

*Le câblage informatique*

*Fiche ressource*

D'après document C. Caléca

**Sommaire :**

Sommaire	1
Introduction	2
Câblage d'un cordon	2
Embout RJ45	2
Le câble	3
Brochage	3
Outillage nécessaire	4
Mise en œuvre	6
Et les cordons croisés ?	9
Armoire de brassage	11
Les constituants	11
Le câble rigide	13
Sertissage des conducteurs	14
Les prises murales	16

### **Introduction**

Un câblage réseau correctement construit comprend généralement trois parties :

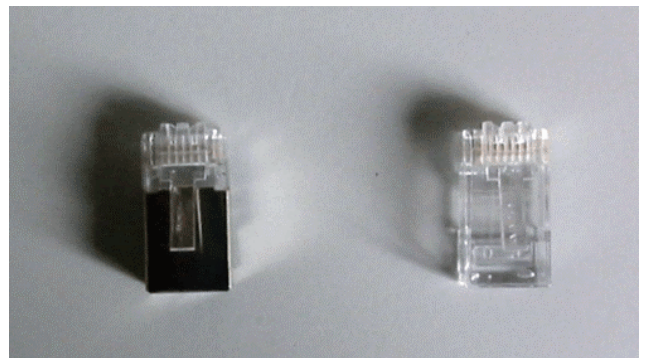
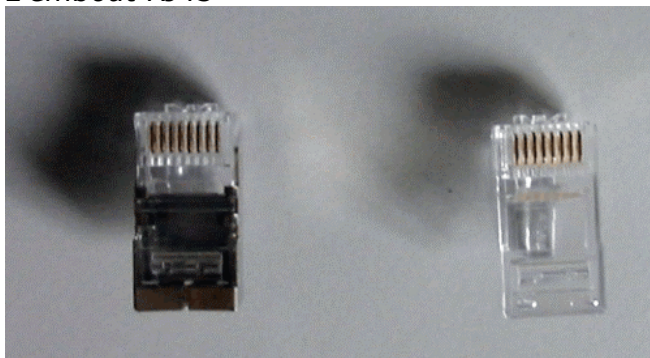
- le câblage fixe, constitué par l'ensemble de câbles montés sous goulottes ou sous gaines noyées, qui converge d'un côté vers le local technique dans l'armoire de brassage, et se disperse de l'autre, dans les divers locaux du bâtiment, se terminant par une prise murale,
- l'armoire de brassage, qui contient elle-même plusieurs éléments :
  - o les arrivées de chaque connexion réalisée dans le bâtiment, ou la zone du bâtiment, ces arrivées sont constituées par une extrémité de la partie du câblage fixe,
  - o les éléments actifs qui permettent l'interconnexion des noeuds du réseau (HUBS, Switches, routeurs...),
- les cordons de raccordement qui permettent de relier de façon souple et démontable :
  - o les postes de travail dans les diverses salles, aux prises murales,
  - o les cordons de brassage, qui permettent de relier chaque terminaison du câblage fixe aux éléments actifs, de manière à pouvoir facilement faire évoluer ces interconnexions si besoin est.

---

### **Câblage d'un cordon RJ45**

Un cordon est un bout de câble terminé à chaque extrémité par un embout mâle de type RJ45, destiné à relier deux équipements informatiques entre eux.

#### *L'embout RJ45*



Vue de dessus (languette verrou au dessous)

Vue de dessous (languette verrou au dessus)

Les embouts mâles RJ45 peuvent être de deux types : blindées, à gauche sur les illustrations, non blindées, à droite.

Le nombre de contacts reste le même, il y en a 8, repérés de 1 à 8 en partant de la gauche, lorsque l'on regarde la prise par dessus, contacts vers le haut (comme sur l'illustration vue de dessus).

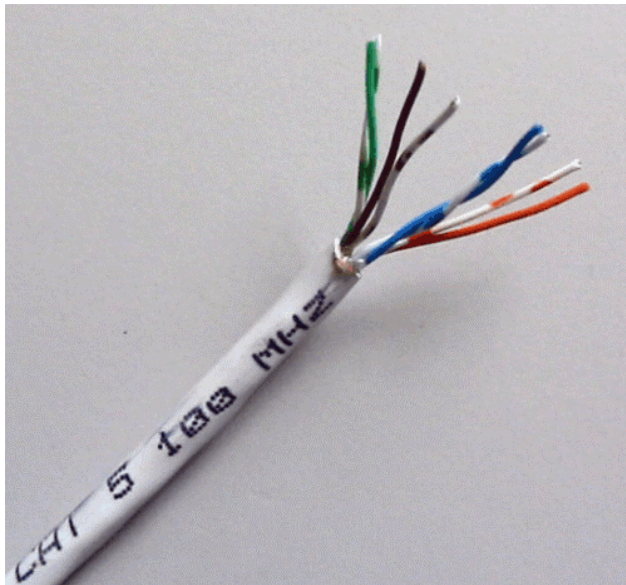
Le blindage de la prise n'est utile, bien entendu, que si l'on utilise du câble blindé.

En réalité, pour des réseaux 10 Mbps et 100 Mbps, seuls quatre contacts sont utilisés, une paire pour l'émission et l'autre pour la réception.

Comme il faut toujours que les choses soient compliquées, les points de contacts utilisés sont les suivants :

Numéro	signal
1	TxData +
2	TxData -
3	RxData+
4	non utilisé
5	non utilisé
6	RxData-
7	non utilisé
8	non utilisé

### Le câble



Le câble contient donc 8 conducteurs, répartis en paires torsadées, pour améliorer la réjection du bruit.

Les couleurs des gaines sont normalisées :  
orange - orange/blanc  
vert - vert/blanc  
bleu - bleu/blanc  
marron - marron/blanc

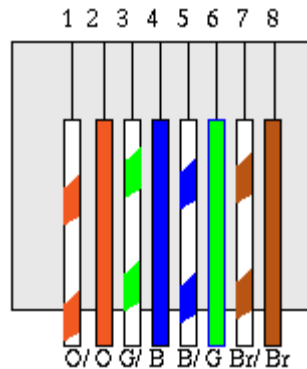
Sur l'illustration, il s'agit d'un câble catégorie 5 (certifié 100 MHz) non blindé.

### Brochage

Le plus souvent, les cordons sont dites droits, c'est à dire que le contact 1 d'une extrémité rejoint le contact 1 de l'autre extrémité, et ainsi de suite jusqu'au contact 8. Ce sont les équipements qui se chargent de croiser les paires d'émission et de réception. Sur un équipement comme un HUB ou un switch, les prises sont marquées d'un X justement pour indiquer qu'elles sont croisées. Ainsi, lorsque l'on réalise un cordon pour raccorder un PC à un HUB, il faudra que ce cordon soit droit, puisque c'est le HUB qui se charge de croiser les paires.

L'une des normes qui indique l'ordre des couleurs à respecter est la suivante :

Numéro	signal	couleur
1	TxData +	orange/blanc
2	TxData -	orange
3	RxData +	vert/blanc
4		bleu
5		bleu/blanc
6	RxData -	vert
7		marron/blanc
8		marron



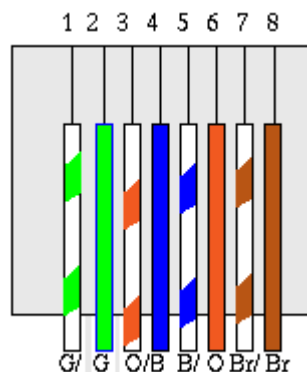
Norme EIA / TIA 568 B

Notez que les contacts 3 et 6 utilisent la même paire, ce qui est normal.

Attention, il faut absolument respecter ce point (3 et 6 sur la même paire) faute de quoi le cordon ne fonctionnera pas en 100 Mbps !!!

Bien entendu, s'il n'y avait qu'une norme, ce serait trop simple, donc il y en a deux :

Numéro	signal	couleur
1	TxData +	vert/blanc
2	TxData -	vert
3	RxData +	orange/blanc
4		bleu
5		bleu/blanc
6	RxData -	orange
7		marron/blanc
8		marron



Norme EIA / TIA 568 A

Par rapport à la norme précédente, les paires vert (TxData) et orange (RxData) sont inversées.

### Outillage nécessaire

Avant toute chose, il vous faut un minimum d'outils :



Cet objet est un dénudeur.

Chaque encoche correspond à un diamètre de câble donné.

Normalement, pour du CAT 5, c'est l'encoche la plus large qui est la bonne. Si vous en utilisez une trop petite, vous sectionnez des conducteurs.





La pince à sertir les prises RJ. Le modèle présenté peut convenir pour divers modèles, dont le RJ45. 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.

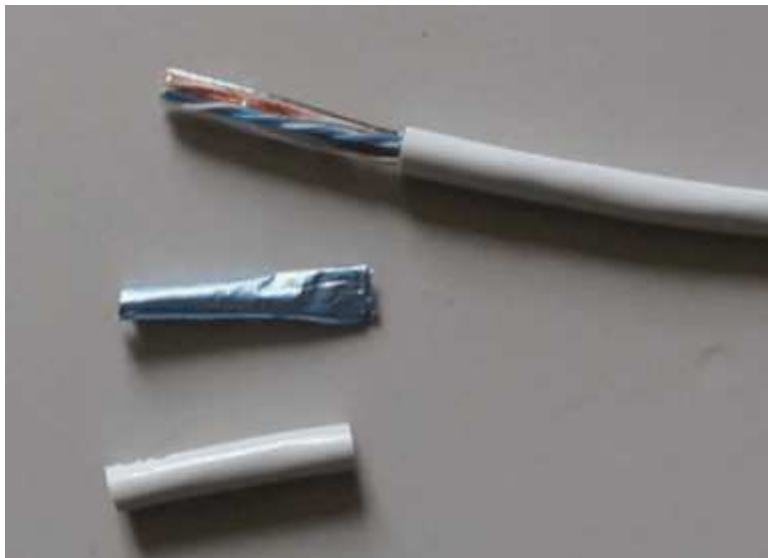
*Mise en œuvre*

Couper le câble à la longueur désirée.



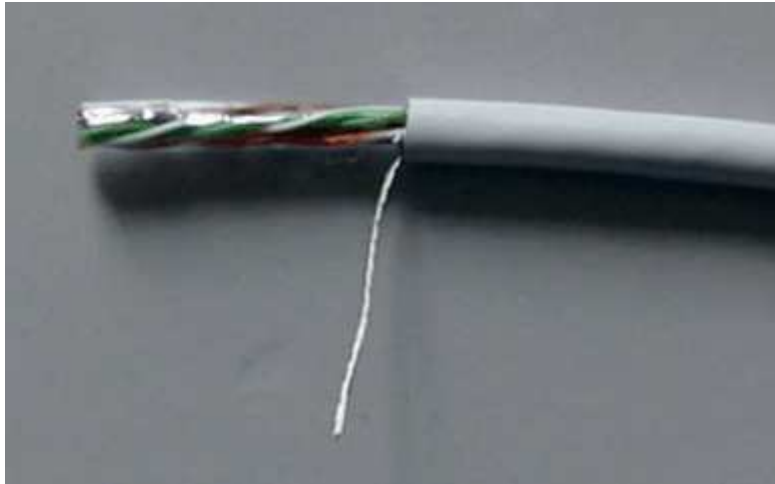
Il suffit d'entrer le câble dans l'outil, de presser mollement sur le couteau, et de tourner le câble dans la pince. Dénudez sur environ 3 à 4 centimètres.

Une fois l'opération terminée, si elle a réussi, vous devez obtenir quelque chose de semblable à l'illustration :

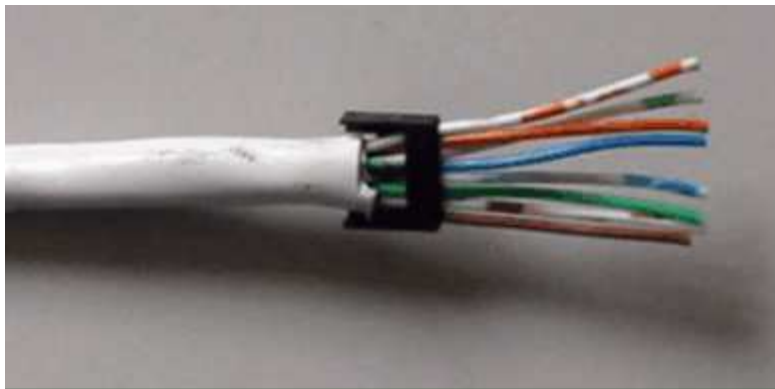


la gaine de protection extérieure est enlevée, le feuillard de blindage également  
l'enveloppe de film plastique transparent qui entoure les 4 paires risque d'être toujours solidaire du câble. Retirez-le délicatement.  
Les conducteurs ne doivent pas être entamés par l'opération.

Sur cette illustration, nous observons le fil de blindage, qu'il faudra replier sur la gaine de protection.



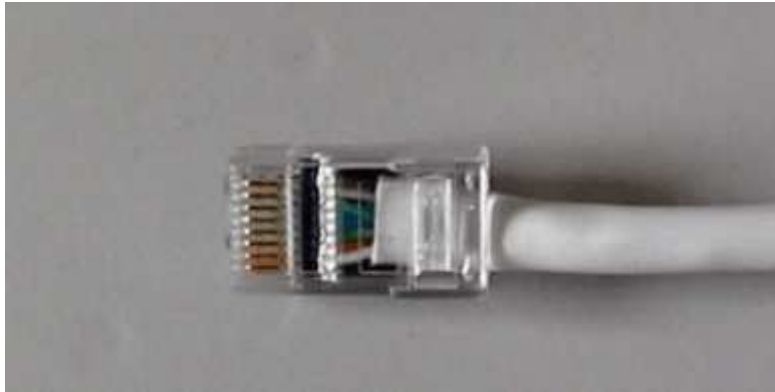
Pour la suite de la démonstration, nous utiliserons du câble non blindé, pour mieux voir ce qu'il se passe.



Les prises que nous utilisons disposent d'un peigne, qui permet de tenir correctement positionnés les 8 conducteurs. Il faut les introduire dans le peigne en respectant la norme de câblage donnée ci dessus. D'autres prises, plus rudimentaires, nécessitent d'introduire les 8 conducteurs en prenant soin qu'ils ne se mélangent pas pendant l'insertion, ce qui n'est pas une opération facile.



Une fois les 8 conducteurs correctement placés dans le peigne, il faut couper l'exédent de manière à ne laisser qu' 1 à 1,3 centimètres de conducteurs hors de la gaine de protection.



Puis il faut insérer le tout dans la prise, en faisant attention à respecter l'ordre (1 à gauche en regardant la prise contacts vers le haut, verrou au dessous), en s'assurant que chaque conducteur trouve bien sa place, qu'aucun d'entre eux n'a buté et s'est replié avant d'entrer dans son logement, et en s'assurant finalement que tous les conducteurs sont bien arrivés en butée au fond de la prise.

Attention, cette opération est très délicate, et il arrive souvent qu'il y ait un raté... Dans ce cas, tout ressortir et recommencer. S'il le faut, ... recouper le câble.



Au moyen de la pince à sertir, il faut 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 refermer la pince. Cette opération aura deux conséquences : forcer les conducteurs à entrer dans les tulipes auto-dénudantes au fond de la prise, coincer le câble au niveau de la gaine de protection, pour éviter un arrachement trop facile de la prise.

La dernière opération consiste à tester le bon montage du cordon au moyen d'un testeur.





Ce testeur dispose de deux prises RJ45 femelles, dans lesquelles il suffit d'insérer les extrémités du cordon.

La prise de gauche enverra une différence de potentiel électrique tour à tour sur chaque conducteur, en indiquant quel conducteur est en cours de test sur la barre de LEDs supérieure, La prise de droite récupèrera cette différence de potentiel (si elle arrive jusque là) et indiquera sur quel conducteur au moyen de la barre de LEDs inférieurs.

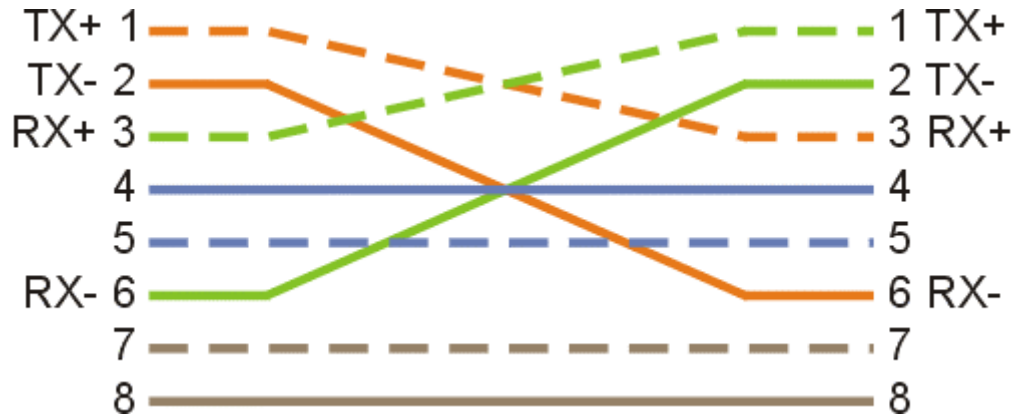
Autrement dit, pour un cordon droit, les LEDs des barres supérieure et inférieure doivent toujours être allumées en regard l'une de l'autre. La dernière LED sert à contrôler la continuité du blindage et ne nous concerne pas dans cet exemple.

### *Et les cordons croisés ?*

Dans de très rares cas, il peut être nécessaire de réaliser un cordon dit croisé, c'est à dire que la paire RX d'une extrémité se retrouve à la position TX sur l'autre, et réciproquement, la paire TX d'une extrémité se retrouve à la position RX de l'autre. Ce type de cordon peut être nécessaire, par exemple pour connecter directement deux PC entre eux, sans passer par un équipement de type HUB, ou encore pour cascader des HUBs qui n'ont pas de prises non croisées.

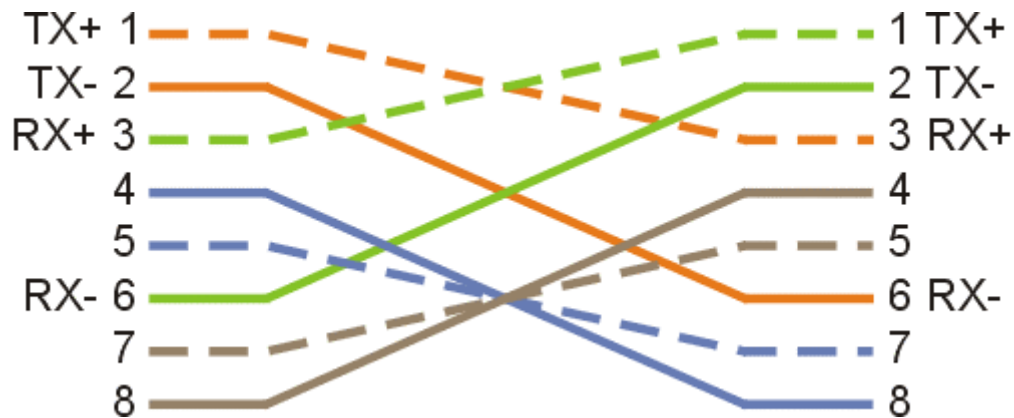
Le plus souvent, pour réaliser de tels cordons, on ne croise pas les paires inutilisées, mais attention, certaines normes Gigabit utilisent les quatre paires et dans ce cas, il peut être utile de les croiser toutes.

Croisement partiel (10 et 100 Mbps)



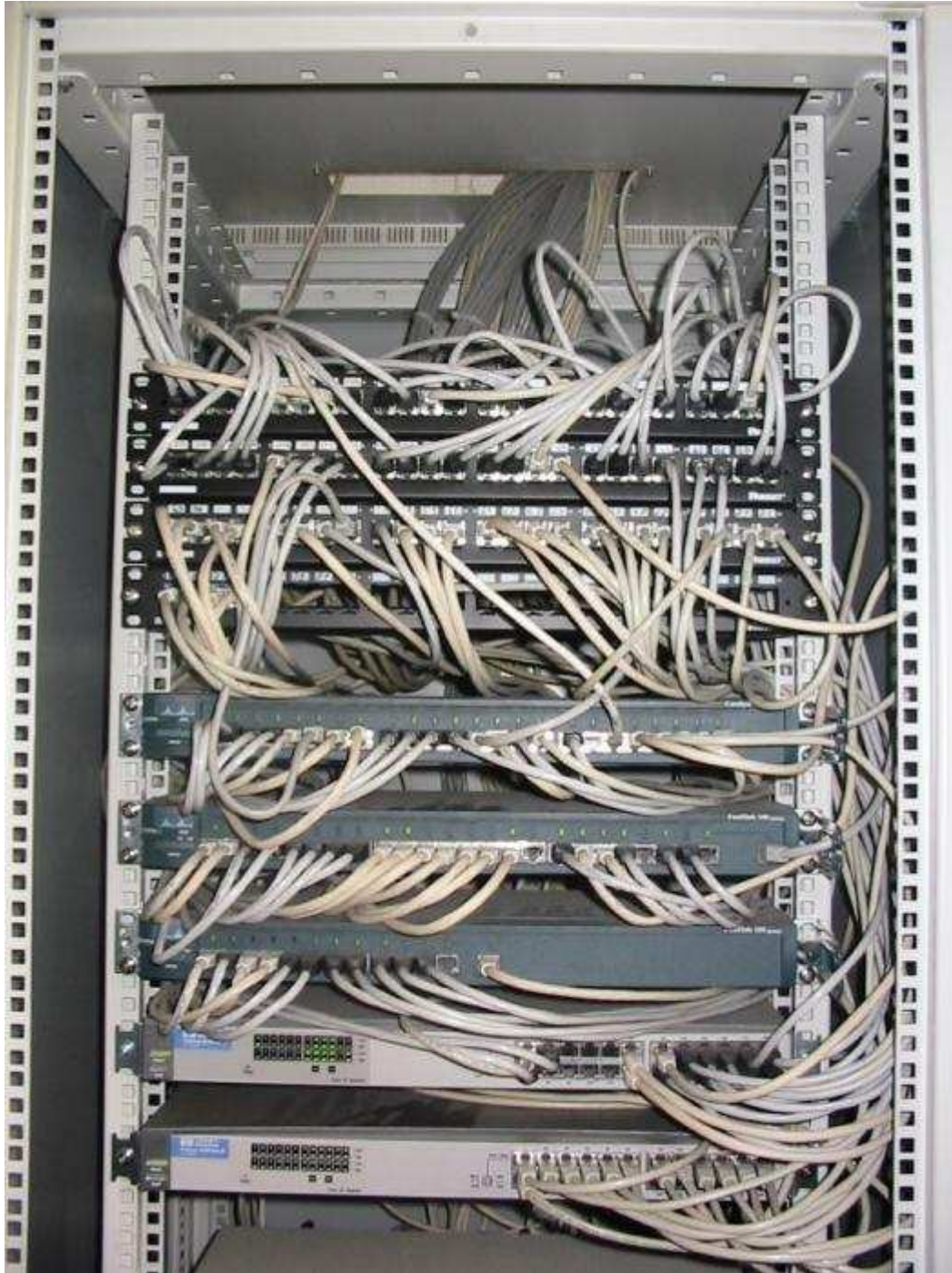
Notez que dans ce cas, l'une des extrémités du cordon se retrouve câblée avec la première norme, l'autre est câblée avec la seconde norme.

Croisement complet



## **Armoire de brassage**

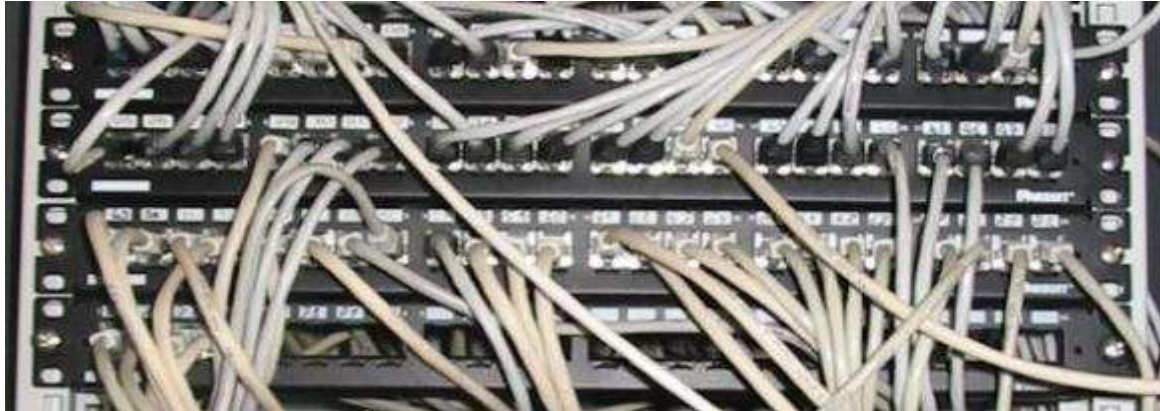
### *Les constituants*



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 à 4 rangées de prises RJ45, de façon fixe. Ces connexions ne se voient pas sur cette illustration. Elles sont dites brassées car elles reçoivent toutes un cordon de raccordement qui les relie à une entrée de l'un des cinq équipements actifs que l'on observe dans le bas de l'image.



Les arrivées des diverses prises du réseau



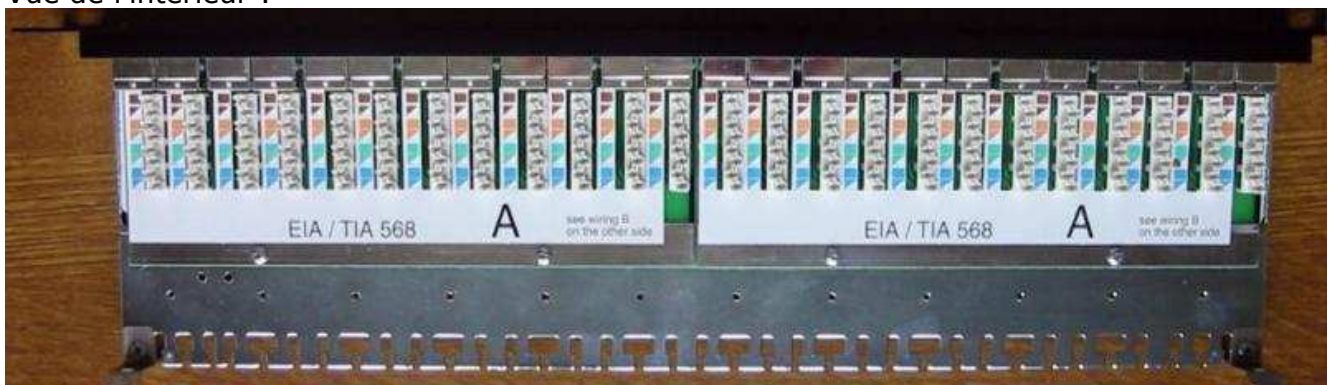
Un switch 10/100 Mbps de 24 entrées

Support de brassage

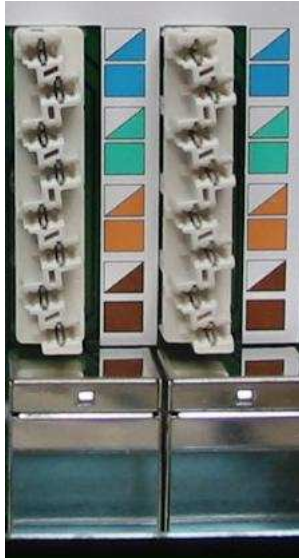
Voici une rampe de 24 prises pour baie de brassage, de marque AMP :



Vue de l'intérieur :

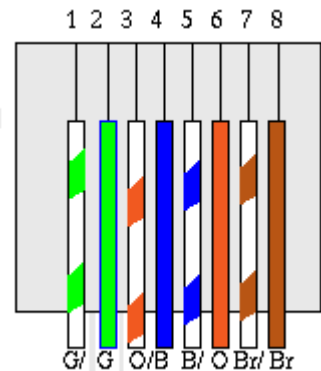


Avec un gros plan sur le bornier :



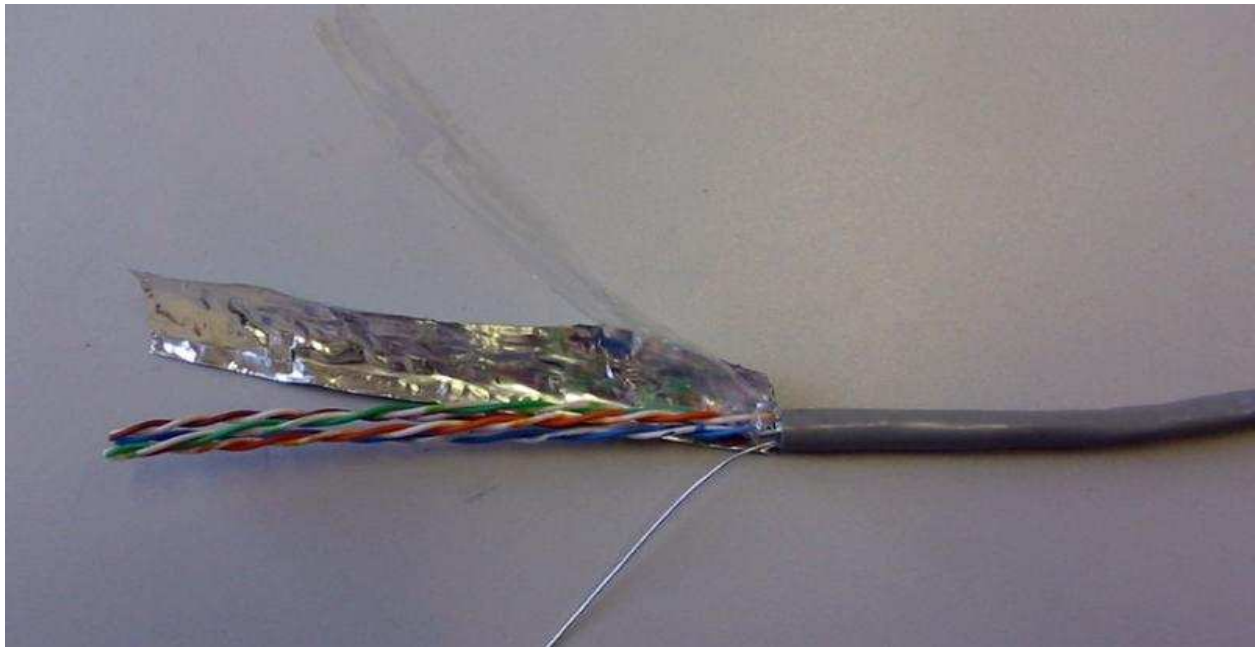
Numéro	signal	couleur
1	TxData +	vert/blanc
2	TxData -	Vert
3	RxData +	orange/blanc
4		Bleu
5		bleu/blanc
6	RxData -	Orange
7		marron/blanc
8		marron

La vue montre les borniers de deux prises adjacentes. AMP utilise le code qui est référencé par la lettre A. Cette remarque est importante pour le câblage des prises murales, que nous voyons ailleurs.



### Le câble rigide

Le câblage fixe se fait généralement avec des conducteurs rigides, plus solide et moins onéreux que le câble souple, que l'on réserve aux cordons de raccordement :

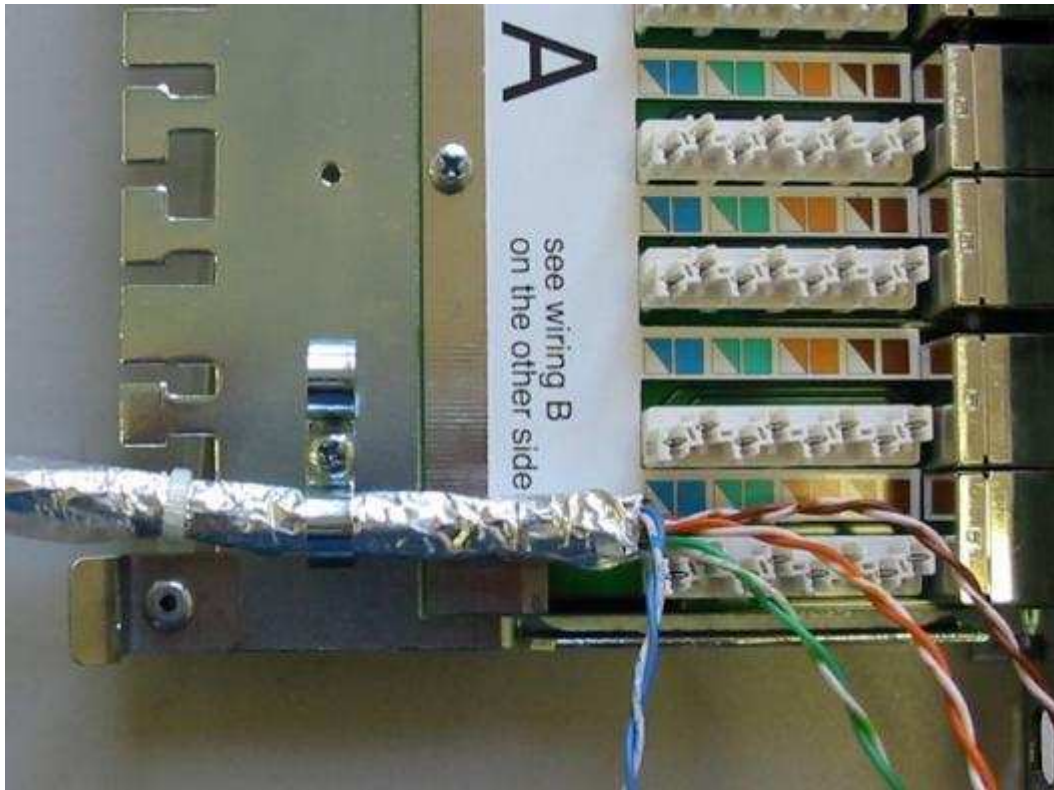


Sur l'illustration, on distingue de bas en haut:

- le fil nu pour le blindage,
- les quatre paires torsadées,
- le gainage en aluminium pour le blindage
- l'enveloppe de film plastique transparent.



Pour câbler une prise sur la rampe, il faut tout d'abord étirer la gaine de protection extérieure sur une longueur d'environ 10 cm, en prenant bien soin de ne pas abîmer la feuille de blindage, retirer le film plastique transparent et enfin retrousser le blindage sur le câble, comme le montre l'illustration ci-dessous.



Il faut ensuite fixer le câble sur le châssis au moyen du serre-câble métallique, de manière à assurer le contact du blindage avec le châssis et du collier plastique, de manière à assurer la solidité mécanique du montage. Ce collier doit être serré avec une pince adaptée pour le pas meurtrir le câble.

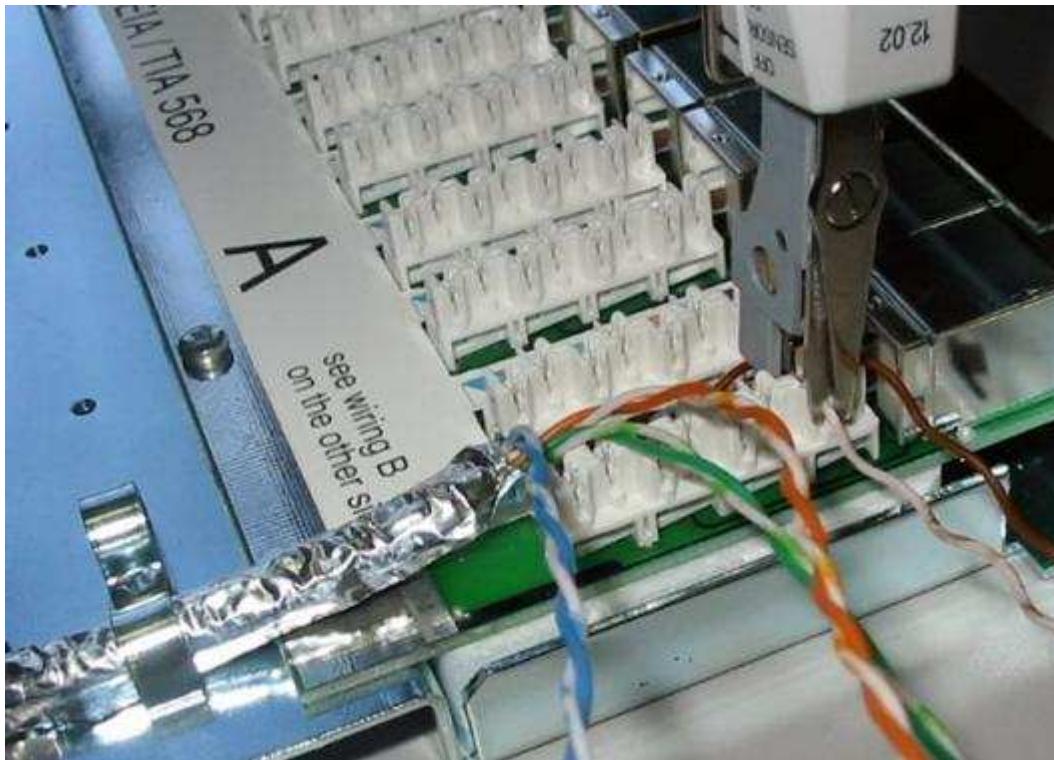
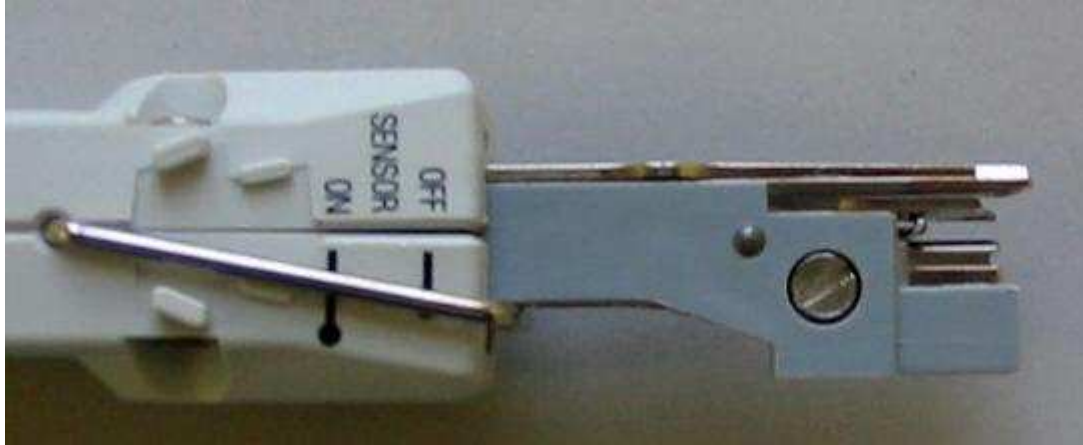
#### *Sertissage des conducteurs*

Pour réaliser cette opération, il est nécessaire de disposer d'un outil spécial, dont voici un modèle :



Cet outil est destiné à faire correctement pénétrer le conducteur dans la tulipe auto-dénudante, et à sectionner le bout de conducteur excédentaire.

Une vue de profil de l'outil :



Il suffit ensuite de faire pénétrer un à un les conducteurs dans leur tulipe, en respectant le code de couleurs indiqué sur l'étiquette.





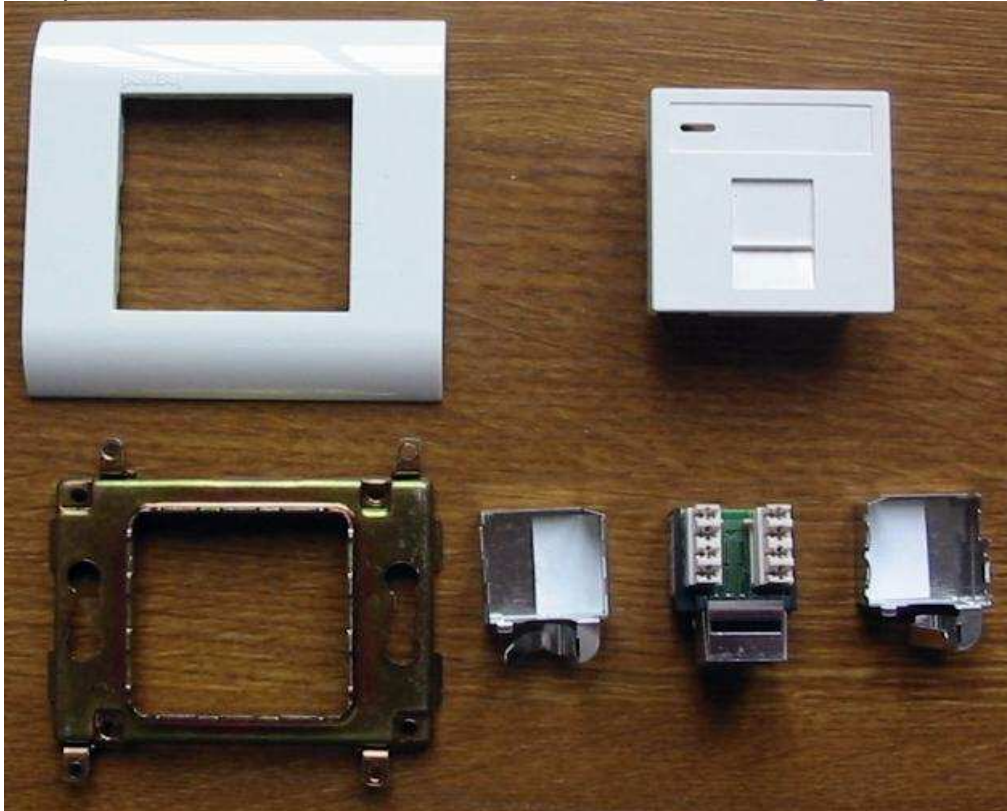
A la fin de l'opération, la prise totalement câblée doit ressembler à ceci.

Une fois l'opération achevée pour toutes les prises utilisées sur la rampe, il faut refermer le châssis et le fixer dans la baie.

Enfin, il faut bien entendu s'assurer que le câblage a été correctement exécuté, au moyen de l'outil que nous avons vu pour les cordons de raccordement. Généralement, il vaut mieux être deux et munis de postes radio émetteurs-récepteurs pour réaliser cette opération, les deux extrémités du câble pouvant être distantes d'une centaine de mètres.

### **Les prises murales**

Les prises murales constituent l'autre extrémité du câblage issu de la baie de brassage.



Sur l'illustration, de gauche à droite et de haut en bas, nous avons :

- un cache prise,
- un module permettant de maintenir la prise dans le boîtier, avec un petit volet de protection qui ferme la prise lorsqu'aucun cordon n'y est connecté,
- le support métallique dans lequel s'encastre le module (ces accessoires, d'origine Legrand, sont fonctionnellement identiques aux modules correspondants pour les prises électriques 220 v),
- en bas à droite, la prise proprement dite, avec son écran de blindage, en deux morceaux, de marque AMP.



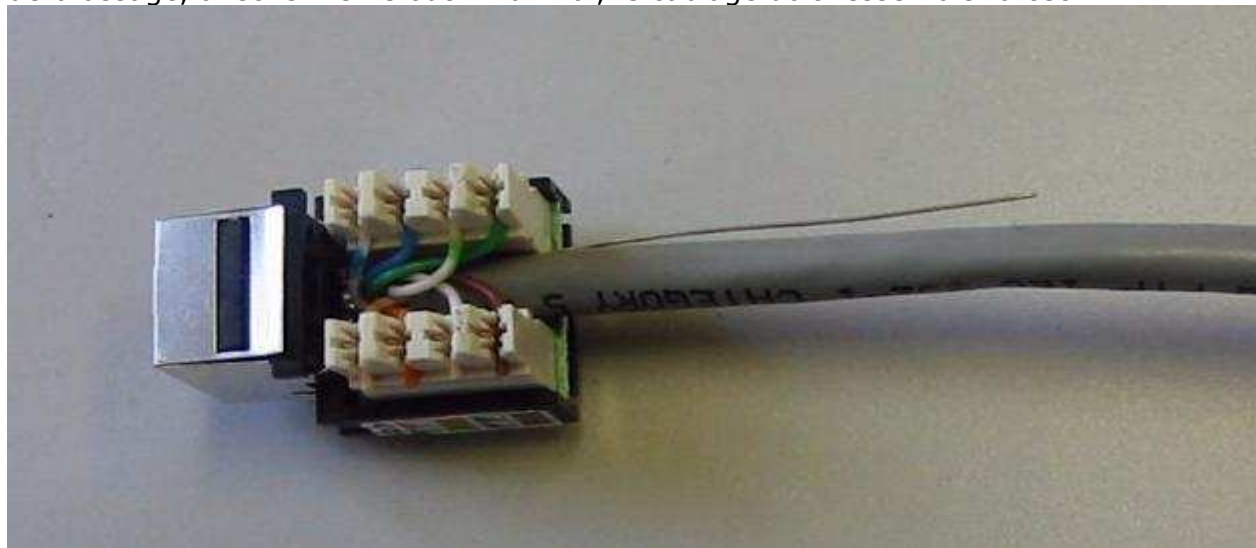
La prise elle-même, vue de profil, sur chacune de ses faces.

Observez qu'il y a deux repérages différents :

le repérage A correspond à celui qui est utilisé sur les rampes de prises AMP pour les baies de brassage. En général, le câblage fixe est un câblage droit (rallonge), donc c'est le repérage à utiliser, si la rampe de la baie de brassage a respecté ce repérage, le repérage B correspond donc à un croisement des paires TXD et RXD, par rapport au repérage dans la baie. Il ne doit normalement pas être utilisé.

Si le câblage fixe est terminé à chaque extrémité par une prise murale, il n'y a pas d'inconvénient à utiliser le repérage B à chaque bout, pour réaliser un câblage droit.

Le sertissage des conducteurs dans la prise s'effectue comme sur la rampe dans l'armoire de brassage, avec le même outil. Au final, le câblage doit ressembler à ceci :



Il ne reste plus qu'à placer l'écran de blindage, en prenant soin de coincer le fil de blindage dans le collier de serrage, puis d'effectuer le montage mécanique de la prise dans son module et d'enfermer le tout dans le boîtier.