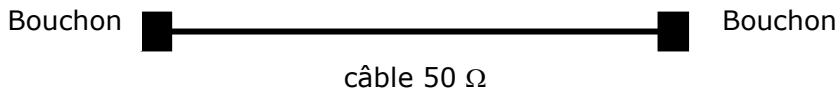
- Câbles torsadés ;
- Une transmission en mode différentiel (un signal sur 1 paire) ;
- Blindage (tresse métallique) ou écrantage (feuillard aluminium) ;
- Le filtrage ;
- La fibre optique (contre les perturbations électro-magnétiques)

● **Adaptation d'impédance :** Dans le cas d'un réseau en bus, le signal émis est réfléchi en bout de câble empêchant une transmission correcte du signal (le signal réfléchi se mélange au signal émis).

Pour absorber les réflexions, on place un terminateur (bouchon) aux extrémités du câble.

La résistance du terminateur doit être équivalente à l'impédance du câble.

Exemple :

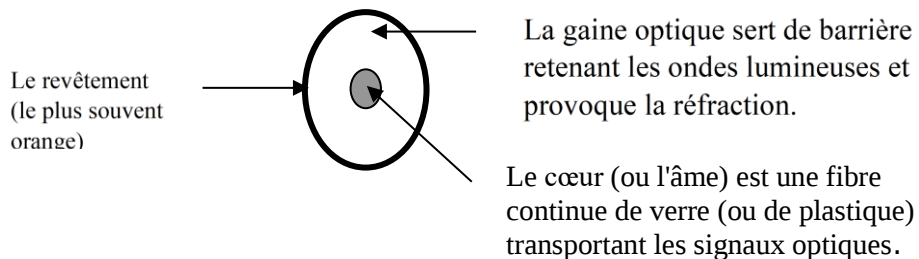


- **Vitesse de propagation :** La vitesse de propagation des signaux est un critère important pour le choix du câble.

- En m/s;
- Coefficient de vélocité (ou NVP) est fonction de la vitesse de propagation de la lumière (célérité : 3×10^8 m/s).
- permet la mesure de la longueur du câble (en boucle fermée).

d - Les fibres optiques : Une fibre optique est composée de trois (03) éléments principaux :

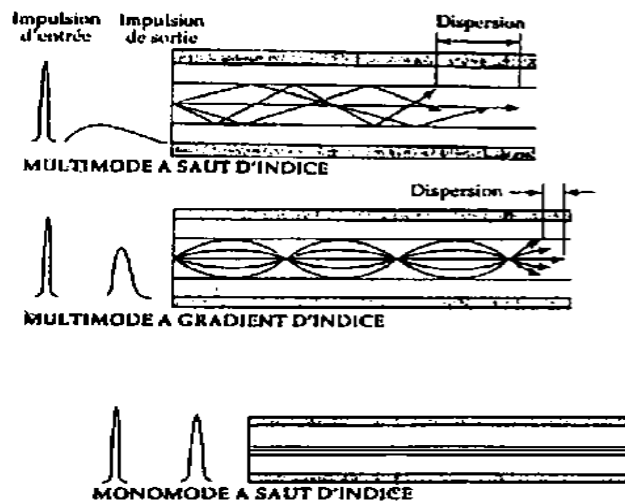
- Le **cœur** dans lequel se propagent les ondes optiques ;
- La **gaine optique** d'indice de réfraction inférieur à celui du cœur qui confine les ondes optiques dans le cœur ;
- Le **revêtement** de protection qui assure la protection mécanique.



Il existe deux grands types de fibres à savoir :

- Les fibres multimodes
- Les fibres monomodes.
- **Les fibres multimodes :** Les fibres multimodes à saut d'indice (réfraction à angle droit), il n'y a pas de gradation dans l'indice de réfraction du cœur. Les réflexions se situent à l'interface cœur-gaine.

Les fibres multimodes à gradient d'indice (onde de forme sinusoïdale), l'indice de réfraction décroît du centre à la périphérie. La vitesse de la lumière est donc plus faible au centre.



- **Les fibres monomodes :** Si maintenant le diamètre du cœur est suffisamment petit (environ inférieur à 10 microns), il ne peut subsister qu'un seul mode de propagation : le mode fondamental (rayons parallèles à l'axe de la fibre) d'où le nom de fibre.

• **Qualités générales d'une fibre optique :**

- Très faible atténuation, longues distances possibles ;
- Large bande passante, hauts débits possibles ;
- Insensibilité aux parasites et aux perturbations électromagnétiques.

De plus elle assure l'équipotentialité des sites (bâtiments distants).

Remarque : Chaque type de média présente des avantages et des inconvénients, basés sur les facteurs suivants :

- La longueur de câble
- Le coût
- La facilité d'installation
- La sensibilité aux interférences

Le câble coaxial, la fibre optique et l'espace peuvent transporter les signaux réseau. Ce module est plus particulièrement consacré aux câbles UTP de catégorie 5, dont la famille de câbles de catégorie 5e.

IV- FABRICATION DES CÂBLES UTP :

Les câbles à paires torsadées sont les plus utilisés dans les réseaux locaux, leurs fabrication est très simple, d'abord il suivre certaines étapes essentielles telles que :

- Choisir le type de câble ;
- Suivre une norme de câblage par exemple norme EIA/TIA 568 ;
- Préparer les outils nécessaires pour la fabrication des câbles ;
- Spécifier le type de câble à fabriquer (câble droit ou croisé).

1- Câble droit et croisé :

- Le câble droit est celui que vous utilisez tous les jours, en effet il permet de relier un appareil à un hub (Concentrateur) ou un switch (Commutateur réseau). C'est donc, le câble que vous utilisez pour connecter votre ordinateur à votre routeur ou box ;

- Le câble croisé sert à relier directement deux (02) appareils sans passer par un quelconque switch ou hub. Il sert donc, à relier soit deux (02) switch ensemble, ou encore deux (02) ordinateurs ensemble par exemple.

La plupart des cartes réseaux et switches s'adaptent automatiquement au type de câble branché. Il croise ou décroise le câble automatiquement, c'est pourquoi vous pouvez très bien relier deux (02) ordinateurs ensemble avec un câble droit.

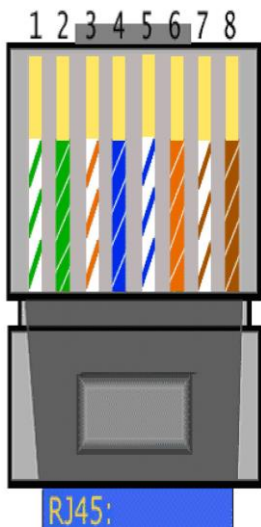
Utilisez des câbles droits pour les liaisons suivantes :

- PC à Hub ;
- PC à Switch ;
- Switch à Routeur.

Utilisez des câbles croisés pour les liaisons suivantes :

- Switch à Switch ;
- Hub à Hub ;
- Routeur à Routeur ;
- PC à PC ;
- Hub à Switch ;
- PC à Route.

2- Les normes de câbles :

Norme EIA/TIA568A				
Nom	N° Broche	N° Paire	Couleur	
RD+	1	1	Blanc-vert	
RD-	2	1	Vert	
TD+	3	2	Blanc-orange	
Non utilisée	4	3	Bleu	
Non utilisée	5	3	Blanc bleu	
TD-	6	2	Orange	
Non utilisée	7	4	Blanc brun	
Non utilisée	8	4	Brun	
Norme EIA/TIA568B				

Nom	N° Broche	N° Paire	Couleur
RD+	1	1	 Blanc-orange
RD-	2	1	 Orange
TD+	3	2	 Blanc-vert
Non utilisée	4	3	 Bleu
Non utilisée	5	3	 Blanc bleu
TD-	6	2	 Vert
Non utilisée	7	4	 Blanc brun
Non utilisée	8	4	 Brun

V- REALISATION DU CABLE :

1- Les outils :

- a- Le câble et ses connecteurs ;
- b- Outils à dénuder : Il en existe de plusieurs sortes.

Dans tous les cas il permet de couper la gaine du câble sans abîmer les fils situés à l'intérieur ;



c- Pince à sertir les RJ : Il en existe des modèles plus ou moins performants (et plus ou moins chers), mais c'est un outil indispensable. En effet, la fonction principale d'une telle pince est d'appuyer uniformément et avec une force mesurée, exactement où il faut pour forcer les conducteurs à entrer dans les tulipes auto-dénudantes, et pour bloquer le câble en sortie de prise ;

d- Un cutter pour couper la gaine ;

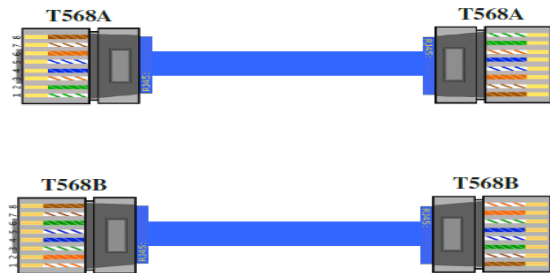
e- Un testeur de câbles.





2- La méthode :

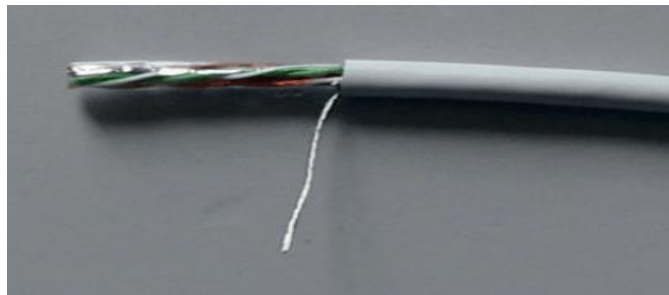
•Réalisation d'un câble droit :



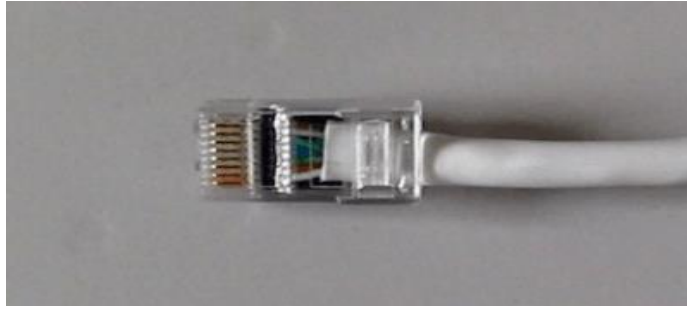
•Réalisation d'un câble croisé :



- Dégainer proprement le câble : Suivant la catégorie de câble utilisée celui-ci peut contenir un écrantage et/ou un blindage. Chaque paire de cuivre individuellement peut aussi être blindée ou écrantée. Retirer dans ce cas tous les blindages et/ou écrantages de la partie dégainée.



- Ordonner vos fils en fonction de la norme utilisée.
- Couper bien droit de façon à garder de 1 à 1,3 cm de fil hors de la gaine.
- Insérer vos fils dans la fiche RJ45. (attention au sens de la fiche)
- Vérifier :
 - Que tous les fils sont bien rentrés.
 - Qu'ils sont tous à leur place.
 - Que tous sont bien arrivés en butée.



- Au moyen de la pince à sertir, finaliser le montage en plaçant la prise dans l'encoche de la pince (en prenant soin de ne pas retirer le câble de la prise) puis en refermant la pince. Cette opération aura deux (02) conséquences :
- Forcer les conducteurs dans les tulipes auto-dénudantes au fond de la prise, permettant le contact entre le conducteur du fil et celui de la fiche.
- Coincer le câble au niveau de la gaine de protection, pour éviter un arrachement trop facile de la prise.



LEÇON N°02 : INSTALLATION DES PRISES

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE

A la fin de cette leçon, le stagiaire doit être capable d'installer correctement des prises et des connecteurs.

PLAN DE LA LEÇON :

I- INSTALLATION DES PRISES(ETIQUETAGE)

II - PRISES ET CONNECTEURS DES CÂBLES COAXIAUX

III- PRISES ET CONNECTEURS DES FIBRES OPTIQUES

I- INSTALLATION DES PRISES (ETIQUETAGE)

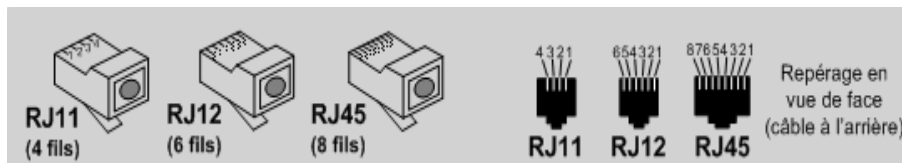
INTRODUCTION :

Réaliser le câblage d'un réseau local est l'opération la plus significative, pour cela il faut choisir le type de câble, les connecteurs et les prises à utiliser dans un câblage structuré.

1- Types de prises et connecteurs :

Le câblage informatique ou téléphonique nécessite l'utilisation de connecteurs normalisés pour le raccordement des différents matériels. Différents types de prises et de connecteurs sont utilisés avec les différents types de câbles réseau.

1.1-Prises et connecteurs des câbles à paires torsadées :On trouve en téléphonie des prises du type RJ11 (4 contacts), des prises RJ12 (6contacts) et des prises du type RJ45 (8 contacts). La RJ12 peut être raccordée sur une embase RJ45. En câblage informatique on utilise la prise RJ45.

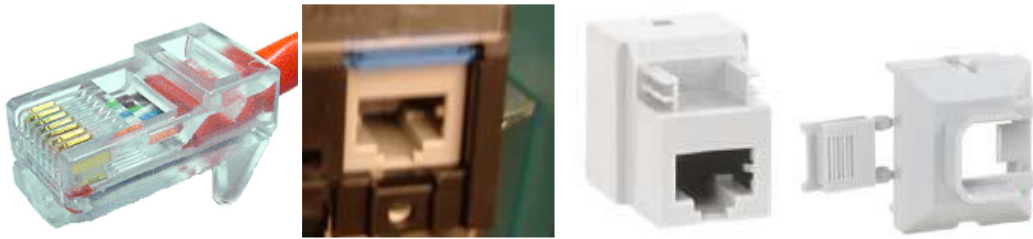


a- Connecteur RJ45 :Le connecteur de type RJ45 est identique aux deux extrémités du câble des distributions verticales et horizontales (prise terminale et panneau de brassage) et aura les caractéristiques suivantes :

- Les performances de la catégorie 6A ou 5E ou même 7
 - Un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) possédant une tresse métallique permettant la reprise de l'écran du câble à 360° (facultatif)
 - Les fourches arrière des connexions auto-dénudantes devront être protégées afin d'éviter leur déformation lors de la mise en œuvre.
 - La configuration des connexions des paires doit être en conformité avec le mode de raccordement "t568a" ou "t568b" selon la préconisation du fabricant. La configuration des connexions doit être unique sur l'ensemble du réseau.
 - Les connecteurs installés aux postes de travail seront inclinés vers le bas.
- Les connecteurs installés dans les baies ne seront pas inclinés.

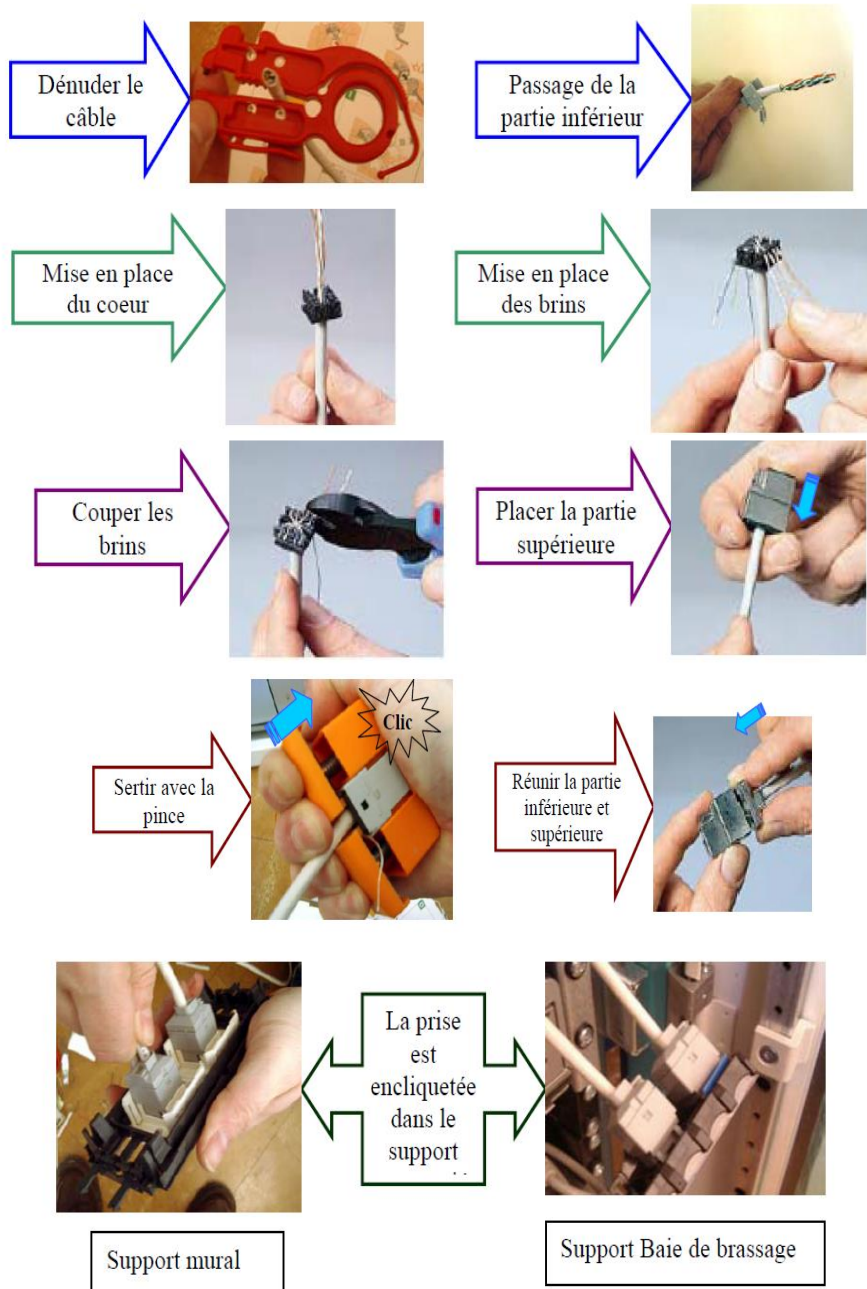
b- Prise murale RJ45 : La prise RJ45 permet les connections pour la VDI. Elle relie les différents appareillages informatique ou téléphonique entre eux, elle est la connectique dans un réseau. Les câbles utilisés sont torsadé de catégories 5,6 ou 7

2-Représentation :

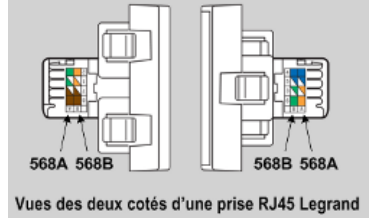
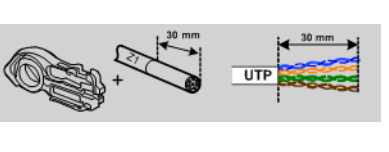
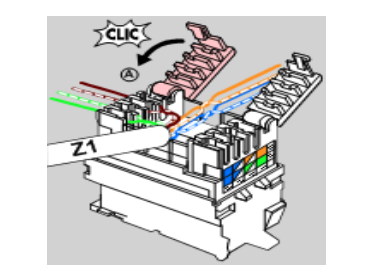
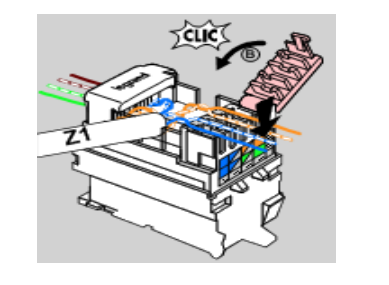
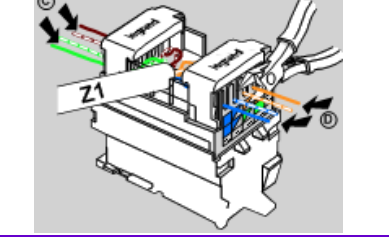


Connecteur male Connecteur femelle serre câble partie inferieur

3-Montage d'un cœur RJ45 (connecteur femelle) :



4-Règles de fabrication des prises murales RJ45 :

Le câble ne doit pas être dégainé sur une longueur de plus de 30mm (3cm).	
Détorsadage des câbles, la norme impose un détorsadage des paires inférieur à 13 mm (1,3cm). Au-delà, il devient difficile de ne pas dégrader les performances.	
Choisir la convention de raccordement et le repérage du connecteur (568A ou 568B).	
Dégainer le câble sur environ 30mm sans le plier et sans le torsader (Dégaineur). Indiquer à chaque extrémité le repère du câble.	
Dépaire les paires en redressant les conducteurs. Écarter les brins et les disposer de façon à les ordonner afin de respecter le code des couleurs correspondant à la convention choisie.	
Enfoncer les conducteurs (Vert, Vert/Blanc, Marron/Blanc et marron) dans leur emplacement respectif. La gaine doit être au plus près du connecteur. Refermer le volet A. Ces connecteurs ne nécessitent pas de dénudage des conducteurs. La connexion est automatique lors de la fermeture du volet.	
Enfoncer les conducteurs (Bleu, Bleu/Blanc, Orange/Blanc, Orange) dans leur emplacement respectif. La gaine doit être au plus près du connecteur. Refermer le volet B.	
Afin de respecter la norme (détorsadage inférieur à 13mm), couper les conducteurs au plus près du connecteur. Indiquer le repère du connecteur.	
Effectuer le contrôle de la liaison (Contrôle visuel et Test Statique).	

5- Règles de raccordement des prises :

- Les prises de connexion seront installées :
 - sur des boîtes murales encastrées.
et/ou
 - sur des boîtes murales apparentes.
- Elles seront équipées des connecteurs correspondants au type de câble installé. Elles seront doubles (2 prises RJ45 - Unshielded / faceplate).
- Protection contre la poussière :
 - Prises inclinées
 - Prises à clapet de protection
 - Capuchon de protection (application directe sur le connecteur RJ45)
- Protection par application :
 - Spécialisation (amovible) des fiches et des prises banalisées par application pour empêcher la connexion de terminaux de types différents ou de téléphones à des applications non appropriées.



IMAGE DE PRISES MURALES RJ45

II -PRISES ET CONNECTEURS DES CÂBLES COAXIAUX :

1- Les connecteurs BNC :

Le câble coaxial avec ses deux types fin et épais (Thinnet et Thicknet) utilise des connecteurs BNC (Bayonet-Neill-Concelman ou British Naval Connector) servant à relier les câbles aux ordinateurs.

Dans la famille BNC, on trouve :

- **Connecteur de câble BNC** : Il est soudé ou serti à l'extrémité du câble.
- **Connecteur BNC en T** : Il relie la carte réseau des ordinateurs au câble du réseau.
- **Prolongateur BNC** : Il relie deux segments de câble coaxial afin d'obtenir un câble plus long.
- **Bouchon de terminaison BNC** : Il est placé à chaque extrémité du câble d'un réseau en Bus pour absorber les signaux parasites. Il est relié à la masse. Un réseau bus ne peut pas fonctionner sans. Il serait mis hors service.

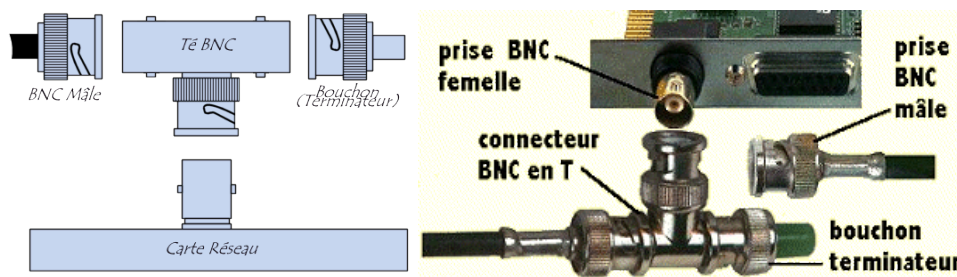


IMAGE DE CONNECTEUR BNC

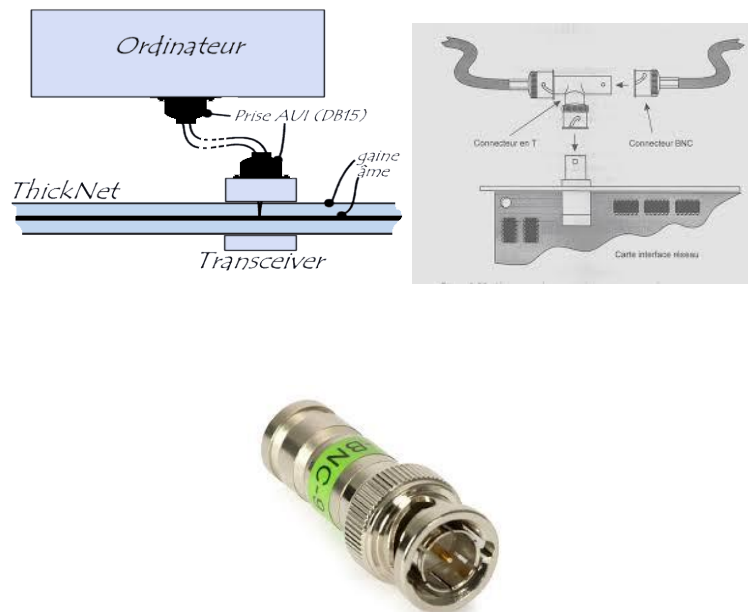
2- Les connecteurs des « câbles de transceivers » :

Les connecteurs des « câbles de transceivers » peuvent être de différentes sortes :

- Des connecteurs AUI (Attachment Unit Interface),
- Des connecteurs DIX (Digital Intel Xerox),
- Des connecteurs 15 broches DB-15.

3 - Règles de raccordement :

Le connecteur BNC est serti ou soudé à une extrémité du câble. Le connecteur BNC en « T » permet de relier la carte réseau d'un ordinateur aux connecteurs BNC du câble. Le prolongateur BNC permet de relier deux segments de câble coaxial pour n'en former qu'un seul mais plus long... Le bouchon de terminaison BNC est situé en bout de câble, il permet d'absorber les signaux électriques qui ont déjà parcouru toute la longueur du segment. Le bouchon de terminaison BNC peut être relié à la masse.



III- PRISES ET CONNECTEURS DES FIBRES OPTIQUES :

1- Présentation :

Les connecteurs fibre optique sont des dispositifs normalisés terminant une fibre optique et permettant de les raccorder aux équipements terminaux comme les switches, les HBA (contrôleurs d'hôte de Bus), les contrôleurs disques ou les bibliothèques de sauvegarde dans un réseau de stockage SAN ou divers équipements utilisant la fibre optique.

2- Types de connecteurs :

Le domaine des connecteurs de la fibre comporte de très nombreux connecteurs différents, plus de 100 connecteurs différents existent ou ont existé sur le marché mais seul un petit nombre d'entre eux est utilisé de façon significative. La plupart des connecteurs sont normalisés par la Commission électrotechnique internationale (CEI)

Certains connecteurs comme le TOSLINK peuvent être utilisés dans le domaine de l'audio-numérique.

Les connecteurs optiques couplent mécaniquement les fibres optiques et les alignent afin que la lumière puisse être transmise. Un connecteur de fibre optique met fin à une fibre optique et permet une connexion et déconnexion plus rapide que le collage. Il existe un très grand nombre de connecteurs :



- Les connecteurs à baïonnette ou **ST** sont de moins en moins utilisés pour les réseaux optiques en intérieur et extérieur. Sa fêrle en céramique garantit de hautes performances et autorise son utilisation pour les fibres multimodes. Il possède un système de verrouillage à baïonnette qui assure un verrouillage du connecteur par pression et rotation en évitant les serrages excessifs et l'endommagement de l'extrémité de la fibre. Les pertes de connexions sont inférieures à 0,5 (moyenne de 0,3).



- Les connecteurs à encliquetage de type **SC** permettent un système de verrouillage par simple pression. Le connecteur SC est un connecteur fibre optique avec un mécanisme de verrouillage push-pull rapide ; couplé à un alignement précis par l'intermédiaire de leurs embouts en céramique. Le profil carré autorise des densités de connexion plus élevées sur les instruments et les panneaux de raccordement. Ils sont préférés pour les applications de bureau, de TV câblée, de téléphonie câblée et d'applications réseau. De plus, ils offrent à faible coût, la simplicité et la durabilité.



Connecteur ST (à gauche) et connecteur SC (à droite)

- Le connecteur **FC** est devenu un connecteur de choix dans toutes les fibres monomodes. Équipé d'un ergot anti-rotation évitant d'endommager l'extrémité de la fibre et réduisant la sensibilité de la fibre à alignement en rotation, celui-ci permet de garantir une position optimale, c'est à dire à perte minimale. C'est un connecteur à embout céramique de haute précision.



- Les connecteurs **LC** sont des petits connecteurs **SC**. Ainsi, avec les mêmes propriétés, on peut les placer dans des endroits plus difficiles d'accès.



Type de connecteur	ST	SC	LC	MTRJ
Norme	IEC 61754-2	IEC 61754-4	IEC 61754-20	IEC 61754-18
Description	Section ronde à visser	Section carrée clipsable	Petite section carrée clipsable	Petite section carrée clipsable

Le connecteur **MT-RJ** est réalisé autour d'un embout rectangulaire à 2 positions en polymère chargé. C'est un connecteur bi voie où les deux fibres dans l'embout sont espacées de 750 μm . Il répond à la norme CEI 61754-18 et porte la dénomination **MT-RJ**.



	SC	LC	FC	ST
Monomode				
Monomode APC				
Multimode				

3- Prises murales et boîtiers pour connecteurs à fibre optique :

Pour faciliter l'interconnexion des équipements des clients avec la fibre optique il est nécessaire d'installer des boîtiers ou des prises murales adaptées aux connecteurs des câbles à fibre optique. Voici quelques exemples de ces équipements.

Boîtiers muraux pour intérieur :



Prise murale pour usager, en plastique, pour un(1) connecteur SC ou ST.



Boîtiers muraux pour 4, 8 ou 16 fibres (Embouts types ST, SC, LC, FC, etc.).



Boîtier mural à cinq(5) ports, (Connecteurs SC ou ST).



Coffret mural pour épissures et répartition 24 f.o. SC).



Coffret mural pour épissures et répartition 32/ 72 f.o.



Coffret de branchement en immeuble pour 48 fibres.



Boîtier de distribution, en intérieur, pour 8 connecteurs SC, type CDP 8SC

Boîtiers étanches pour pose en extérieur



Boîtier mural étanche pour 8 ou 16 fibres. Avec accès /sortie de jarretières pré connectées SC. Accès par presse-étoupes ou ovale.



Boîte étanche IP65 pour 8 f.o. Accès/sortie par presse-étoupes.

Voici quelques images de prises murales



LEÇON N°03 : INSTALLATION DES ARMOIRES DE BRASSAGE

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE

A la fin de cette leçon, le stagiaire doit être capable d'installer correctement des armoires de brassage.

PLAN DE LA LEÇON :

I- LES ARMOIRES DE BRASSAGE

- 1- Définition armoire de brassage ;
- 2- Définition de brassage ;
- 3- Avantages de la baie de brassage ;
- 4- Le panneau de brassage ;
- 5- Description de la baie de brassage ;
- 6- caractéristiques de la baie de brassage ;
- 7- Les éléments d'une Armoire de brassage ;

II-LE RACCORDEMENT ;

III- RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE DU CÂBLAGE VDI (VOIX-DONNÉES-IMAGES).

I- LES ARMOIRES DE BRASSAGE

INTRODUCTION :

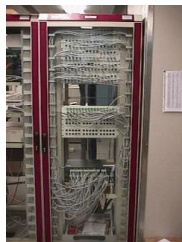
Le câblage d'un réseau informatique doit être structuré, organisé et étiqueté pour faciliter son utilisation et par la suite rendre l'intervention de dépannage une tâche facile. Pour ces raisons il est nécessaire de terminer le système de câblage des locaux techniques dans des armoires ou baies de brassage.

1- Définition armoire de brassage :

Une armoire de brassage est une armoire spécifiquement conçue pour les équipements réseau. Elle permet de centraliser les câbles des divers équipements mis en réseaux. Elle peut recevoir des concentrateurs, des commutateurs...etc.

Une baie de brassage est une armoire technique et métallique, qui centralise les équipements réseau d'une entreprise en un seul endroit, lui permettant d'accéder à son intranet et à internet.

L'installation d'une baie de brassage est nécessaire lorsque l'entreprise possède de nombreux équipements informatiques et/ou téléphoniques connectés en réseau.



Images d'armoire de brassage

2- Définition de brassage :

L'opération de brassage consiste à relier les ports des matériels de réseau ou de téléphonie (Switch, hubs, modem...) aux arrivées des câbles du réseau. Généralement en reliant ces ports à des connecteurs situés sur une baie de brassage à l'aide d'un cordon court.

Une baie permet d'avoir une organisation propre et pratique du câblage. Elle est composée d'un routeur, d'un ou de plusieurs Switch et de platines où arrivent les câbles connectés aux prises murales.

3- Avantages de la baie de brassage :

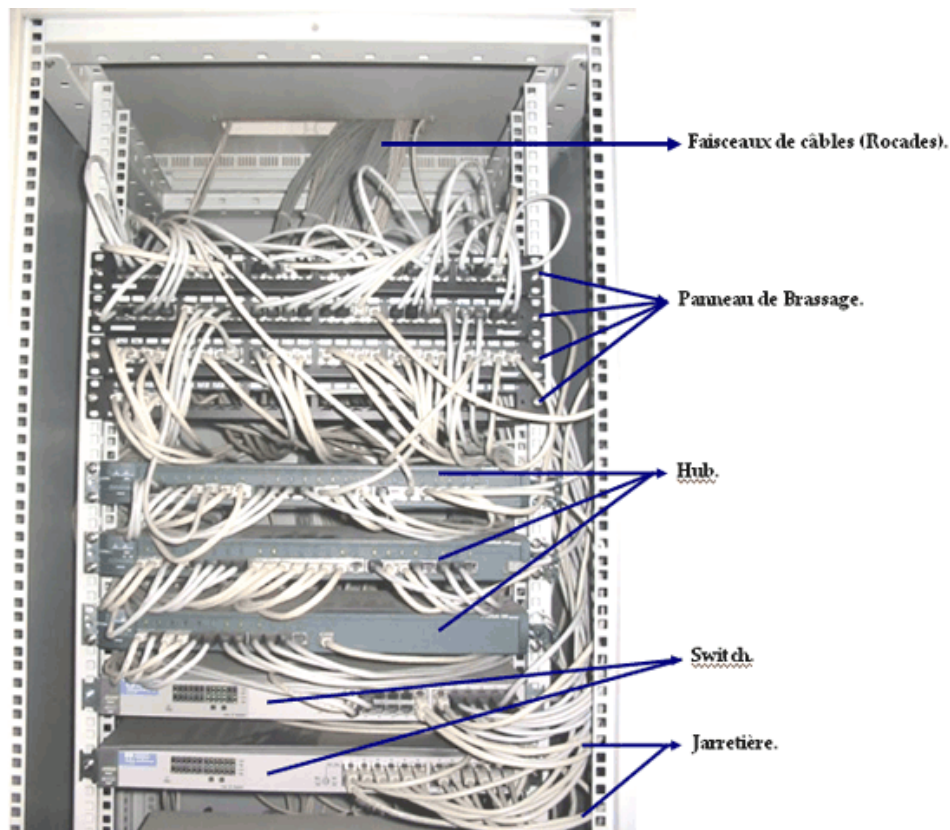
- Maintenance aisée ;
- Meilleure organisation des installations pour repérage plus facile ;
- Diminution des risques électrostatiques ;
- Protection du matériel informatique ;
- Modularité ;
- Optimisation du réseau.

4- Le panneau de brassage :

Le panneau de brassage est un élément passif du réseau, il concentre des prises RJ45 qui correspondent à chaque poste du réseau.

Ce panneau est placé dans la baie de brassage et permet de connecter chaque poste de travail au Switch (hub ou concentrateur) afin qu'il soit relié au réseau.

Donc c'est juste une "plaque en fer" percée de 8, 16, 32...trous afin d'y fixer des prises RJ45 qui sont reliées via un câble (Jarretière de brassage) aux prises RJ45 du commutateur. Les panneaux de brassage comportent en face avants des ports qui se montent par l'arrière pour la connexion avec la prise murale à travers un faisceau de câble (Rocade) comme illustré dans la figure suivante :



5- Description de la baie de brassage :

Les armoires de brassage qui répondent aux normes de qualité IP 54 et sont placées dans un local technique contiennent :

- Les châssis d'arrivée et de départ des câbles horizontaux et verticaux,
- Les éléments actifs du réseau,
- L'espace nécessaire pour des extensions ultérieures (serveur dans rack 19 pouces etc.).

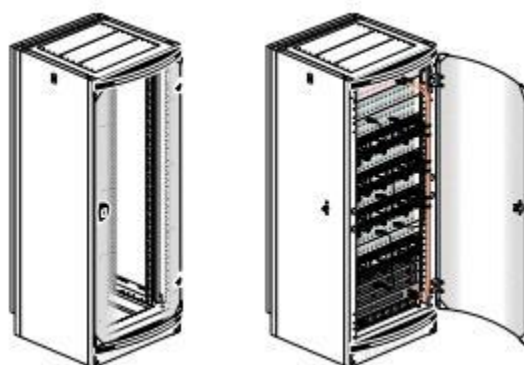
Les armoires de brassage sont dimensionnées par l'adjudicataire et sont précisées dans le métré elles sont équipées :

- D'une porte avant vitrée (épaisseur min : 4 mm) ;
- D'une porte métallique à l'arrière ;
- De deux panneaux latéraux ;
- D'un système de verrouillage ;
- D'ouvertures de ventilation ;
- De protection contre l'entrée des poussières ;
- D'un socle ;
- De profilés 19" et de socles support ;
- De guides de câbles ou cache ;
- D'un bloc multiprises / 220 volts (minimum 4 prises) .

6- Caractéristiques de la baie de brassage :

Les caractéristiques spécifiques d'une baie de brassage sont :

- Sa dimension ;
- Son nombre d'unités de hauteur (notées xxU) exemple 47U ou U=44mm ;
- Sa capacité de charge en kg ;
- Nombres et types de panneaux de brassage (RJ45, optique) ;
- Bandeau de prises électriques (nombres de prises) ;
- La largeur totale des éléments installés dans une baie est de 482,60 mm ou 19 pouces.
- La largeur entre les montants avant est de 450,85 mm ou 17.75 pouces ;
- La hauteur de 1 U ou Unité est de 44,45 mm ;
- L'espacement horizontal entre deux trous de fixation est 465.14 mm ;
- L'espacement vertical entre deux trous de fixation est de 15.875 mm.



Images d'armoires de brassage

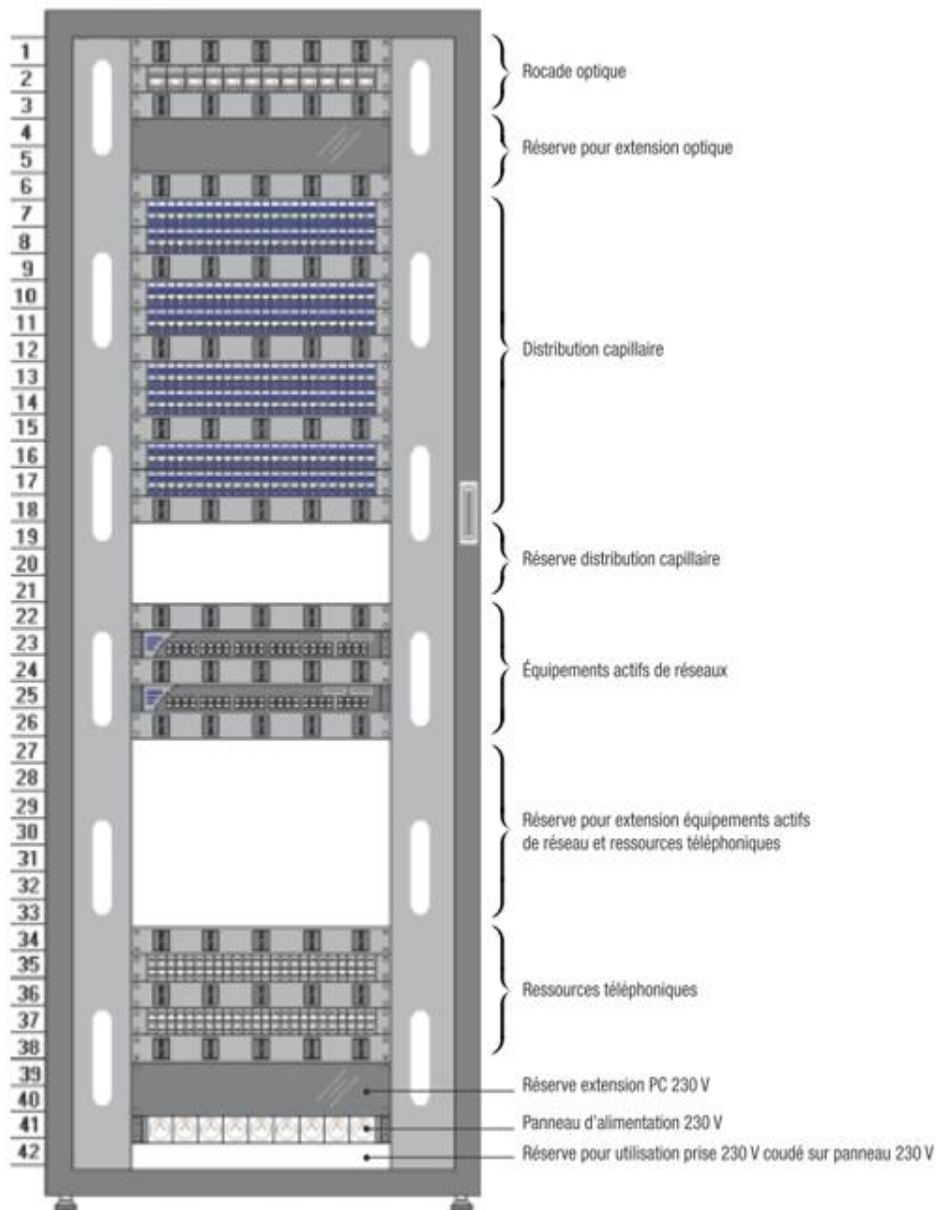
7- Les éléments d'une Armoire de brassage :

Armoires destinées à abriter des équipements de brassage (éléments dits “passifs”) ou de gestion (éléments dits “actifs”) pour les installations de communication “V.D.I.” (Voix - Données - Images).

La disposition des composants de distribution et de ressources doit être étudiée pour minimiser la longueur des cordons afin de faciliter le brassage. (Lorsque la longueur des cordons de brassage double, l’encombrement des passages de cordons double.).

Les éléments d'une Armoire sont :

- Du matériel actif (Switch, routeur) ;
- Du matériel passif ;
- un tiroir optique : Arrivée de toutes les fibres optiques ;
- une baie de brassage : départ vers toutes prises RJ45 (Ordinateur) ;
- des prises de courants ;
- des cordons de liaisons entre tous ces différents éléments ;
- la centralisation des différentes liaisons entre tous les autres coffrets ;
- des départs vers les prises informatiques.



a- Le Répartiteur :Le répartiteur est un ensemble de panneaux de brassage utilisé pour répartir les liens voix, données, images vers les postes de travail.



b- Les Cordons de brassage :Il s'agit des cordons qui réalisent le raccordement du câblage UTP horizontal (du répartiteur d'étage à la prise téléphonie/terminal) au câblage UTP vertical informatique qui assure la liaison avec le répartiteur principal.

- Ces cordons sont de type : UTP - UTP.
- Câble "flexible" - dimensions 4 (2) x 2 x 0.14 mm²
- Ces accessoires sont disponibles en plusieurs longueurs :
 - 0.5 m
 - 1 m
 - 2 m
 - 3 m
 - 5 m
- Les connexions doivent être en conformité avec le câblage "258A" ;
- Ces cordons ont les quatre paires raccordées ;
- La longueur du câble rigide, entre la prise et le panneau de brassage ou prise), ne doit pas excéder impérativement 90 mètres ;
- Les cordons reliant la carte réseau a la prise et le panneau de brassage (ou prise) au HUB ne doivent pas excéder impérativement 5 mètres ;
- Ne pas torsader le câble ;
- Ne pas tirer démesurément dessus (< 150 N) ;
- Pour fixer les câbles, ne pas serrer les colliers (si possible utiliser du velcro) ;
- Lors d'un changement de direction du câble, maintenir un rayon de courbure maximum de 4 fois la section du câble derrière la prise et de 8 fois la section du câble dans les goulottes ;
- Éviter les torsions excessives du câble dans son axe.
- Éviter de déchirer la gaine ;
- Lors de la connexion aux prises et panneaux de brassage ;
- Ne pas dégainer le câble sur plus de 45 mm ;
- Ne pas détorsader les paires sur plus de 13 mm ;
- Ne pas dégainer les brins sur plus de 5 mm ;
- Ne pas entamer le cuivre.

c- Identification des câbles et des prises RJ45 côté baie : Sur chaque extrémité des câbles, le repérage est réalisé avec un manchon ou au feutre indélébile portant le numéro du lien.

Les panneaux de brassage sont identifiés avec des étiquettes autocollantes grâce à une lettre (A, B, C etc.) en partant du haut de la baie vers le bas.

d. Identification pour les répartiteurs :La codification pour les répartiteurs se fait de la manière suivante :

Codification	Désignation	Localisation
RG	Répartiteur Général	DG
SR1-A	Sous-répartiteur n°1	Bâtiment A

Il faut mettre des étiquettes sur les câbles et les prises murales pour faciliter leurs identifications et repérage.

II- LE RACCORDEMENT :

Le raccordement d'une salle informatique câblée consiste à relier un équipement terminal (ordinateur par exemple) avec un équipement actif dans l'armoire de brassage. Les figures suivantes illustrent ce type de raccordement.

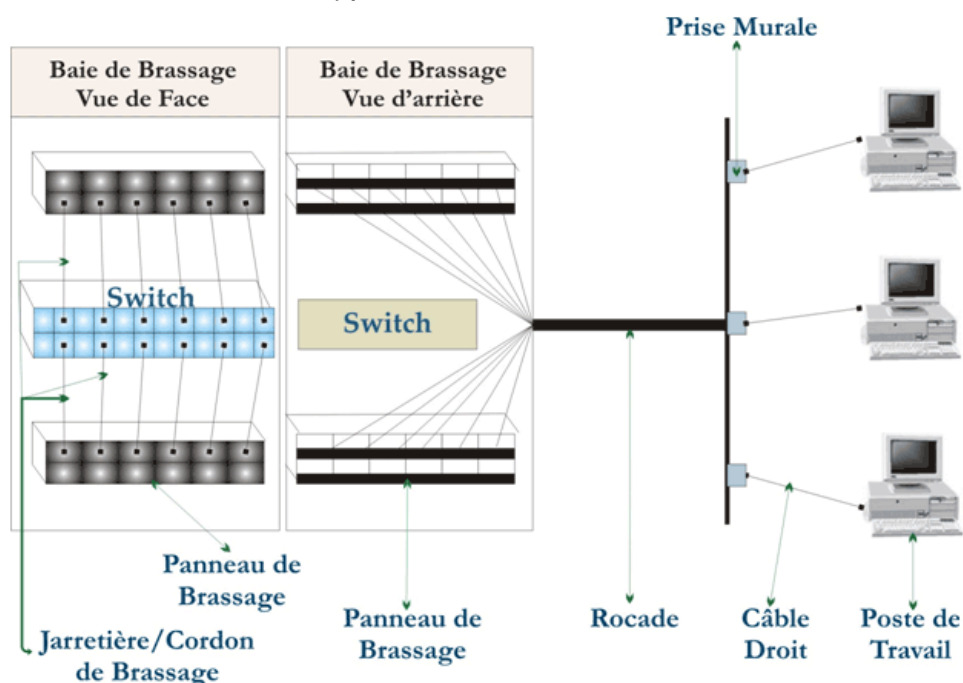
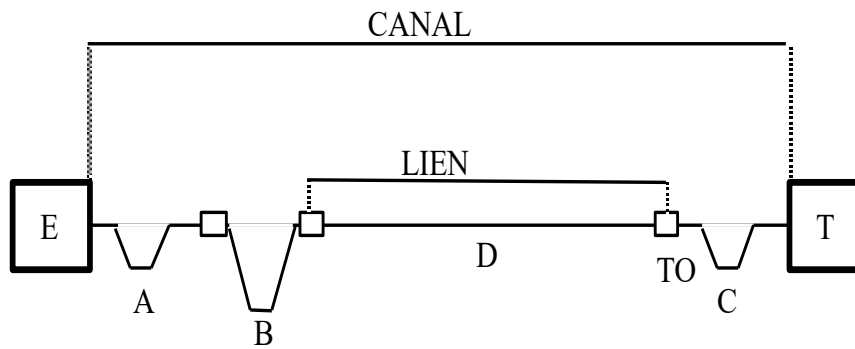


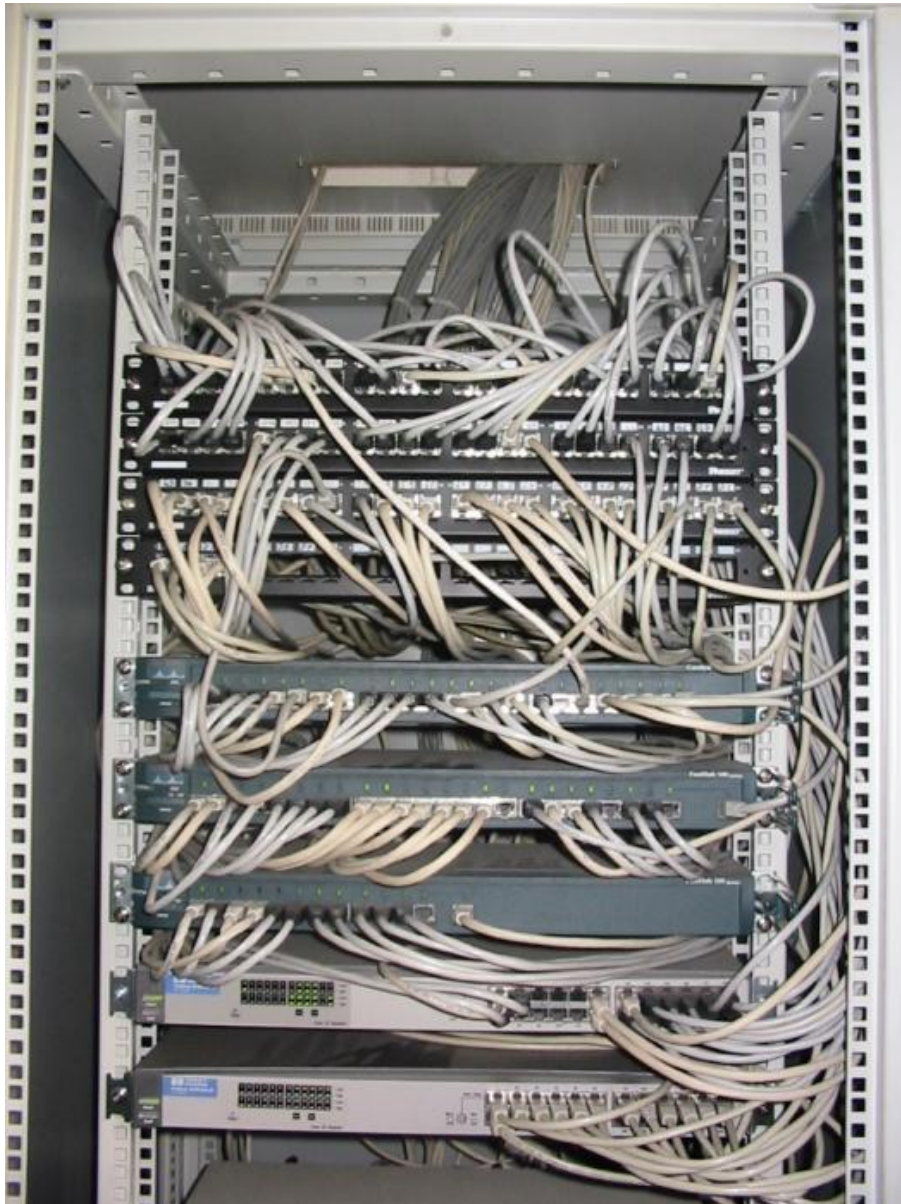
Schéma représentatif d'un raccordement d'une baie de brassage



A = CABLE DE L'EQUIPEMENT
 B = CORDON DE BRASSAGE < 5 m
 C = CABLE DU TERMINAL
 D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
 E = EQUIPEMENT ACTIF
 T = TERMINAL

$A+B+C < 10 \text{ m}$

Exemple N°01 :



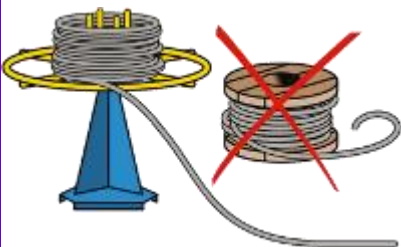
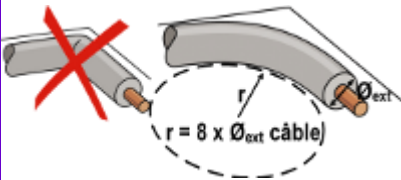
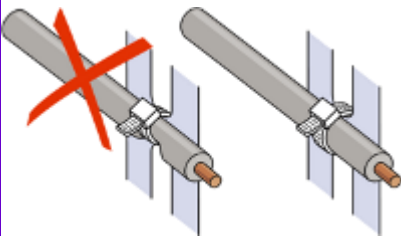
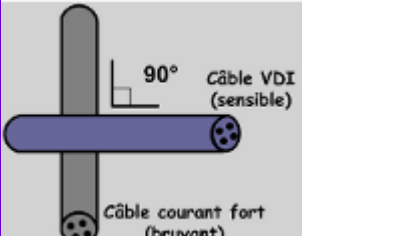
Ceci est une armoire de brassage de toute petite taille, il n'y a en effet moins de 80 prises au total.

En haut de l'illustration, nous voyons les faisceaux de câbles qui arrivent des différentes salles équipées de postes informatiques. Ces câbles sont connectés 4 rangées de prises RJ 45, de façon fixe. Ces connexions ne se voient pas sur cette illustration.

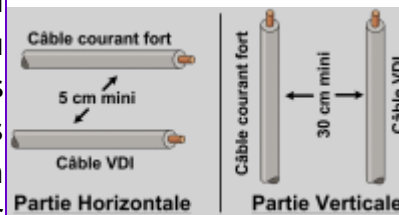
Les câbles que nous voyons ici sont des bretelles de raccordement qui relient chaque arrivée à une entrée de l'un des cinq équipements actifs que l'on observe dans le bas de l'image.

III- RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE DU CÂBLAGE VDI (VOIX-DONNÉES-IMAGES) :

Ces câbles transportent des signaux à très haute fréquence, ce qui impose de prendre des précautions particulières lors de leur maniement et lors de la pose du réseau.

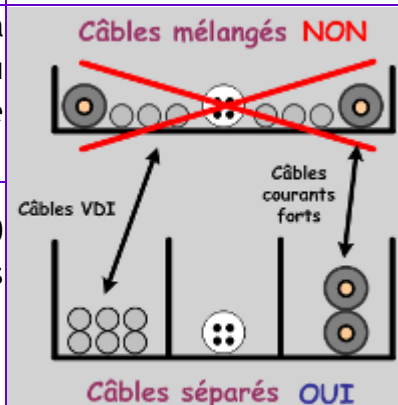
Le touret de câble doit être stocké à l'abri de l'humidité. Il ne faut pas marcher sur les câbles, ni les laisser au-dessous d'objets lourds.	
Un câble VDI doit être déroulé, il convient donc d'utiliser un dérouleur de câble. Il ne doit pas subir de torsions ou de déformations suite à un pli.	
Le câble ne doit pas subir de déformations. Le rayon de courbure doit être le plus grand possible et systématiquement supérieur à huit fois le diamètre extérieur du câble. r : Rayon de courbure $\varnothing_{ext}$: Diamètre extérieur du câble	
Un câble dont la gaine a été blessée doit être changé. Ne pas tenter de le réparer (ruban adhésif interdit).	
Protéger le câble des arêtes vives par une gaine.	
Le câble doit être fixé, sans subir de déformations. Le serrage des colliers de fixation en matière plastique doit être fait à la main (utilisation de la pince interdite).	
Si le cheminement du câble VDI (courant faible) doit couper une canalisation d'une autre nature (courant fort), ce croisement devra se faire avec un angle de 90°.	

Il faut respecter la même distance entre les câbles courant fort/courant faible tout au long du cheminement. Cette distance est au minimum de 5 centimètres dans les parties horizontales et de 30 centimètres dans les parties verticales. Dans une goulotte, on peut utiliser une cloison séparatrice pour réaliser la séparation.



Si l'on utilise une goulotte pour la distribution, prendre une goulotte à deux ou trois compartiments et utiliser le compartiment inférieur pour le câble VDI.

Le câble VDI doit passer à plus de 50 centimètres des appareils perturbateurs (ballast et starter de tube fluorescent, moteurs, variateurs, onduleurs, etc...)



Enfin il vérifier et contrôler le câblage visuellement et avec des testeurs.