

CABLAGES Réseaux

Table des matières

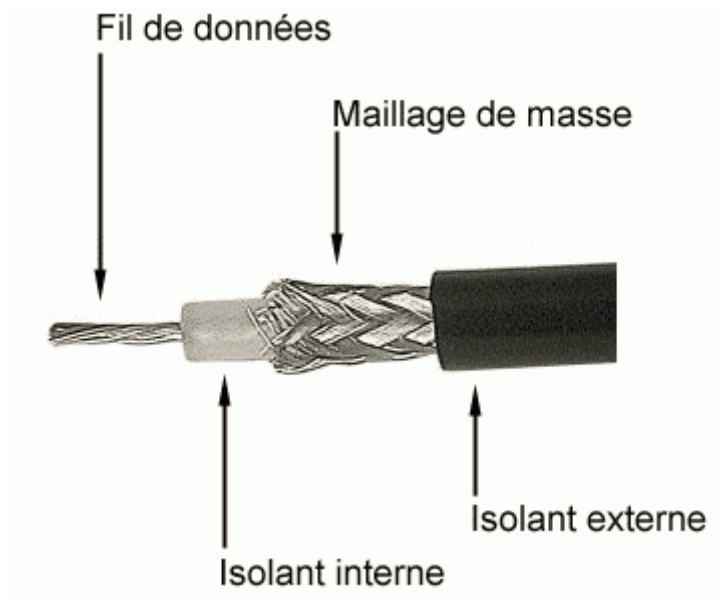
Câble coaxial :.....	2
Le connecteur BNC :	2
Cable UTP et Connecteurs RJ45.....	4
Connecteurs RJ45.....	4
types de câbles	5
Montage.....	6
Ordre des couleurs.....	7
Câble droit.....	7
Câble croisé.....	7
Déterminer la nature d'un câble RJ45 :	9
Qu'est-ce que l'impédance d'un câble ?.....	10
Hubs & Switch :	11
Description générale :	11
Principe de fonctionnement d'un hub :	12
Principe(s) de fonctionnement d'un switch :	12
Carte réseau.....	14
Verifier le fonctionnement.....	16
L'utilisation.....	17
-Partage de fichiers :	17
-Partage d'imprimante :	17
Fibre optique.....	18
Principe.....	18
Une affaire de mode.....	18
Fibre multimode.....	19
Fibre optique monomode.....	19

Câble coaxial :

Le câble coaxial :

Un câble coaxial d'un fil de cuivre au centre d'une gaine enveloppé dans un isolant, puis d'un blindage métallique tressé et enfin d'une gaine isolante.

Il répond à la norme RG58, doit posséder une impédance de 50 ohms et possède la structure suivante :



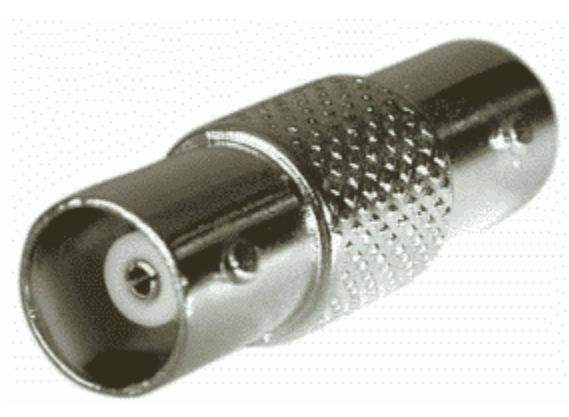
Le connecteur BNC :

Connecteur mâle (sur un T)



Bouchon (50 ohm)

Connecteur femelle (sur un prolongateur)





Connecteurs câble coaxial

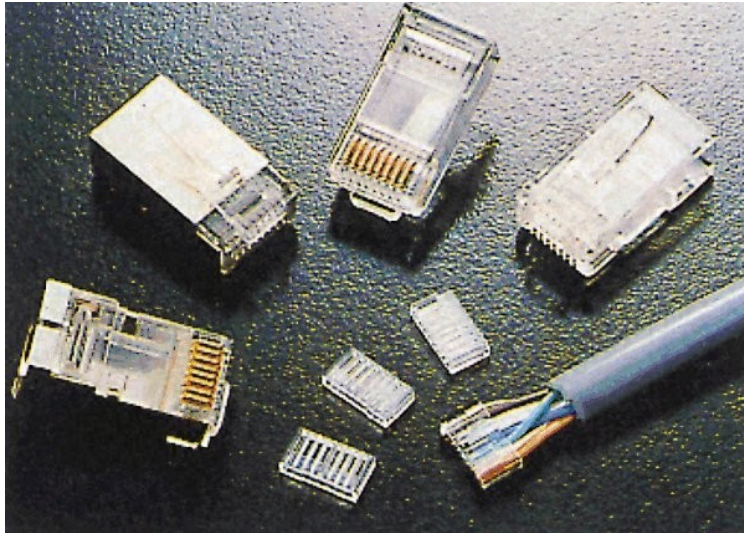
Tous les coaxiaux utilisent des connecteurs BNC (British Naval Connector). Dans la famille BNC, on trouve

- Connecteur de câble BNC : il est soudé ou serti à l'extrémité du câble
- Connecteur BNC en T : relie carte réseau et câble
- 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 (le bouchon est absolument nécessaire pour le fonctionnement d'une installation de type Bus).

Cable UTP et Connecteurs RJ45

UTP :Unshielded Twisted Pair [paire torsadée non blindée].

Connecteurs RJ45



FAQ : quel est la difference entre le cable monobrin et multibrin ?

Utiliser un câble **monobrin** (rigide) pour les **prises femelles** telle que les embases des panneaux de brassage et les prises murales.

Utiliser un câble **multibrin** (souple) pour les **connecteurs mâles** RJ45

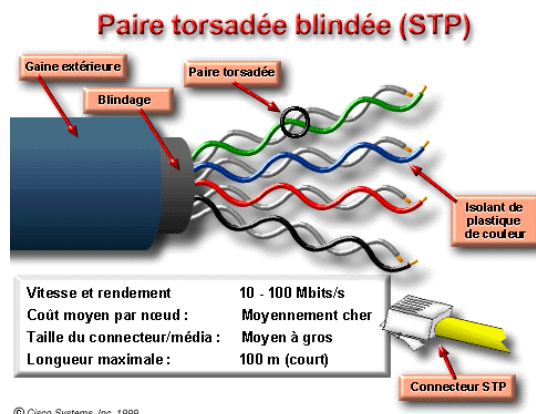
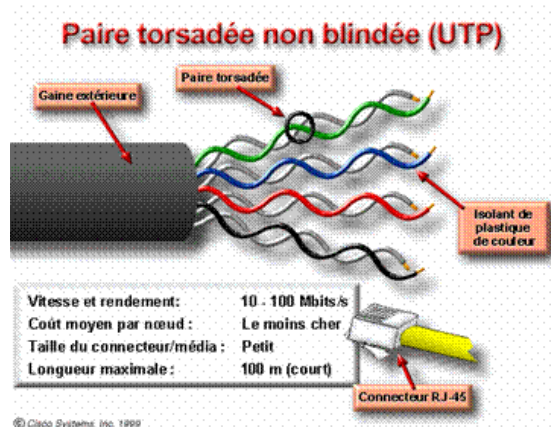


Connecteur RJ45 catégorie 5/6 avec serre câble

types de câbles

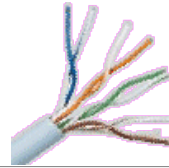
Il existe différents types de câbles qui diffèrent selon le niveau de protection des câbles :

Types de câbles	Signification
UTP	Unshielded Twisted Pairs : paires torsadées non blindées. à utiliser pour les connections ne présentant pas de risque de parasite.
FTP	Foiled Twisted Pairs : paires torsadées blindées par feuillard. (feuille de blindage aluminium autour des paires) Attention: ce câble supporte très mal les courbure excessives.
STP	Shielded Twisted Pairs): paires torsadées blindées par tresse. (toute les paires de câbles sont mis dans une tresse étamée) contrairement au SFTP ou toute les paires sont mis individuellement dans un tresse de blindage), à utiliser dans les cas ou il y a un risque de parasitage (passage en goulotte avec d'autres câbles électrique....)
SFTP	Shieded Foiled Twisted Pairs : paires torsadées blindées par tresse et feuillard paire par paire. (double blindage feuillard d'aluminium et tresse de cuivre étamé.)
SSTP	Shielded Shielded Twisted Pairs : câble blindé paire par paire, (chacune des paires est blindé enrobé d'une tresse métallique) à utilisé pour les connections a très grande vitesse (Gbp)

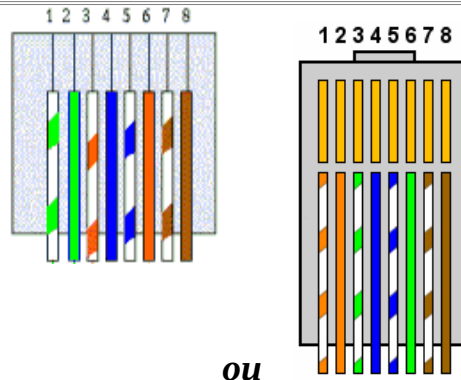


Montage

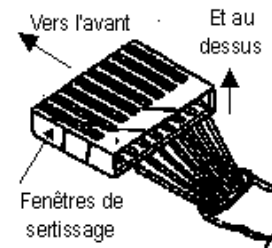
1) Dénuder la gaine sur environ 20mm et dépaire les fils.



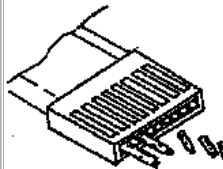
2) Couper les fils en biais de manière à favoriser leur insertion. Disposer les dans l'ordre des couleurs (voir tableau)



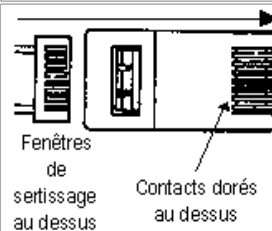
3) Insérer les fils dans le peigne et glisser celui-ci au plus près de la base de la gaine (En catégorie 5, les torsades doivent être maintenues à 13mm des points de connexion (25mm en catégorie 4)).



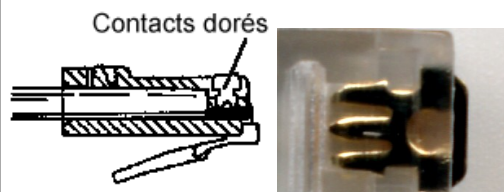
4) Couper les fils qui dépassent à la racine du peigne. (si on les voit!)



5) Insérer le peigne jusqu'au bout du connecteur RJ45 en s'assurant que les fenêtres et les contacts dorés sont au dessus.

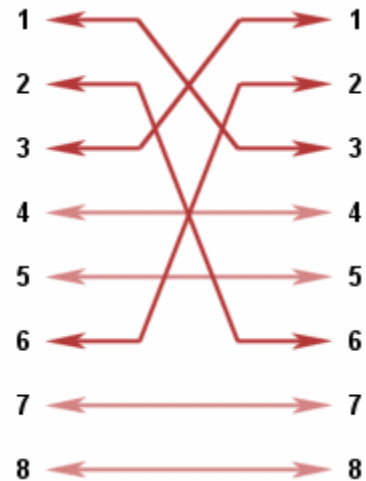


6) Utiliser une pince à sertir (81300 recommandée) de manière à enfoncer les contacts dans chaque fil.

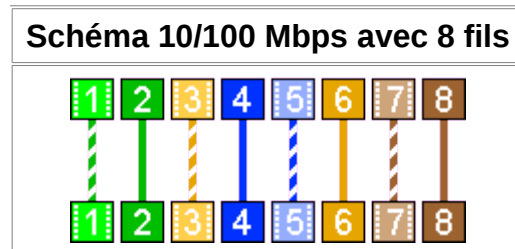
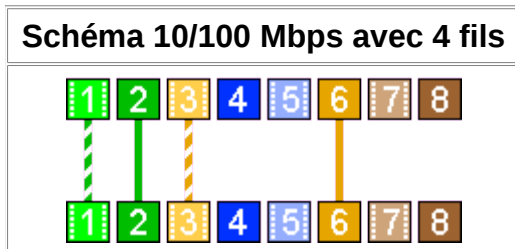


Ordre des couleurs

Norme EIA/TIA T568A	Norme EIA/TIA T568B
1 Blanc Vert	1 Blanc Orange
2 Vert	2 Orange
3 Blanc Orange	3 Blanc Vert
4 Bleu	4 Bleu
5 Blanc Bleu	5 Blanc Bleu
6 Orange	6 Vert
7 Blanc Marron	7 Blanc Marron
8 Marron	8 Marron



Câble droit

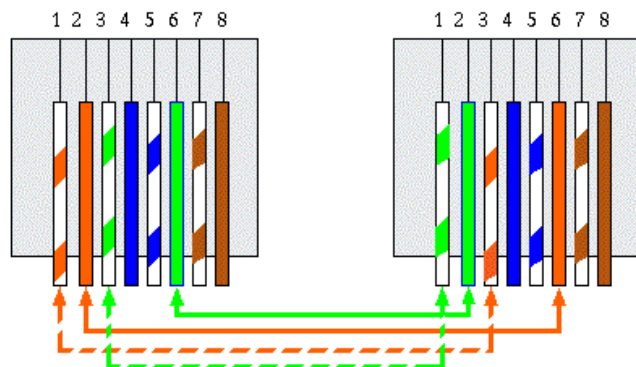


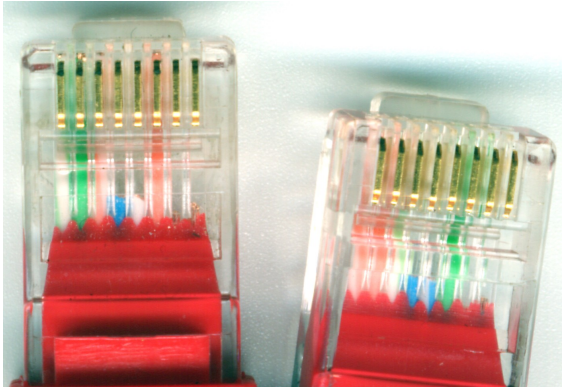
Dans le cas d'un connecteur blindé (25199), le drain de masse (rabattu le long de la gaine) doit faire contact avec le guide métallique du câble se trouvant à l'intérieur de la prise RJ45.

Un **câble droit** (utilisé pour la connexion d'une ordinateur sur un hub) se fabrique simplement avec deux connecteurs RJ45 câblés avec les mêmes couleurs que celles présentées ci-dessus.

Câble croisé

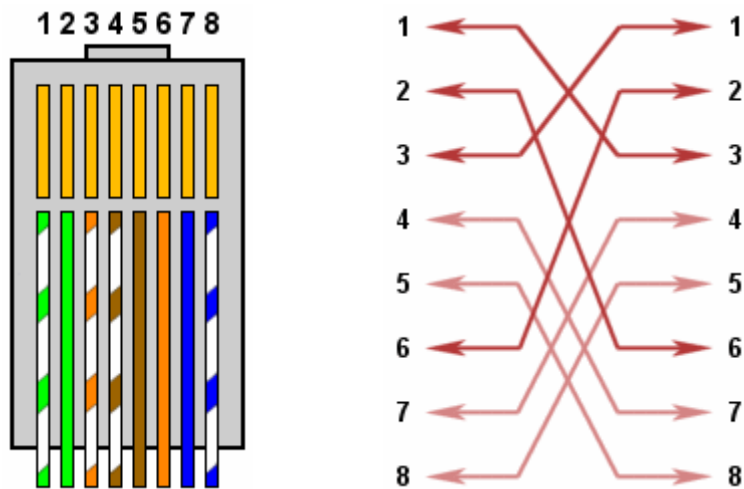
Un câble croisé pour un réseau **10BaseT** (10 Mbits/s) (ergot en dessous) : Les pattes 4, 5, 7 et 8 ne sont pas croisées.





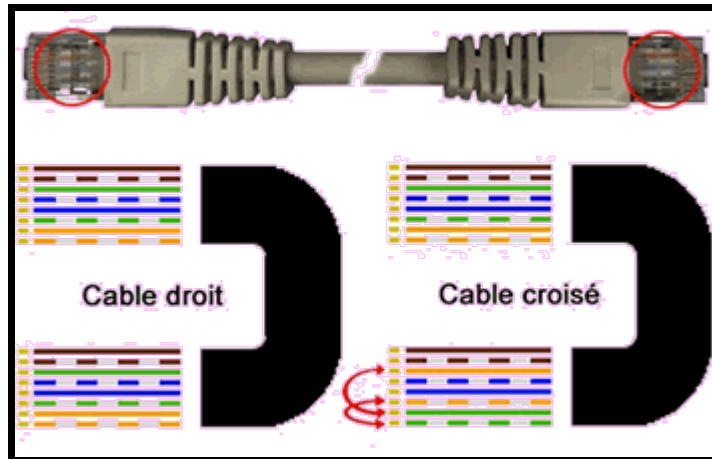
Les fils inutilisés ont été coupés!

Sur un câble croisé pour un réseau **100BaseT** (100 Mbits/s), le deuxième connecteur est en revanche câblé comme ci-après (ergot en dessous) :



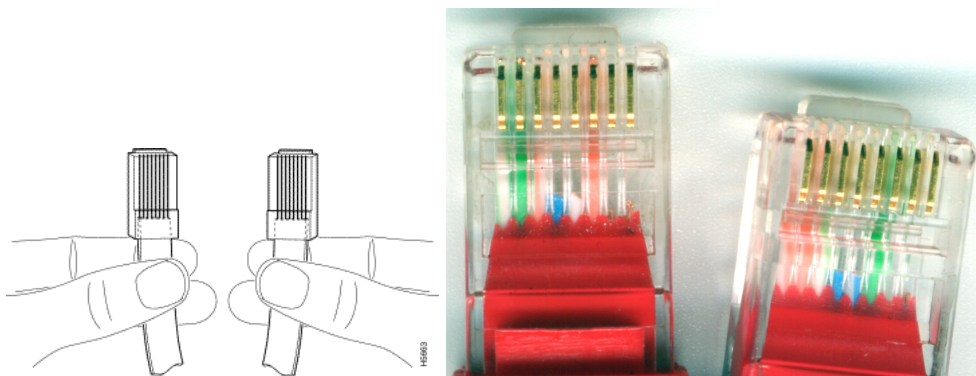
Remarque 1 : les paires 4-5 et 7-8 sont inutilisées dans le 10BaseT (ce sont des masses) ; les croiser ne change donc rien. On peut donc utiliser sans problème un câble croisé pour le 100BaseT sur un réseau 10BaseT. L'inverse n'est en revanche pas forcément vrai (voir remarque suivante).

Remarque 2 : pour le 100BaseT, on peut se contenter du câblage du 10BaseT, mais à condition d'utiliser du câble de catégorie 5. A tout prendre, il vaut donc mieux systématiquement réaliser des câbles croisés pour 100BaseT, car on peut les utiliser partout.



Déterminer la nature d'un câble RJ45 :

Prendre les deux embouts comme sur le schéma ci-dessous et regarder attentivement l'ordre des fils :



Qu'est-ce que l'impédance d'un câble ?

Il n'y a pas que la résistance qui caractérise un câble (D'ailleurs, en toute rigueur, celle-ci ne se mesure qu'en courant continu).

On parle plus généralement de l'impédance d'un câble, qui comporte des aspects plus variés. C'est en gros **la résistance électrique du câble en fonction de la fréquence.**

Effet de peau et fils de Litz

Imaginons un câble monobrin (en exagérant beaucoup, prenons un câble rigide du modèle qui transporte l'énergie électrique dans la maison, vous savez les fils rigides jaune/vert ou marron, ou bleu...) : entre autres, il affaiblira l'extrême-aigu, par "effet de peau".

En effet, lors du passage d'un signal électrique de haute fréquence (les aigus de la musique), les électrons vont plutôt s'agiter en surface du conducteur qu'en profondeur... Donc les basses passeront **par tout le conducteur** et les aigües essentiellement **par la "peau"** : elles seront atténuées, utilisant moins de conducteur.

Digression :

Ce type de câble rigide "gros monobrin" souffre aussi de résonances internes à certaines fréquences ... A éviter donc pour un usage haute fidélité !

Pour contrer cet effet de peau, l'astuce consiste à faire passer le signal dans de multiples conducteurs fins (isolés), car le rapport entre la surface totale des brins et la section du câble va augmenter considérablement !

Cette idée toute simple a été appliquée il y a longtemps dans ce qu'on appelle le "fil de Litz".

Il s'agit d'un type de câbles composé de très nombreux conducteurs très fins (parfois des centaines), isolés individuellement (!) par un vernis. Autour, pour tenir tout ce petit monde, on a longtemps utilisé du coton, qui est un bon isolant exempt d'effets secondaires (bien que sensible à l'hygrométrie). On peut trouver maintenant des isolants plastiques, comme dans les autres câbles.

Ce type de câble passe sans atténuation des centaines de kilohertz ! donc bien au-delà des capacités de l'oreille. Mais déjà à 15-20 khz, il y a une différence par rapport à un câble courant. Et cette différence, légère, est audible.

L'effet capacitif :

L'écartement entre les deux parties du câble (+ et -) joue aussi un rôle dans la transmission .

Si les 2 conducteurs sont très proches, on a un "effet capacitif" qui se crée. Les deux fils se comportent comme un petit condensateur en parallèle, qui atténue donc l'extrême-aigu : donc là aussi, perte de définition.

Hubs & Switch :**Description générale :**

Ce sont par ces boîtiers que vont transiter toutes les informations circulant sur le réseau. Ils possèdent de 4 à 48 ports RJ45, et peuvent donc interconnecter autant d'interface Ethernet. Ils peuvent également être interconnectés entre eux via un port "uplink". Ce port uplink est toujours partagé avec un des ports RJ45 classique, ce qui signifie que vous perdez un port quand vous reliez deux hubs/switches entre eux. Ainsi relier deux hubs 8 ports entre eux résultera en un total de 14 ports disponible au lieu de 16.

Il existe 2 types de hub/switch :

- les classiques (desktop/palmtop) : les modèles les plus courants, les moins chers, ils sont destinés à être posés sur un bureau et à cet effet, présentent souvent un design recherché. Ils disposent de 4 à 16 ports et suivant les modèles, l'alimentation est interne ou externe.

- les encastrables (rackable) : modèles les plus chers et les plus encombrants, ils sont destinés à être installés dans des casiers à châssis (plus communément appelé armoire). Ils disposent de 8 à 48 ports et sont alimentés en interne. Les modèles récents commencent à intégrer des ports gigabit Ethernet (1000baseTX ou 1000baseFX). Les modèles haut de gamme disposent très souvent d'une suite logicielle de surveillance à distance (monitoring). Signalons aussi l'existence des modèles empilables (stackable). Leur particularité est qu'ils peuvent s'interconnecter entre eux (jusqu'à 8 appareils suivant les modèles) via des cartes spéciales permettant ainsi des transferts à très haut débit entre tous les switches sans risque de créer des goulots d'étranglement.

Principe de fonctionnement d'un hub :

un hub récupère les signaux en provenance d'un port et les renvoie vers tous les autres ports. Cela signifie que tout paquet de données en provenance d'une interface Ethernet connectée au hub est envoyé à toutes les autres interfaces présentes sur ce hub. Ainsi on est sûr que le destinataire prévu du paquet le recevra. Le problème est que toutes les interfaces pour lesquelles le paquet n'est pas destiné le recevront également. Cela génère beaucoup de trafic inutile sur le réseau, et ce dernier devient de plus en plus saturé au fur et à mesure que des interfaces Ethernet y sont rajoutées. Étant donné qu'un hub n'a aucun moyen de gérer le trafic qu'il reçoit, les paquets se heurtent très souvent entre eux (principe des collisions). Ces collisions fragmentent les paquets et donc ils doivent être renvoyés, augmentant les délais de transfert et par conséquent font chuter la vitesse effective du réseau.

Principe(s) de fonctionnement d'un switch :

Alors que les hubs ne font que transférer les paquets à travers le réseau, les switches sont capables de gérer les paquets qu'ils reçoivent de différentes manières. Leur caractéristique principale est de pouvoir consulter dans chaque paquet l'adresse MAC de l'expéditeur et du destinataire. L'adresse MAC est un numéro d'identifiant unique que possède toute interface Ethernet.

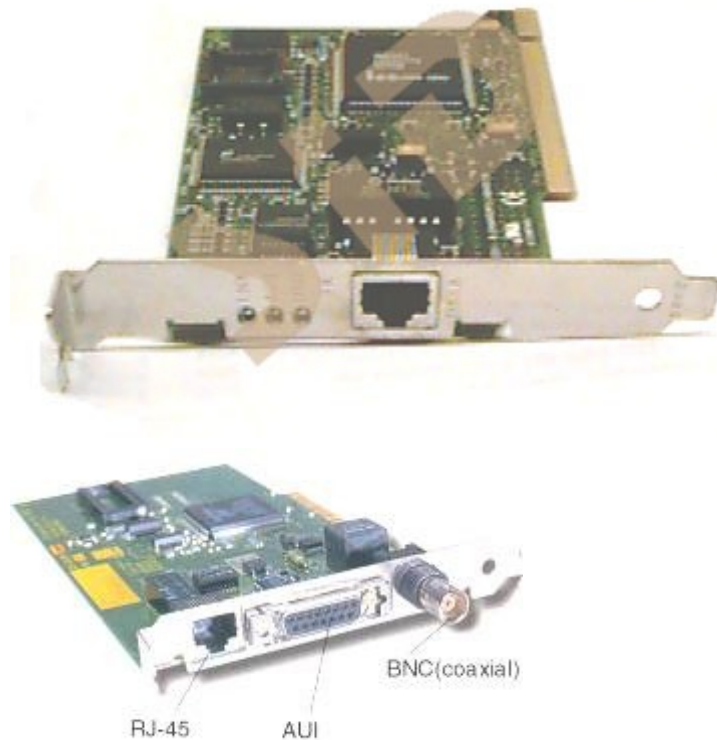
En conservant la trace de ces adresses MAC, un switch est capable de dire sur quel port se situe chaque interface Ethernet. Exemple pratique : un paquet arrive sur le port 2 avec comme adresse de destination X et comme adresse de source Y. Le switch sait immédiatement que l'adresse Y correspond au port 2 vu que le paquet est arrivé par cet endroit. En même temps, un paquet arrive par le port 5 avec comme adresse de destination Z et comme adresse de source X. Le switch sait désormais que l'adresse X est sur le port 5, et ainsi connaît la destination du premier paquet en provenance du port 2 (avec l'adresse MAC Y). En théorie cette suite d'événements n'arrive qu'une fois pour chaque adresse MAC, car tout switch possède une table d'adresses contenant ces informations pour des références futures.

En plus de réduire le trafic inutile sur chaque port, les switches récents sont capables de réduire encore plus le nombre de collisions en utilisant le CSMA/CD (Carrier Sensing Multiple Access/Collision Detection : accès multiple avec écoute de porteuse et détection de collision). Cette propriété permet entre autre à un switch de contrôler l'état de la ligne avant l'envoi des données. S'il détecte qu'il y a du trafic sur la ligne, il attend que celle-ci soit libre pour effectuer le transfert. Le CSMA/CD permet également au switch de consulter chaque paquet qu'il reçoit et de rejeter ceux qui sont fragmentés ou endommagés, réduisant encore plus le trafic inutile.

Enfin dernier point technique : la plupart des switches sont de type "store-and-forward" (stocker et envoyer). Cela signifie qu'un switch récupère entièrement un paquet avant de l'envoyer vers sa destination. Le switch peut ainsi analyser le paquet (est-ce un fragment issu

d'une collision, par exemple) et décider s'il doit l'envoyer ou le rejeter. Les switches store-and-forward sont à opposer aux modèles "cross-point" : ces derniers commencent à envoyer le paquet avant de l'avoir reçu entièrement. Il en résulte des temps de latence réduits, mais ces modèles sont beaucoup plus coûteux et désormais les technologies store-and-forward ont atteint un tel niveau d'efficacité que les switches cross-point sont désormais extrêmement rares. Tous les switches que vous pourrez trouver dans le commerce sont de type store-and-forward.

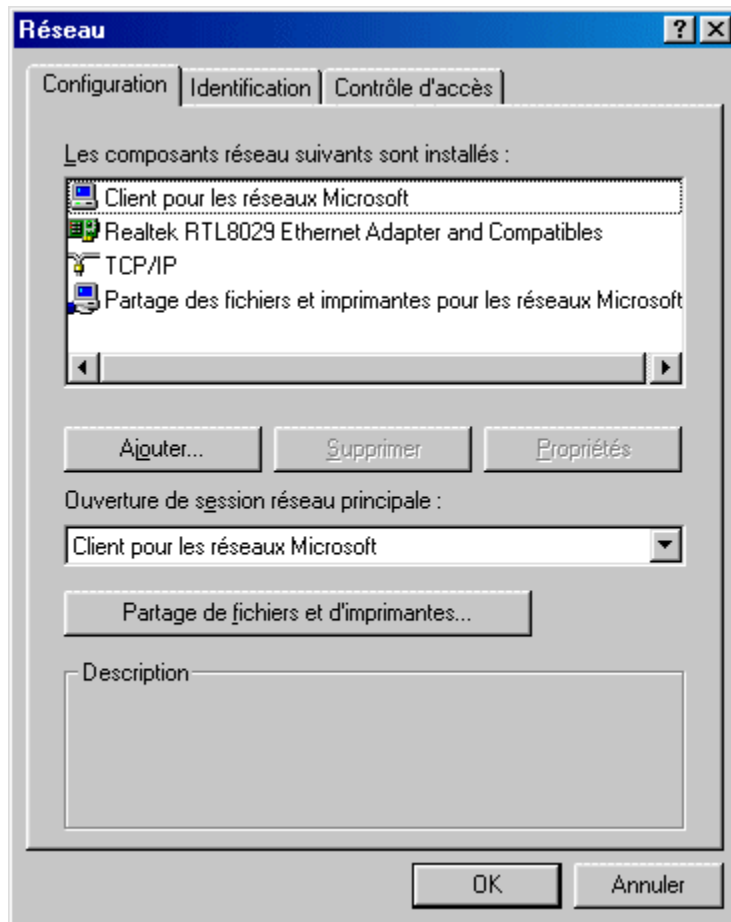
Carte réseau



Configuration Windows

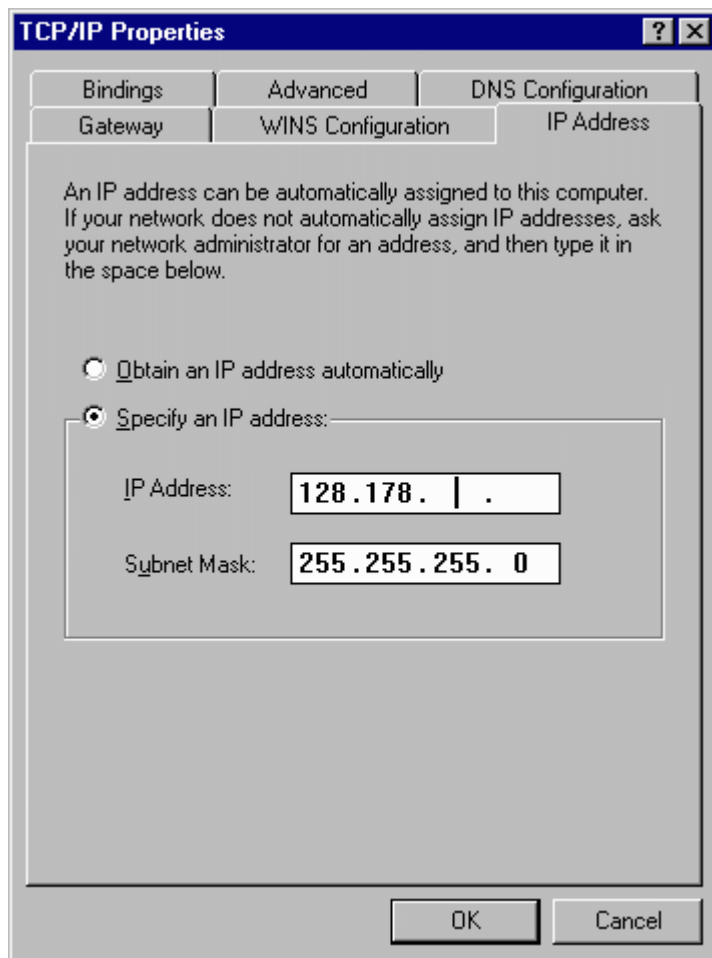
Dans un premier temps, il faut donc installer la carte réseau et la déclarée auprès du système. Dans Panneau de Configuration / Ajout de périphériques. Le reste de la procédure est évidente. (Sous NT Workstation, Clic droit sur Voisinage Réseau /Propriétés)

Une fois la carte installée, il faut choisir les protocoles à installer. Vous avez besoin seulement de TCP/IP.



Pensez à cocher la case "J'autorise le partage des fichiers..."

Il vous faut ensuite préciser les propriétés de TCP/IP ,



Il faut spécifier une adresse IP pour votre PC.

Donc, vous pouvez mettre par exemple : 192.168.1.1 (c'est une classe d'adresse qui à la particularité de ne pas être routable sur internet)

Vous laisserez le masque de sous-réseau comme sur l'exemple. Mais attention pour que vos machines se "voient" sur le réseau, il faudra donner une adresse à l'autre machine ayant comme structure 192.168.1.xx

Les autres propriétés du protocole n'ont pas besoin d'être renseigné dans votre cas, et s'applique plutôt au besoin d'un réseau d'entreprise.

Bon, à partir de là, un petit redémarrage et c'est parti, les PCs sont en réseau.

Verifier le fonctionnement

Pour vérifier que ça marche, rien ne vaut le programme Ping. Ainsi, lancez l'invite de commande Ms-Dos, et saisissez :

```
D:\>ping "adresse IP du PC en réseau"
```


Si le réseau fonctionne, le message de retour ressemblera à cela :

```
D:\>ping 200.20.10.1
Pinging 200.20.10.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 200.20.10.1 : octets=32 temps<10ms TTL=255
Réponse de 200.20.10.1 : octets=32 temps<10ms TTL=255
Réponse de 200.20.10.1 : octets=32 temps<10ms TTL=255
Réponse de 200.20.10.1 : octets=32 temps<10ms TTL=255
```

Sinon, vous aurez un message comme :

```
D:\>ping 10.48.8.172
Pinging 10.48.8.172 avec 32 octets de données :
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
```

Si le ping ne fonctionne pas, vous pouvez vérifier si TCP/IP est bien installé en tapant ping 127.0.0.1.

Vous pouvez également vérifier que votre carte fonctionne bien en faisant un ping de votre adresse IP. Si vous avez encore des problèmes vérifier le câble (surtout si c'est un câble croisé "fait maison").

L'utilisation

C'est bien, maintenant vos PC sont en réseau....Mais maintenant, il va falloir y trouver son compte dans l'exploitation.

-Partage de fichiers :

L'échange de fichier se fait de manière simple (Il faut quand même penser à faire un partage de répertoire auparavant; clicdroit/Partage)

-Partage d'imprimante :

pas besoin d'investir dans une nouvelle imprimante, il suffit de partager votre imprimante à la manière d'un répertoire et d'installer les drivers correspondant sur le PC.

Fibre optique

Principe

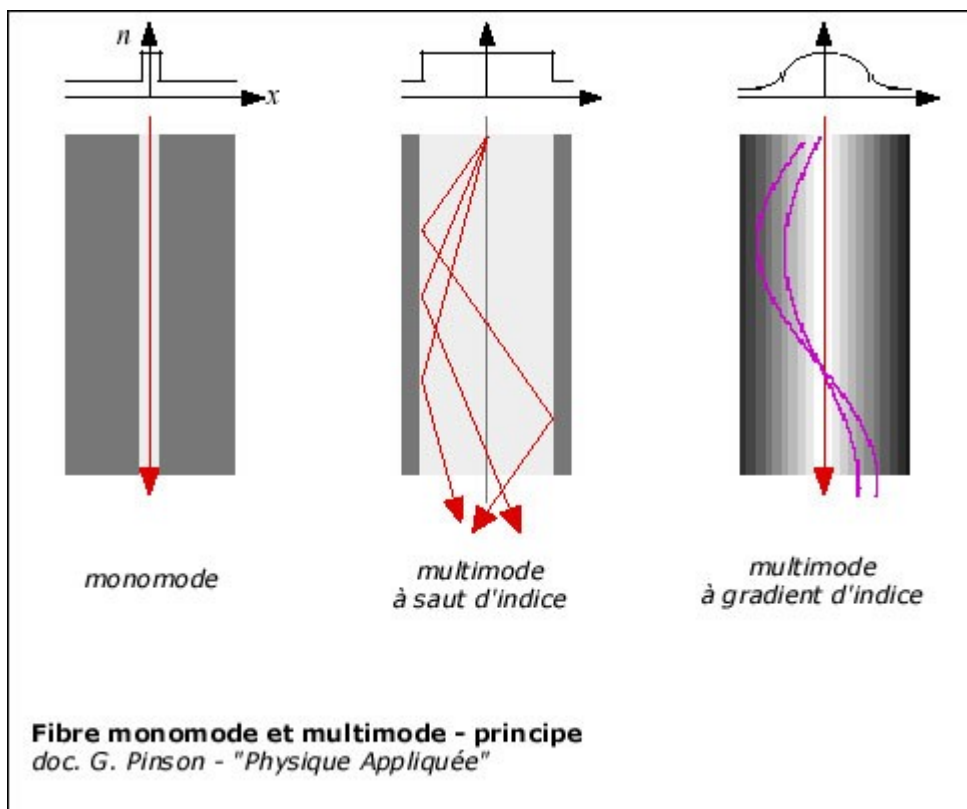
Grossièrement, la fibre optique est composée :

- d'un fil de verre très fin, le **coeur** (quelques microns), d'un seul tenant, parfois très long (jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres)
- d'une gaine qui emprisonne la lumière dans le coeur en la réfléchissant pratiquement sans perte (généralement, une enveloppe transparente d'un indice de réfraction inférieur (certains se rappelleront leur cours de physique),
- d'un fourreau de protection qui peut réunir plusieurs dizaines à plusieurs centaines de fibres,
- d'un système de connexion très spécifique (sinon la lumière butte aux extrémités et ne sort pas).

Une affaire de mode

En optique, le mode c'est le nombre de chemins (pour simplifier).

Dans une fibre multimode, la lumière peut emprunter un grand nombre de chemins (voir le schéma). Dans une fibre monomode, elle est prisonnière d'un trajet direct. Elle conserve donc vitesse et cohérence. La fibre monomode est donc une fibre plus performante que la fibre multimode, mais elle nécessite l'utilisation de sources lumineuses (laser) très puissantes.



Fibre multimode

La **fibre multimode**, ou **MMF (MultiMode Fiber)** est surtout utilisée dans les réseaux locaux (quelques centaines de mètres). Son diamètre est relativement important (50 à 85 microns). On utilise une LED pour générer le signal.

L'implantation de ce type de transmission ne pose désormais que peu de problèmes et ne requiert pas de matériel onéreux ou complexe à mettre en oeuvre.

On distingue les fibres à faible indice ou saut d'indice (débit limité à 50 Mb/s) et les fibres à

gradient d'indice (débit limité à 1 Gb/s).

Voir le dossier "Fibre optique en réseau local d'entreprise".

Fibre optique monomode

La **fibre monomode**, ou **SMF (Single Mode Fiber)** est utilisée pour les réseaux métropolitains ou les communications longue distance des opérateurs. Son cœur est extrêmement fin (quelques microns). La transmission des données y est assurée par des lasers émettant des longueurs d'onde de 1300 à 1550 nanomètres et par des amplificateurs optiques situés à intervalles réguliers.

On peut distinguer plusieurs catégories de plus en plus performantes, tant en débit qu'en distance :

- **G.652** - fibre à dispersion non décalée : la plus courante. Elle permet une transmission à 2,5 Gbps au maximum.
- **G.653** - fibre à dispersion décalée : pour les câbles sous-marins.
- **G.655** - fibre à dispersion non nulle (NZDF : Non Zero Dispersion Fiber) : conçue pour des applications de type WDM (Wavelength Division Multiplexing) amplifiés (cf ci-dessous).
- **G.692** - plus récente, elle est compatible avec le multiplexage DWDM. Elle permet de soutenir les hauts débits sur des distances de 600 à 2000 km (câbles sous-marins).

Il faut noter que plus la distance est grande, moins le débit peut-être élevé.