

UNIVERSITE ALIOUNE DIOP DE BAMBEY



UFR SATIC/Département TIC

Licence 1 AMRT/D2AW– Année 2017– TP de confection de câbles réseaux Ethernet

I. Objectifs

Ce TP a pour objectifs de présenter aux étudiants dans un premier temps les caractéristiques et le fonctionnement des câbles réseaux Ethernet. Les différents outils utilisés et la démarche à suivre pour la confection de bons câbles réseaux Ethernet sont décrits dans la seconde partie. Pour pouvoir faire ce TP, il est nécessaire d'avoir le matériel suivant :

- des câbles réseaux Ethernet UTP de catégories 5 ou 6 ;
- des connecteurs RJ45 ;
- des pinces à sertir ;
- des testeurs. A défaut de testeurs, on pourra tester les câbles confectionnés directement en utilisant des ordinateurs, des hubs ou des commutateurs.

II. Les câbles réseaux Ethernet

II.1. Caractéristiques des câbles réseaux Ethernet

Pour utiliser un câble il faut tenir en compte plusieurs paramètres tels que :

- ✚ À quelles vitesses la transmission de données peut-elle être réalisée ;
- ✚ Le type de conduit utilisé qui influe sur la vitesse de transmission ;
- ✚ Quelle distance un signal peut-il parcourir avant que l'atténuation n'affecte la transmission ? Si le signal est dégradé, les équipements réseaux ne peuvent ni le recevoir ni l'interpréter. La dégradation est directement liée à la distance parcourue par le signal et au type de câble utilisé.

Les spécifications Ethernet suivantes se rapportent au type de câble :

- 10BaseT
- 10Base5
- 10Base2
- 100BaseTX

10BaseT indique une vitesse de transmission de 10 Mbits/s. La transmission est du type bande de base ou interprétée numériquement. La lettre T indique une paire torsadée.

10Base5 indique une vitesse de transmission de 10 Mbits/s. La transmission est du type bande de base ou numérique. Le chiffre 5 indique qu'un signal peut parcourir environ 500 mètres avant que l'atténuation ne puisse empêcher le récepteur d'interpréter le signal.

100BaseTX indique une vitesse de transmission de 100 Mbits/s. La transmission est du type bande de base ou numérique. Il s'agit d'une norme prenant en charge le mode full-duplex (transmission simultanée dans les deux sens) grâce à l'utilisation de 2 paires torsadées.

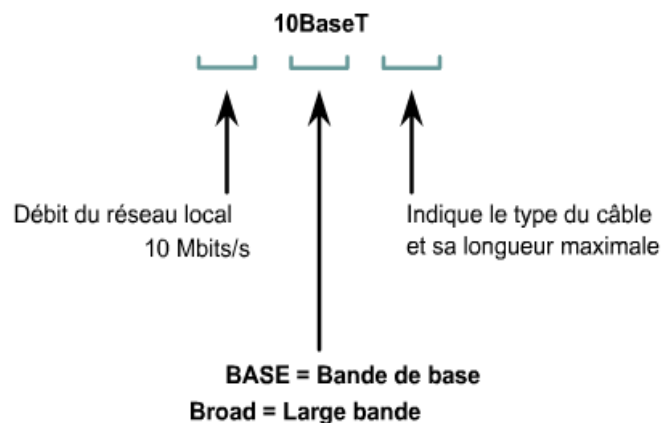


Figure 1 : Signification des paramètres du câble 10BaseT

Le câble à paires torsadées non blindées (UTP) est un média constitué de quatre paires de fils. Il est présent dans divers types de réseaux. Chacun des 4 paires (8 fils) de cuivre du câble est protégé par un matériau isolant. De plus, les paires de fils sont tressées entre elles. Il existe plusieurs catégories de câbles et les plus couramment utilisés dans le câblage des réseaux locaux sont :

Câble de catégories 5 (ou cat 5) :

Ces types de câbles permettent la transmission des données à des fréquences jusqu'à 100 MHz ; et à des débits de 100 Mbps. Il est largement utilisé dans le câblage des réseaux informatiques utilisant à la fois une topologie en étoile et la technologie Ethernet.

Câble de catégorie 6 (ou Cat 6) :

Ce type de câble est une évolution en termes de dégradation des performances du câblage pour les réseaux Ethernet utilisant des conducteurs à paires torsadée non blindées (UTP non blindés). Il est rétro compatible avec les câbles de Cat 5 et permet de transmettre des données à des fréquences jusqu'à 250 MHz et à des débits théoriques de 100 Mbps et ne dépassant pas 1 Gbps sur une longueur de 100 m de câble.

II.2. Structures des câbles Ethernet RJ45

Les câbles Ethernet RJ45 permettant de relier des équipements réseaux fonctionnant selon des normes Ethernet (Ethernet 10Base5, 10BaseT, 100BaseTX, etc.).

Si on se place du point de vue d'une carte réseau, deux signaux sont échangés :

1. Un sortant de la carte : transmission des données ou Transmitted data (TD) ;

2. Un entrant dans la carte : réception des données ou Received Data (RD).

Ces deux signaux correspondent à 2 circuits électriques supportés par deux paires de fils électriques. Les signaux TD et RD se dédoublent donc en signaux "polarisés" : TD+, TD- et RD+, RD-.

Les câbles sont généralement raccordés à des connecteurs RJ45 mâle à 8 broches. Ces câbles réseaux utilisés actuellement comportent en général 4 paires de fils. Les paires sont repérées par des couleurs : bleu (paire n° 1), orange (paire n° 2), vert (paire n° 3), marron (paire n°4).

Le câble doit être conforme à la norme TIA/EIA T568A ou T568B pour Ethernet 10BaseT, qui détermine la couleur des fils reliés à chaque broche. Bien que la norme T568B, également appelée spécification AT&T, soit très répandue aux États-Unis, un grand nombre d'installations sont câblées selon la norme T568A.

II.2.1. Les câbles droits

Ce type de câble est le plus répandu. Il permet de relier deux équipements de natures différentes. Par exemple : un hub et un ordinateur ou un switch et un ordinateur. La figure 2 ci-dessous illustre les N° et les fonctions des 8 fils pour ce type de câble.

N° de broche	N° de paire	Fonction	Couleur du fil
1	2	Transmission	Blanc/orange
2	2	Transmission	Orange
3	3	Réception	Blanc/vert
4	1	Non utilisé	Bleu
5	1	Non utilisé	Blanc/bleu
6	3	Réception	Vert
7	4	Non utilisé	Blanc/brun
8	4	Non utilisé	Brun

Figure 2: Numéros et fonctions des 8 fils du câble UTP

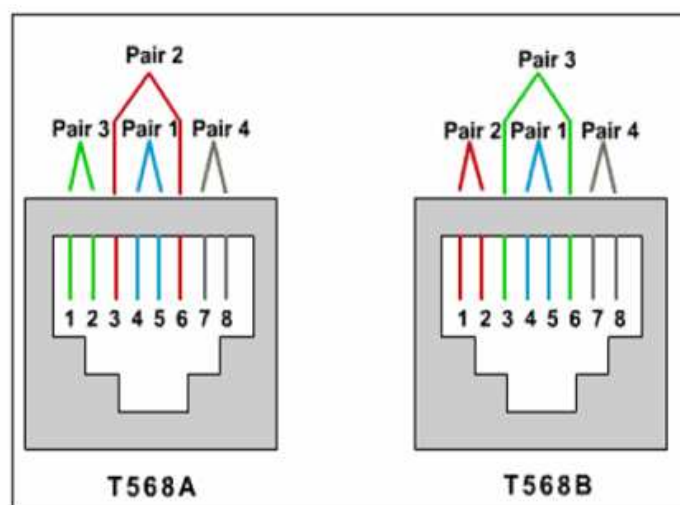


Figure 3 : Structuration des fils selon les normes T568A et T568B

II.2.2. Les câbles croisés

Le câble croisé permet d'interconnecter deux équipements de même nature. Par exemple : deux hubs, deux commutateurs Ethernet, deux ordinateurs. Ainsi, avec ce type de câble, on peut relier directement deux ordinateurs afin de partager des données. On peut également utiliser une connexion sans passer par un modem ou un autre équipement d'interconnexion réseau.

II.3. Contraintes pour le câblage réseaux Ethernet

Voici quelques contraintes très importantes à connaître avant de pouvoir effectuer la confection de câbles réseaux.

- Ne pas tirer sur les câbles de façon à ne pas augmenter le pas de torsade.
- Une fois les fils coupés à la même longueur et sertis, ils ne doivent pas être dépairés (torsade défaite) sur plus de 13 mm (ce qui signifie forcément que le câble est bien sertis sur sa gaine et non pas sur les fils).
- Pour les câbles qui courent d'une pièce à l'autre de la maison, ne jamais dépasser 90 m d'après la norme de câblage.
- Eviter les perturbations électromagnétiques, surtout si le câble est non blindé, c'est-à-dire ne pas passer près des lampes au néon, des moteurs électriques, etc.

III. Confection de câbles réseau Ethernet

Voici l'ensemble des étapes à suivre pour la confection d'un bon câble réseau Ethernet (droit ou croisé) :

- **Étape 1 :** Coupez une section de câble à paires torsadées non blindées à la longueur désirée. Utilisez ce type de câble pour les câbles de raccordement, car il résiste mieux aux pliures. Les câbles pleins (monobrins) sont utilisés pour être insérés dans des prises.
- **Étape 2 :** Dégainez une longueur d'environ 5 cm d'une extrémité du câble.
- **Étape 3 :** Tenez fermement les quatre paires torsadées à l'endroit où vous les avez dégainées et organisez les selon la norme de câblage T568B (ou T568A). Veillez à ce que les torsades restent bien en place, car elles protègent contre le bruit.
- **Étape 4 :** Tenez le câble dégainé dans une main et dé-torsadez une courte section des paires de fils verts et bleus. Réorganisez les paires conformément au code des couleurs de la norme T568B (ou T568A). Dé-torsadez les autres paires de fils et organisez-les selon le même code de couleurs.
- **Étape 5 :** Aplatissez, redressez et alignez les fils, puis coupez-les droit à 1,25 cm minimum et à 1,9 cm maximum du bord de la gaine. Veillez à ne pas relâcher la gaine et les fils afin de ne pas désorganiser les paires. Réduisez autant que possible la longueur des fils non torsadés, car des sections trop longues à proximité des connecteurs constituent une source de bruit électrique.
- **Étape 6 :** Placez une fiche RJ45 à l'extrémité du câble, avec la broche en dessous et la paire orange (ou verte si T568A) dirigée vers la partie gauche du connecteur.
- **Étape 7 :** Insérez délicatement les fils dans la fiche jusqu'à ce que vous aperceviez les extrémités de cuivre des fils de l'autre côté de la fiche. Insérez bien la gaine dans la prise de façon à alléger la pression et vérifiez que les fils sont dans l'ordre approprié. Si tout est correct, sertissez solidement la fiche de manière à faire pénétrer les contacts dans l'isolation des fils et d'assurer ainsi un chemin conducteur.
- **Étape 8 :** Répétez les étapes 3 à 7 pour l'autre extrémité du câble. Utilisez la même méthode pour terminer le câble droit.
- **Étape 9 :** Après avoir terminé, il faut tester si câble fonctionne bien. Pour ce faire, vous pouvez utiliser un testeur ou connecter deux équipements adéquats avec ce câble et voir l'état des clignotants au niveau du testeur ou au niveau des cartes réseaux (si vous avez utilisé deux ordinateurs pour tester le câble).