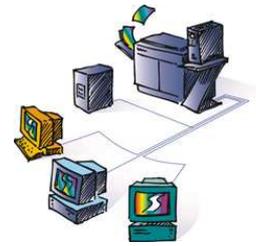


Architecture matérielle des réseaux



1 Technologie d'accès au réseau

Un ordinateur contient une carte réseau ou est connecté à un modem, deux équipements courants.

La **carte réseau**

Elle permet l'accès direct au réseau (même si sa longueur est de quelques cm si, par exemple, vous avez une connexion ADSL et un routeur Ethernet, longueur du réseau local=longueur du câble)

Le **modem**

Il permet de transformer (modulateur/démodulateur) un signal numérique, binaire, en signal analogique.

On le trouvera dans deux cas majeurs : pour une ligne téléphonique, pour une connexion par fibre optique.

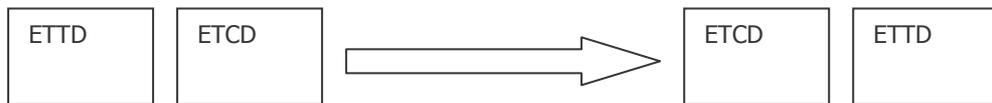
Un modem peut transformer le signal numérique en signal électrique (réseau câblé) en signal lumineux (réseau à fibre optique) ou en fréquences radio (réseaux WiFi, BlueTooth, ...)

On notera que pour un modem, il faut qu'il y ai un équipement identique (fonctionnellement) à l'autre bout de la ligne, pour reconvertir le signal analogique en données numériques.

D'où les définitions ci-dessous :

ETTD Equipement terminal de transfert de données (ordi, clavier, écran, ...)

ETCD Equipement terminal de circuit de données (carte réseau, modem)



Cas simple : ETTD = ordi, ETCD=modems classiques

Cas plus courant : ETTD=Ordi, ETCD1=modem classique, ETCD2= modem ADSL.

Dans ce cas, il y a (entre autres) des appareils de communication pour transformer le signal de l'ETCD1 (audible : 30 à 3000 Hz) en signal spécifique ADSL (14 MHz)

2 Technologie des câbles

Les câbles sont principalement en cuivre, sous la forme de fils groupés par paire et torsadés.

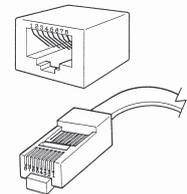
On trouvera :

1 paire pour le téléphone

2 paires pour le réseau de 10 à 100 **Mbps** (Méga bit pas seconde)

4 paires pour le réseau **Gigabit**

Prises **RJ11** (téléphone) ou **RJ45** (Ethernet)



La majorité des réseaux physiques installés, ou en prévisions, en entreprise sont basés sur 2 ou 4 paires torsadées "Ethernet".

Droit ou croisé ? non on ne revient pas au moyen âge, on parle de câbles, à savoir si les fils sont reliés borne n à borne n ou borne n à borne N-n. ??? Explications :

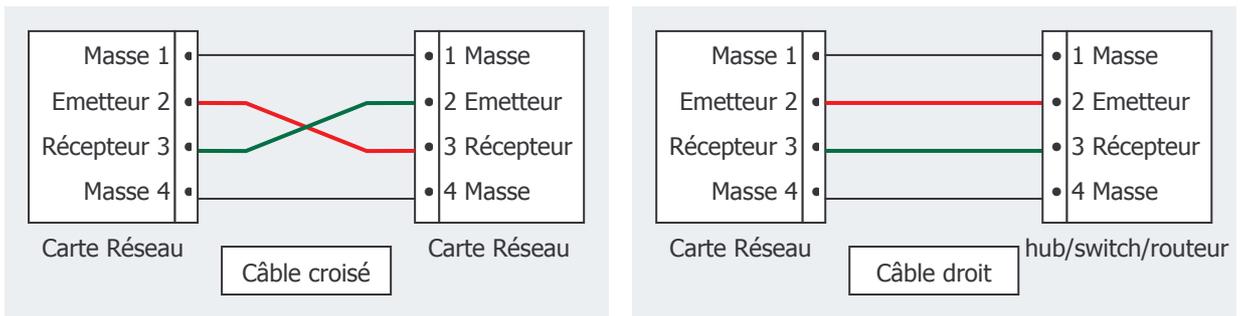
Une carte réseau possède un connecteur. Ok?

Ce connecteur a des bornes qui ont chacune un rôle particulier : émission, réception, masse, Ok?

Comme si on collait des combinés téléphoniques, si on veut faire discuter deux téléphones, il faut coller le micro de l'un sur le haut-parleur de l'autre. Non ?

De la même façon, on relie l'émetteur d'une carte réseau avec le récepteur de l'autre et vis versa. Ok?
Un tel câble servant à relier directement deux cartes réseau est dit **croisé**.

Lorsqu'on a des hub, le hub assure ce croisement lui-même. On utilise alors des câbles **droits** où la borne n est reliée à la borne n (1 à 1, 2 à 2, ...).



Il existe aussi :

- la **fibre optique** , rapide mais chère et délicate à installer (le verre casse quand on le courbe de trop)
 - Rare à cause de son prix
 - Prises spécifiques très chères (plusieurs centaines d'Euro la prise)
- Le " **câble** ", câble coaxial, de type TV, avec une gaine entourant une âme, chacun servant de fil conducteur.
 - En voie de disparition à cause de ses performances (et de son coût)
 - Prises BNC
- Le **câble Twin-Axe** , spécifique à IBM pour la constitution de réseaux locaux autour d'un ordinateur central (AS/400, e-Series)
 - En voie de disparition, malgré sa fiabilité, au profit d'Ethernet, moins chère.
- Les câbles spécifiques à des normes récentes comme **USB** (4 fils) ou **FireWire** (norme IEEE 1394)
 - En cours de forte démocratisation pour construire des réseaux de périphériques. Plus rare pour les réseaux de PC.

Tous ces câbles ont cependant tendance à avoir des pertes en ligne, qui donne lieu à une perte de signal au bout d'une certaine longueur de câble.

On trouvera donc aussi :

Les liaisons infrarouges, sensibles au déplacement de l'air et impossibles en cas d'obstacle, on communique à vue.

Les liaisons herziennes (en voie de développement : WiFi, BlueTooth, longue distances...)

BlueTooth : réseau de périphériques ou avec un dispositif de communication (téléphone cellulaire qui effectue alors le rôle de modem), portée de 5m ±2m

WiFi : en forte progression, permet des points d'accès à différents réseaux, problème de sécurité : le réseau (et son accès) n'est plus confiné aux câbles, normes 802.11b et 11g, portée de 30m (intérieur) à 50m en extérieur.

Boucle radio locale : utilisation de la téléphonie portable pour assurer la connexion des postes

Les liaisons satellite (idem herziennes)

3 Les types de réseaux

3.1 Ethernet, le plus courant

Ethernet est d'abord un nom puis une norme de réseau. Il est très utilisé du fait de son bas prix et de sa facilité de mise en œuvre.

Initialement Hertzien puis transmis par câble, il existe depuis la fin des années 60 et normalisé en février 80 par la commission IEEE 802.3.

3.1.1 Réseau filaire

On distingue plusieurs dénominations pour ce réseau, qui déterminent : <V> <T> <D>

Vitesse de transmission en Mbit/s, **T**ransmission (Base = Base band), **D**istance ou type de support

Dénomination	Nom	Débit	Câble	Connecteurs	Portée
10 Base 2	Thin Ethernet (ou cheapernet)	10 Mb/s	Coaxial fin	BNC	185m
10 Base 5	Thick Ethernet	10 Mb/s	Coaxial épais	BNC	500 m
10 Base T	Ethernet	10 Mb/s	1 paire torsadée	RJ-45	100 m
100 Base T	Fast Ethernet	100 Mb/s	2 paires torsadées	RJ-45	100 m
1000 Base T	Ethernet gigabit	1000 Mb/s	4 paires torsadées	RJ-45	100 m
100 Base FX	Ethernet gigabit	100 Mb/s	Fibre optique		2000m
1000 Base LX ou SX	Ethernet gigabit	1000 Mb/s	Fibre optique		550m
10G Base SR ou LX4	Ethernet 10 gigabit	1000 Mb/s	Fibre optique		500m
WiFi (Wireless Fidelity), 802.11b et 802.11g	Ethernet sur radio fréquence	54 Mbit/s	Herzien		30m (int.), 50m (ext.), max 300m

Câble TV	: utilise le réseau de télévision par câble pour faire passer des informations numériques.	10Mbps théoriques
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

3.1.2 Réseau sans fil

Il existe plusieurs types de réseaux sans fil. Ils sont normalisés et classés en fonction de leur usage et de leur portée. En voici un aperçu (<http://www.commentcamarche.net/wireless/wpan.php3>) :

Nom	Norme IEEE	Description, usage	Débit ; Portée
Bluetooth	802.15.1	Réseau personnel (local), économique en énergie, usage périphérique	1Mbps ; 30m
homeRF	idem	idem	10Mbps ; 50 à 100m
zigBee	802.15.4	Idem	250Kbps ; 100m
infraRouge		IRDA (infrared data Association) , nécessite de rester à vue	3/4Mbps ; 5/10m
WiFi	802.11b et g	Wireless Fidelity ; le réseau radio local le plus répandu	54Mbps ; 30 à 50m, 300mMaxi
HyperLan2	Europe	Idem WiFi, normalisé en Europe, réseau local	54Mbps ; 100m
BLR	802.16	Boucle locale radio,	1-10Mbps ; 4-10km
WiMax	802.16	Boucle locale radio,	70Mbps ; 10km
GSM, GPRS, UMTS		Réseau radio utilisé par la téléphonie (en codage numérique) donc utilisable pour internet	10kbps à 2Mbps

3.2 Les autres

RNIS/ISDN	: (réseau numérique à intégration de service) réseau de type internet, développé en France par FTélécom sous le nom de Numéris. Cher et lent.	64Kbps, 128 si on utilise 2 canaux, donc deux lignes – et deux abonnements ...
Transfix (transpack)	: lignes spécialisées et louées pour effectuer la connexion en point à point (d'un ordi à un autre)	

4 La transmission de l'information en réseau Ethernet physique classique

Un message parcourant un réseau Ethernet est appelé une **trame**.

4.1 Diffusion

Comme tous les autres ordinateurs sont sur le même réseau, et donc sur le même fil, lorsqu'un ordinateur envoie une trame, tous les autres la reçoivent.

C'est un réseau par **diffusion**.

Il en va de même pour toute autre technologie, sinon ce n'est plus de l'Ethernet.

Cependant, les ordinateurs sont globalement bien élevés et ignorent toute trame qui ne leur est pas destiné. Voyons comment

Comment faire pour identifier une trame Ethernet ?

Un préambule est associé à chaque trame pour signaler qu'il s'agit d'une trame Ethernet.

Comment faire pour savoir si une trame nous est destinée ou non ?

C'est simple, dans chaque trame, il y a un entête qui contient une adresse de destination.

C'est l'adresse MAC (Média access control) : l'adresse matérielle.

Cette adresse est unique au niveau mondial pour chaque carte réseau (composée d'un n° de constructeur+n° de série).

Pour qu'un commutateur puisse adresser tous les ordinateurs du monde, il faudrait qu'il connaisse les adresses de toutes les cartes réseau du monde ...

Comment faire pour aller plus loin ?

Lisez le chapitre suivant ...