

## Table des matières :

1. **Introduction :**
  - 1.1. Qu'est ce qu'une carte réseau ?
  - 1.2. A quoi ressemble une carte réseau ?
2. **Historique sur les réseaux.**
3. **Préparation des données et paramètres configurables de la carte réseau :**
  - 3.1. Préparation des données :
    - a) L'adresse MAC
    - b) Le transceiver
  - 3.2. Paramètres configurables de la carte réseau :
    - a) L'IRQ
    - b) Le DMA
    - c) L'adresse de base d'E/S
4. **Structure Hardware :**
  - 4.0. Introduction
  - 4.1. La carte réseau câblée
    - a) La carte réseau à connecteur BNC
    - b) La carte réseau à prise RJ-45
  - 4.2. La carte réseau sans fil
  - 4.3. Les différents slots d'extension pour carte réseau
    - a) Le bus ISA
    - b) Les bus EISA et MCA
    - c) Le bus PCI
  - 4.4. Les différents types de câblage
    - a) Le câble coaxial
    - b) La paire torsadée
    - c) La fibre optique
5. **Comment sont transmises les données ?**
  - 5.1. Les 2types de données à envoyer
  - 5.2. Les 2techniques de transmissions des données
    - a) La transmission en bande de base
    - b) La transmission par transposition de fréquence

## **6. Le WI-FI :**

- 6.0. Introduction
- 6.1. Les normes du WI-FI
- 6.2. Mode de fonctionnement
- 6.3. Transmission des données
  - a) La transmission en bande étroite
  - b) La technique de l'étalement de spectre à saut de fréquence
  - c) La technique de l'étalement de spectre à séquence directe
  - d) La technique infrarouge

## **7. Les réseaux :**

- 7.1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
- 7.2. Les deux grands réseaux :
  - ARPANET
  - INTERNET
- 7.3. Les différents types de réseau :
  - a) Le type LAN
  - b) Le type MAN
  - c) Le type WAN
- 7.4. Les différentes topologies de réseau :
  - a) La topologie en bus
  - b) La topologie en étoile
  - c) La topologie en anneau
  - d) La topologie maillée
  - e) La topologie mixte

## **8. Installation d'une carte réseau et résolution des problèmes dus aux réseaux :**

- 8.1. Installation d'une carte réseau
  - a) Installation matérielle
  - b) Installation logicielle
- 8.2. Résolution des problèmes dus aux réseaux

## **9. Comment bien choisir sa carte réseau :**

## **10. Conclusion :**

## **11. Sources.**

# 1. Introduction :

## 1.1. Qu'est ce qu'une carte réseau ?

Une carte réseau (aussi appelée Network Interface Card en anglais, noté NIC) constitue l'interface entre l'ordinateur et le câble du réseau. Elle permet de préparer, d'envoyer et de contrôler les données circulant sur le réseau. Elle gère aussi « l'adressage » des communications vers le bon destinataire. En général, un ordinateur échange des données avec un autre ordinateur, les signaux transmis par la carte réseau de l'un s'adresse précisément à la carte réseau de l'autre. Les données sont transmises à une et une seule adresse du réseau. Parfois toutefois, certains messages doivent être envoyés à toutes les stations du réseau, et plutôt que d'envoyer le même message à chacune des stations du réseau, il est bien plus efficace d'envoyer à toutes les stations un seul message.

## 1.2. A quoi ressemble une carte réseau ?

Une carte réseau est une carte d'extension s'insérant dans un connecteur d'extensions (Slot) qui peut être différent d'une carte à l'autre.

La carte réseau possède généralement 2 témoins lumineux, des LED :

- La LED verte qui correspond à l'alimentation de la carte.
- La LED orange pour 10Mb/s ou rouge pour 100Mb/s indique une activité du réseau, c'est-à-dire l'envoi ou la réception des données.



## 2. Historique sur les réseaux :

L'ordinateur est un outil très pratique mais une fois en réseau, l'étendue de ses possibilités devient pratiquement infinie ! Voici l'historique des réseaux informatiques qui ont permis l'apparition d'Internet.

*1955* : le premier réseau informatique fait son apparition. Son but est commercial. Son nom est SABRE (Semi Automated Business Related Environment) et il a été réalisé par IBM. Il relie 1200 téléscripteurs à travers les Etats-Unis pour la réservation des vols de la compagnie American Airlines.

*1958* : la BELL crée le premier Modem permettant de transmettre des données binaires sur une simple ligne téléphonique.

*1961* : Léonard Kleinrock du MIT publie une première théorie sur l'utilisation de la commutation de paquets pour transférer des données.

*1962* : le docteur J.C.R. Licklider du MIT est nommé à l'ARPA pour diriger les recherches pour une meilleure utilisation militaire de l'informatique. Il avait écrit en août une série de notes décrivant sa vision d'un "réseau galactique" permettant à toute personne d'accéder rapidement à toute information ou tout programme, où qu'il se trouve. Il convaincra ses successeurs, Ivan Sutherland, Bob Taylor et Lawrence G. Roberts du MIT de l'importance de ce concept de réseau.

*1965* : Lawrence G. Roberts va, avec l'aide de Thomas Merrill, connecter l'ordinateur "TX-2" au Massachusetts avec l'ordinateur "Q-32" en Californie par une liaison téléphonique. Cette expérience va prouver la faisabilité et l'utilité d'un réseau d'ordinateurs. Elle va aussi achever de convaincre Roberts de la supériorité de la commutation de paquets par rapport à l'utilisation de circuits dédiés comme ce fut le cas dans cette expérience.

*1968* : Lawrence G. Roberts et la communauté de chercheurs "sponsorisée" par l'ARPA ont défini la structure et les spécifications du futur réseau ARPANET. Ils lancent un appel d'offre pour la réalisation d'un composant clé du réseau : le commutateur de paquets appelé aussi IMP (Interface Message Processor). La société BBN remportera l'appel d'offre en décembre 1968.

*Septembre 1969* : BBN installe le premier équipement réseau IMP à l'UCLA et le premier ordinateur (XDS SIGMA 7) y est connecté. Un ordinateur (XDS 940) de l'équipe de Gouglas C. Engelbart de la Standford Research Institute est alors relié via une liaison à 50kbits/sec. Les premières données sont échangées entre ces machines. Peu après, un ordinateur (IBM 360/75) situé à l'université de Santa Barbara et un autre (Dec PDP-10) situé à l'université de l'Utah à Salt Lake City sont raccordés. Le réseau ARPANET initial constitué de 4 ordinateurs est alors en fonction fin 1969.

*1969* : création de la norme de connexion série RS232.

*1970* : le Network Working Group termine le protocole de communication entre ordinateurs pour le réseau ARPANET appelé Network Control ou NCP.

*1971* : 23 ordinateurs sont connectés au réseau ARPANET sur 15 sites différents.

*1972* : Ray Tomlinson de BBN réalise la première application réseau pour ARPANET : un logiciel de courrier électronique répondant au besoin de communication des développeurs réseau.

*1972 - 1973* : Bob Kahn travaille sur un projet de communication de paquets par radio ce qui nécessite un nouveau protocole capable de les transmettre. Il décida alors de créer un nouveau protocole TCP/IP (Transmission Protocol/Internet Protocol).

*1973* : Bob Metcalfe met au point l'interface réseau Ethernet chez Xerox en s'inspirant du réseau informatique radio de l'université d'Hawaï : Aloahnet.

*1976* : les laboratoires Bell d'AT&T développent UUCP (Unix to Unix Copy Program). Il s'agit du premier protocole d'échanges de données largement disponible et qui sera énormément utilisé avant l'avènement de TCP/IP et d'Internet.

*1978* : le CCITT définit le modèle OSI en 7 couches pour amener la standardisation au sein de la jungle des protocoles de communication et de tous les constructeurs informatiques.

1982 : le réseau EUNET est mis en place pour interconnecter les machines européennes et permettre la circulation de l'email et des news USENET. Les premiers pays raccordés sont : les Pays-Bas, le Danemark, la Suède et l'Angleterre.

C'est aussi cette année là que l'ARPA choisit les protocoles TCP et IP pour la communication sur le réseau.

1984 : Sandy Lerner et Len Bosack fondent la société Cisco System pour fabriquer et vendre les premiers routeurs permettant d'interconnecter divers réseaux entre eux pour former un réseau global.

C'est aussi cette année là que le DNS (Domain Name Server) est mis en place sur Internet.

1990 : ARPANET cède définitivement la place à Internet. Tim Berners-Lee met au point le protocole HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), ainsi que le langage HTML (HyperText Markup Language) permettant de naviguer à l'aide de liens hypertextes à travers les réseaux. Le World Wide Web est né.

Dans les années qui suivent, les réseaux sans fils font leurs apparitions. Le nom wifi en 1999 est créé et il suit la norme 802.11 créée en 1998.

### **3. Préparations des données et les paramètres configurables :**

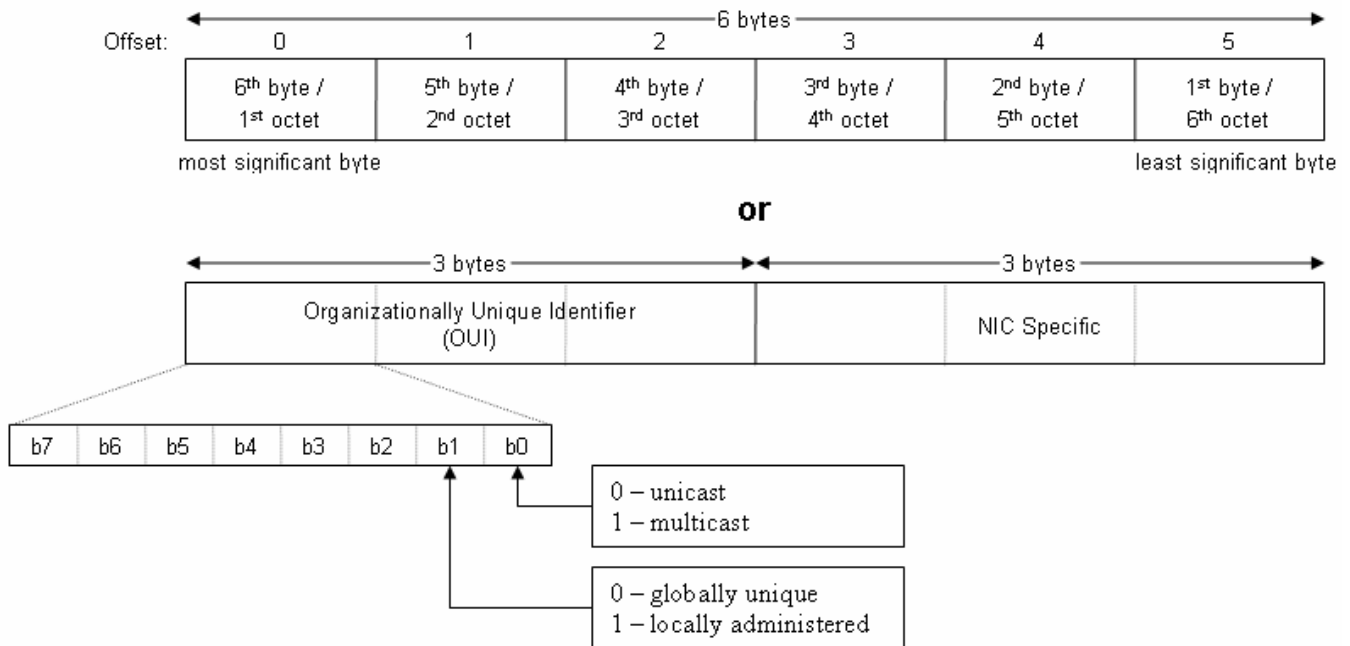
#### 3.1. Préparation des données :

Pour préparer les données à envoyer, la carte réseau utilise un transceiver qui transforme les données parallèles en données séries. Chaque carte dispose d'une adresse unique, appelée adresse MAC, affectée par le constructeur de la carte, ce qui lui permet d'être identifiée de façon unique dans le monde parmi toutes les autres cartes réseau.

##### a) L'adresse MAC :

Une adresse MAC (*Media Access Control address* et aussi appelée adresse physique) est un identifiant physique stocké dans une carte réseau ou une interface réseau similaire qui est fixée par le constructeur et qui est utilisée pour identifier de façon unique une machine sur le réseau. Deux cartes réseaux ne peuvent donc pas avoir la même adresse MAC. L'adresse MAC se présente sous la forme d'un nombre de 6 octets qui représentent donc 48 bits. Ce qui nous laisse la

possibilité d'avoir potentiellement  $2^{48}$  (environ 281 000millards) d'adresses MAC possibles. Ce nombre est représenté sous la forme hexadécimale (de 0 à F) et il ne peut être vu sur la carte réseau elle-même car il est gravé de manière définitive dans une ROM.



Les 3 premiers octets représentent le numéro du constructeur défini par l'IEEE. Dans ce groupe de 3 octets, 2 bits (au début d'adresse) sont réservés :

- le premier indique si l'adresse est individuelle (bit à 1) ou de groupe (bit à 0)
- le deuxième indique si l'adresse est locale (bit à 1) ou universelle (bit à 0)

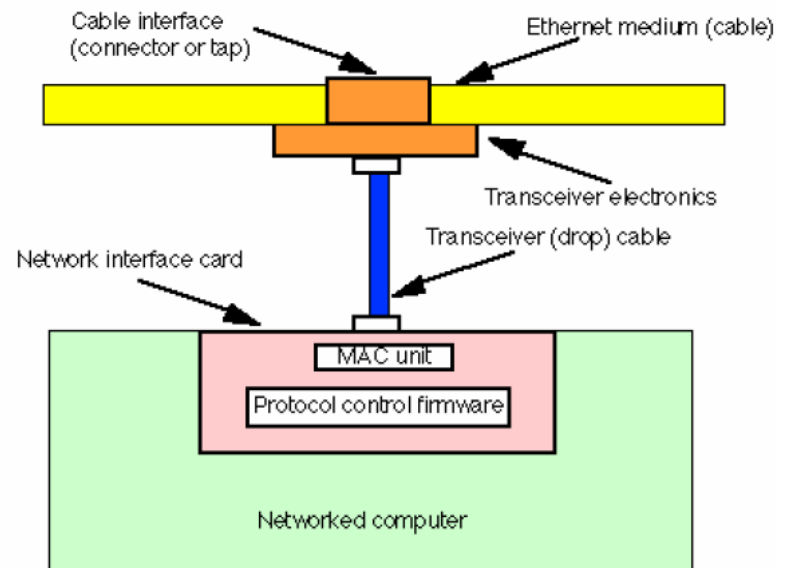
L'organisme IEEE réserve des tranches d'adresses pour les constructeurs :

- 00:00:0C:XX:XX:XX Cisco
- 08:00:20:XX:XX:XX Sun
- 08:00:09:XX:XX:XX HP

Les 3 octets suivants représentent le numéro de série unique défini par le constructeur pour chaque carte réseau.

### b) Le transceiver :

Dans un réseau informatique, un transceiver est un dispositif qui exécute toutes les fonctions d'émission et de réception. Il transforme les données parallèles en données séries c'est-à-dire qu'il transforme les données arrivant par le câble et les transforme en données que la carte peut traiter. Ce dispositif se connecte à un câble coaxial.



Autres fonctions du transceivers sont de :

- Transmettre et recevoir les bits
- Détecter les collisions ; la détection de collisions est effectuée par comparaison entre les signaux émis et les signaux reçus pendant le RTD (le délai de transmission), le processus est analogique.
- Limiter la longueur de trame ; si une trame est trop longue, il active le signal de présence de collisions.

### 3.2. Les paramètres configurables de la carte réseau :

#### a) L'IRQ :

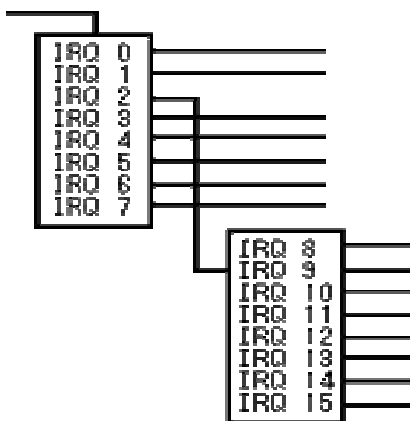
Les IRQs (Interrupt ReQuest) sont des requêtes d'interruption attribuées à tous les périphériques (clavier, souris, lecteurs, cartes réseau,...) qui sont installés sur un ordinateur. Les IRQs permettent aux périphériques de communiquer avec l'unité centrale et d'effectuer une demande de services au microprocesseur de l'ordinateur.

Les IRQs sont numérotés (de 0 à 15) et à chaque numéro correspond une priorité. Plus le numéro de l'IRQ est petit, plus la priorité est grande. Une IRQs permet d'interrompre le travail du microprocesseur au profit du périphérique qui

en fait la demande. Quand plusieurs IRQs font en même temps une demande, c'est celle qui a la priorité la plus grande qui passe avant l'autre. Le choix d'une IRQ pour un périphérique s'effectue pendant l'installation ou la configuration du matériel. Une même IRQ peut-être attribuée à plusieurs périphériques, mais ils ne doivent jamais fonctionner en même temps, sinon il y a risque de conflit.

Comme le téléphone rouge, une IRQ emprunte un circuit dédié qui mène directement au microprocesseur. L'impulsion électrique de l'IRQ utilise une ligne spéciale intégrée au matériel que l'on appelle une « ligne de requête d'interruption ». Chaque périphérique utilise une ligne de requête d'interruption qui lui est propre (distincte de celle des autres périphériques).

Les IRQ 2 et 9 sont dites « cascades », c'est à dire qu'elles contrôlent les IRQ de 9 à 15 qui ne sont donc pas des IRQ dédiés à une seule tâche, il vaut mieux éviter d'utiliser ces IRQ qui sont susceptibles de provoquer des conflits.



La priorité étant donnée par ordre d'IRQ croissant, et les IRQ 8 à 15 étant insérées entre les IRQ 1 et 3, l'ordre de priorité est donc le suivant :

0 > 1 > 8 > 9 > 10 > 11 > 12 > 13 > 14 > 15 > 3 > 4 > 5 > 6 > 7

L'IRQ de la carte réseau peut être choisie parmi toutes celles qui sont disponibles. Généralement, c'est l'IRQ3 ou l'IRQ5 qui est sélectionnée. Néanmoins, L'IRQ5 est conseillée parce que c'est celle qui est le paramètre par défaut de beaucoup de carte réseau.

#### b) Le DMA :

L'accès direct à la mémoire ou DMA (*Direct Memory Access*) est un procédé informatique où des données circulant à partir de ou vers un périphérique (port de communication, disque dur) sont transférées directement par un contrôleur

adapté vers la mémoire principale de la machine, sans intervention du microprocesseur si ce n'est pour initier et conclure le transfert. La conclusion du transfert ou la disponibilité du périphérique peuvent être signalés par interruption.

Le DMA est nécessaire pour conserver la fluidité d'utilisation d'un système multi-tâches lors de l'accès à des périphériques rapides, comme les disques durs. En effet, en l'absence de DMA, le système est presque bloqué pendant les transferts de données. Par ailleurs, pour des périphériques rapides, il est impossible de transférer chaque donnée par une interruption. Une alternative est que le périphérique ait une mémoire tampon partagée avec le système, dont le remplissage est signalé par une interruption. Cet arrangement, utilisé sur certains contrôleurs de réseau, induit cependant un surcoût en raison de la copie supplémentaire à faire.

Certaines cartes réseaux ont un accès direct à la mémoire de l'ordinateur, on dit qu'elles sont compatibles DMA. Le système d'exploitation réseau affecte à ce type de carte réseau une partie de la mémoire vive de l'ordinateur (une partie de la mémoire RAM). Les cartes réseaux compatibles DMA utilisent cette mémoire RAM comme mémoire tampon.

Les données circulent plus vite à l'intérieur de l'ordinateur qu'à travers une carte réseau. La carte réseau a besoin de stocker le flux de données parallèles provenant de l'ordinateur. Les données parallèles de l'ordinateur sont stockées dans la mémoire tampon avant d'être restructurées en donnée série pour le réseau.

#### c) L'adresse de base d'E/S :

Les périphériques ont parfois besoin d'échanger des informations avec le système, c'est pourquoi des adresses mémoire leur sont assignées pour l'envoi et la réception de données. Ces adresses sont appelées adresses de base.

L'adresse de base du port E/S spécifie un canal par l'intermédiaire duquel circulent les informations entre le périphérique et l'unité centrale. Pour l'unité centrale, le port apparaît comme une adresse mémoire. L'adresse de base du port E/S permet à l'unité centrale de reconnaître l'origine des données qui lui sont transmises.

C'est par l'intermédiaire de cette adresse de base que le périphérique peut communiquer avec le système d'exploitation. Il ne peut donc exister qu'une adresse de base unique par périphérique.

## **4. Structure Hardware :**

### 4.0. Introduction :

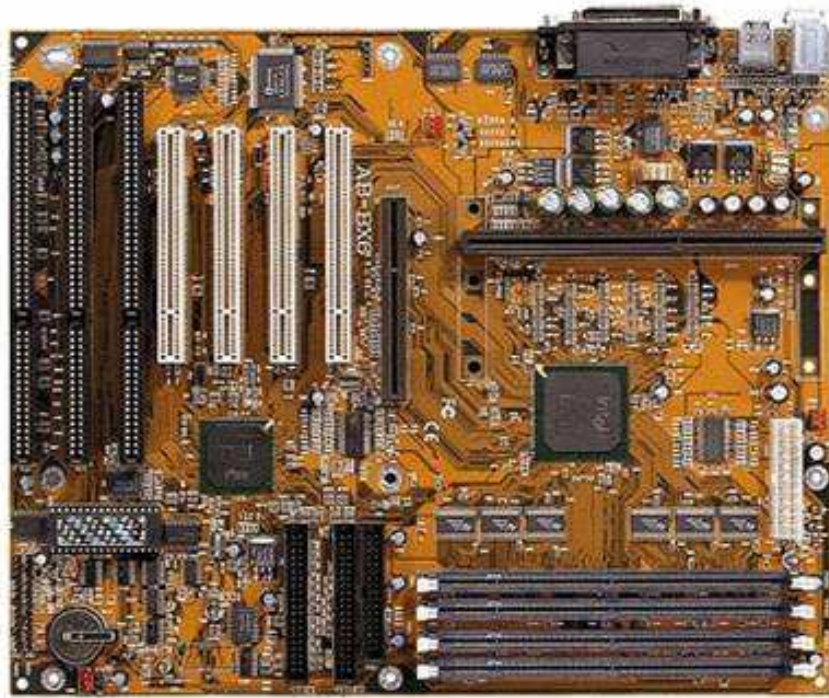
Dans cette partie nous parlerons des différents types de câblage, des différents connecteurs et des bus de données. Pour les 2 derniers cas, nous pouvons envisager 2 cas :

Si l'on considère que la carte réseau doit être compatible avec le support de communication, la carte réseau peut être de plusieurs types :

- La carte réseau câblée :
  - La carte réseau à connecteur BNC pour le câble coaxial
  - La carte réseau à prise RJ45 pour la paire torsadée
- La carte réseau sans fil.

Maintenant si l'on considère que les cartes réseaux doivent être compatibles avec l'architecture du bus, les cartes réseaux peuvent être :

- La carte réseau qui s'insère dans un des connecteurs d'extension (SLOT ou BUS) de la carte mère doit être compatible avec l'architecture de bus local :
  - Connecteur ISA (Industry Standard Architecture)
  - Connecteur EISA (Extended Industry Standard Architecture)
  - Connecteur MCA (Micro Chanel Architecture)
  - Connecteur PCI (Peripheral Component Interconnect)

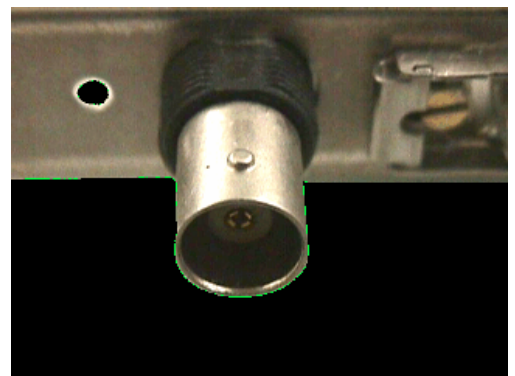


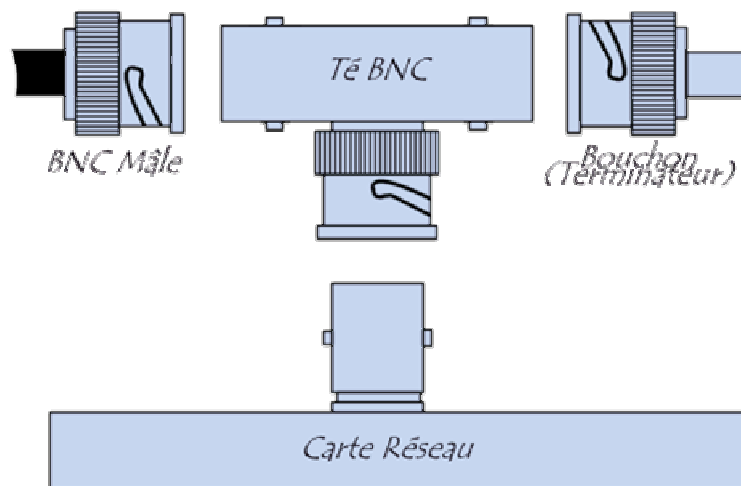
#### 4.1. La carte réseau câblée :

##### a) La carte réseau à connecteur BNC :

Les connecteurs BNC (Bayonet-Neill-Concelman ou British Naval Connector) sont des connecteurs pour câbles coaxiaux. La famille BNC est composée des éléments suivants :

- 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.





#### b) La carte réseau à prise RJ-45 :

Le connecteur RJ45 (RJ signifiant Registered Jack) constitue un des principaux connecteurs de carte réseau pour les réseaux Ethernet utilisant des paires torsadées pour la transmission d'informations. Ainsi, il est parfois appelé port Ethernet.

A l'heure actuelle, les cartes réseaux à prise BNC peuvent encore se trouver mais ces cartes seront toujours accompagnées d'une prise RJ-45 qui est maintenant la plus répandue.



#### 4.2. La carte réseau sans fils :

Le nom carte réseau sans fil n'est pas le plus correct, on parle souvent d'adaptateurs sans fils ou cartes d'accès (en anglais wireless adaptators ou network interface controller, noté NIC). Il s'agit donc de carte réseau basé sur la norme 802.11 (ou wifi qui sera détaillé dans un autre chapitre) permettant à une machine de se connecter à un réseau sans fil. Les adaptateurs Wifi sont disponibles dans de nombreux formats (carte PCI, carte PCIMA pour ordinateur portable, adaptateur USB, ...).

La carte réseau sans fil est généralement fournie avec plusieurs éléments :

- Une antenne omnidirectionnelle d'intérieur ;
- Un câble d'antenne ;
- Un logiciel réseau ;
- Un logiciel de diagnostic ;
- Un logiciel d'installation.

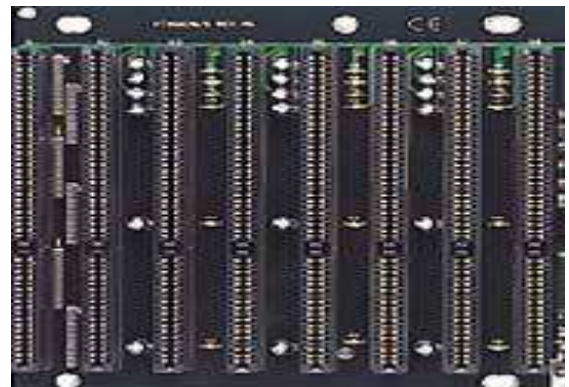
#### 4.3. Les différents slots d'extension pour carte réseau :

Les slots d'extension sont des réceptacles dans lesquels il est possible d'enficher des cartes d'extension. Il est possible de différencier les slots d'extension en tenant compte :

- leur forme,
- le nombre de broches de connexion,
- le type de signaux (fréquence, données, etc).

##### a) Le bus ISA :

La version originale du bus ISA (*Industry Standard Architecture*), apparue en 1981 avec le PC XT, était un bus d'une largeur de 8 bits cadencé à une fréquence 4,77Mhz. Avec l'apparition des PC AT, le bus ISA a vu doubler sa largeur de bus à 16 bits. Sa fréquence va passer de 6 à 8Mhz pour enfin arriver à 8,33Mhz.



##### b) Les bus EISA ET MCA :

L'architecture EISA est une norme de bus qui a été introduite sur le marché en 1988 par un consortium de neuf sociétés.

Les spécificités de ce bus sont :

- 32 bits compatibles avec l'architecture ISA (les cartes ISA peuvent s'insérer dans les connecteurs EISA)
- L'architecture EISA propose les mêmes fonctionnalités que l'architecture MCA.

La norme MCA a été introduite par IBM durant la même année que la norme ISA. Les spécificités de l'architecture MCA :

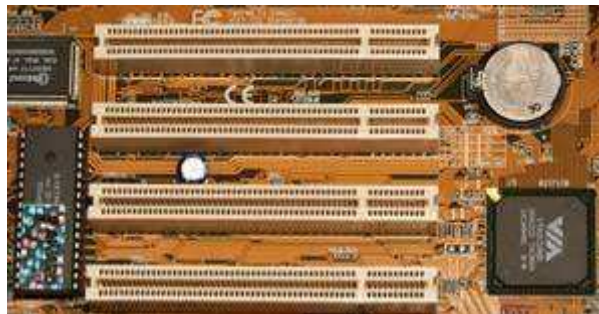
- 16 bits ou 32 bits incompatible avec l'architecture ISA
- Pour la nouvelle gamme de PS/2 d'IBM
- Plusieurs contrôleurs de bus peuvent le gérer indépendamment

### c) Le bus PCI :

Le bus PCI (*Peripheral Component Interconnect*) a été mis au point par Intel le 22 juin 1992. Il s'agit d'un bus intermédiaire situé entre le bus processeur et le bus d'entrées-sorties. Ce bus est aussi comme spécificité d'être « Plug and Play » c'est-à-dire que tout périphérique connecté à un bus d'extension de type PCI est théoriquement reconnu par le système d'exploitation après installation du périphérique.

Dans sa version originale, il avait un bus d'une largeur de 32 bits et était cadencé à une fréquence de 33MHz.

Au fil du temps le bus PCI a évolué de PCI 1.0 à PCI 2.0 etc... pour arriver en 2002 à la norme PCI X 2.0 qui a une largeur de bus de 64bits et est cadencé à une fréquence maximale de 533MHz.



Aujourd'hui presque toutes les cartes réseau sont à connecter à des bus PCI car ce bus est beaucoup moins gourmand en ressources processeurs que le bus ISA.



#### 4.4. Les différents types de câblages.

Un câble est un support de connexion. Les signaux

électriques sont véhiculés sur câble.

Les différents types de câbles sont :

- Le câble coaxial ;
- La paire Torsadée ;
- La fibre optique.

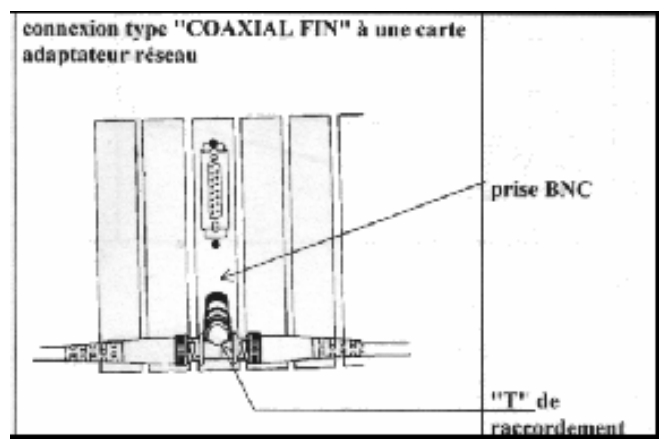
Pour bien choisir le type d'un câble, il faut déterminer les facteurs suivants :

- le budget octroyé ;
- le volume et la régularité du trafic sur le réseau ;
- la grandeur du site ;
- le nombre de machines ;
- la sensibilité des informations et la sécurité des transmissions ;
- les interférences du site ;

La vitesse, la pureté et la sécurité entraînent des coûts supplémentaires.

a) Le câble coaxial :

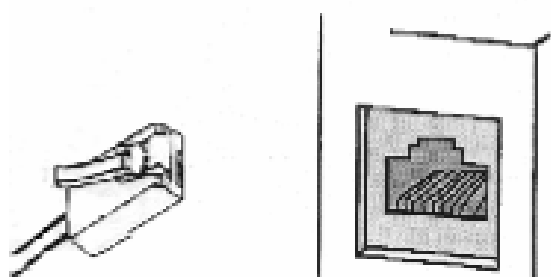
Câble qui est utilisé en téléphonie et en télévision. Il est constitué d'un cœur qui est un fil de cuivre qui est à l'intérieur d'une gaine isolante elle-même entourée d'une tresse de cuivre, le tout encore entouré d'une gaine isolante. Certains de ces câbles (appelés câbles coaxiaux large bandes) peuvent atteindre un débit maximal de 150MHz. L'encombrement de ce type de câble est nettement supérieur à celui de la paire torsadée et ses performances n'atteignent pas celle de la fibre optique. De ce fait, ce type de câble a tendance à disparaître de nos jours... On rencontre ces types de câbles pour la confection de réseau locaux à topologie en bus (qui sera vue plus tard dans l'exposé). Les connexions de chaque poste se font à l'aide de connecteur en T et la connexion du câble sur le poste se fait à l'aide de connecteur BNC pour l'Ethernet fin. Il est actuellement très utilisé pour relier entre eux 2 éléments actifs (hub, routeur,...).



#### b) La paire torsadée :

Comme le câble coaxial, c'est un câble téléphonique. A son origine, il n'était constitué que de 2 fils de cuivre isolés et enroulés l'un sur l'autre (d'où son nom). Actuellement, on utilise plutôt des câbles constitués de 2 ou 4 paires torsadées. Elle est très répandue grâce à son coût peu élevé et à sa connexion facile. Pour améliorer les performances, on utilise la paire torsadée blindée : plus résistante aux perturbations électromagnétiques et autorisant un débit pouvant aller jusqu'à 16Mbit/sec. Avec les progrès de cette technologie, les débits peuvent atteindre (sur courte distance) 100Mbit/sec. On les retrouve fréquemment comme support dans les réseaux de type 10 Base T (T pour Twisted et 10 pour 10Mbit/s) dont chaque extrémité sont munies d'une prise RJ-45. Son intérêt principal est que cette même paire torsadée peut servir au réseau téléphonique, au réseau informatique et vidéo d'une même entreprise. De plus cette technologie pourra être utilisée ultérieurement pour évoluer vers des réseaux de type 100 Base T...

Prise utilisée : RJ45



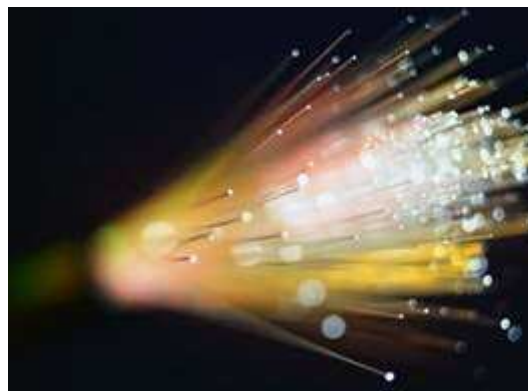
### c) La fibre optique :

Support apparu récemment mais son utilisation prend de l'ampleur de jour en jour car elle permet(tra) des débits de plusieurs Gbit/s sur de très longues distances. Elle est particulièrement adaptée à l'interconnexion de réseaux : par exemple entre plusieurs bâtiments d'un même site. En plus de ces capacités de transmission, ses grands avantages sont son immunité aux interférences électromagnétiques et sa plus grande difficulté d'écoute, contrairement aux supports électriques, ce qui la rend particulièrement attrayante dans les contextes où la confidentialité est requise.



D'un point de vue technique, la fibre optique est constituée d'un cœur et d'une gaine en silice de quelques  $\mu\text{m}$  recouvert d'un isolant. A une extrémité se trouve une LED émettant un signal lumineux et de l'autre se trouve un phototransistor capable de reconnaître le signal lumineux.

Au point de vue de la bande passante, étant très large (plusieurs MHz), il est aisé de faire du multiplexage fréquentiel pour faire transiter simultanément plusieurs communications.



## 5. Comment sont transmises les données ?

Pour pouvoir transmettre des données entre elles, les cartes réseau (l'une émettrice, l'autre réceptrice) doivent se mettre d'accord sur différents paramètres :

- La taille maximale des groupes de données ;
- Le volume des données à envoyer avant confirmation ;
- Les intervalles temporels entre les transformations partielles de données ;
- Le délai d'attente avant envoi d'une confirmation ;
- La quantité de données que peut contenir chaque carte avant débordement ;
- La vitesse de transmission des données.

Prenons un exemple :

La carte émettrice est une carte récente et plus rapide.

La carte réceptrice est une carte plus ancienne et donc moins rapide.

Pour pouvoir communiquer entre elles, les deux cartes doivent s'entendre sur une vitesse de transmission commune. Pour se faire, chaque carte communique ses caractéristiques puis accepte ou modifie ses propres paramètres. Une fois ces paramètres déterminés, les deux cartes peuvent commencer à envoyer ou à recevoir les données.

#### 5.1. Les deux types de données à envoyer :

Dans un ordinateur, une information peut être soit analogique, comme la voix, soit numérique, c'est-à-dire sous forme de bits.

Dans l'ordinateur, le signal est numérique et utilise deux tensions pour représenter le bit. Le signal correspondant à la séquence binaire et circulant sur le support de transmission est soit un signal analogique soit un signal numérique. Le choix se fait selon les caractéristiques du support et ceux du signal à transmettre.

#### 5.2. Les deux techniques de transmissions de données :

Pour les deux types de données à envoyer, deux techniques différentes ont été mises en place :

- La technique appelée Transmission en Bande de Base pour les données numériques ;

- La technique appelée Transmission par Transposition d'Onde Porteuse (ou Transmission en Large Bande) pour les données analogiques.

a) La Transmission en Base de Bande :

La transmission numérique consiste à faire transiter les informations sur le support physique de communication sous forme de signaux numériques (c'est-à-dire sous une succession de bits).

Toutefois, les informations numériques ne peuvent pas circuler sous forme de 0 et de 1 directement car la transmission directe d'un tel signal (suite de 0 et de 5V) sur le support de transmission conduirait à d'éventuels problèmes comme la confusion de l'état 0V avec la rupture de transmission, la synchronisation des horloges,...

Il faut donc coder les informations sous forme d'un signal possédant deux états.

Comme par exemple :

- deux niveaux de tensions par rapport à la masse ;
- la différence de tension entre deux fils ;
- présence ou absence de lumière ;
- etc.

Cette transformation de l'information binaire sous forme d'un signal à deux états est réalisée par l'ETCD, appelé aussi codeur bande de base, d'où l'appellation transmission de Base de Bande pour désigner la transmission numérique.



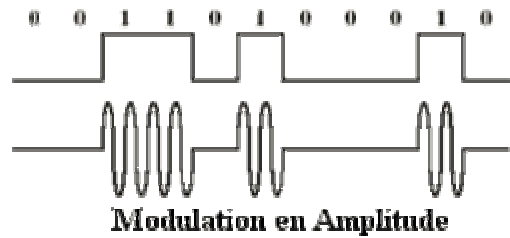
N.B. A mesure qu'il parcourt un câble, le signal électrique diminue progressivement en intensité et peut être l'objet de distorsion. Un signal trop faible ou déformé risque de ne pas être reconnu ou mal interprété par son destinataire ; c'est pourquoi des récepteurs sont installés sur des câbles trop longs afin de rétablir la force et la définition du signal d'origine.

b) La Transmission par Transposition d'Onde Porteuse :

La transmission analogique de données consiste à faire circuler des informations sur un support physique de transmission sous forme d'une onde. La transmission des données se fait par l'intermédiaire d'une onde porteuse, une onde simple dont

le seul but est de transporter les données par modification de l'une de ces caractéristiques (amplitude, fréquence ou phase).  
Selon le paramètre de l'onde porteuse que l'on fait varier, on distinguera trois types de transmissions analogiques :

- Transmission par modulation d'amplitude de la porteuse ;
- Transmission par modulation de fréquence de la porteuse ;
- Transmission par modulation de phase de la porteuse.



Cette technique est utilisée lorsque la Bande Passante du support ne permet pas de transmettre directement le signal d'origine.

Elle est aussi utilisée pour des supports Large Bande dans le cas de partage de la Bande Passante.

Lorsque les données numériques ont fait leur apparition, les systèmes de transmission étaient encore analogiques, il a donc fallu trouver un moyen de transmettre des données numériques de façon analogique.

La solution à ce problème était le modem. Son rôle est:

- A l'émission: de convertir des données numériques (un ensemble de 0 et de 1) en signaux analogiques (la variation continue d'un phénomène physique). On appelle ce procédé la modulation.
- A la réception: de convertir le signal analogique en données numériques. Ce procédé est appelé démodulation.

C'est pour cela que modem est en réalité l'acronyme de MOdulateur/DEModulateur...

Une des spécificités de la transmission en large de bande est que plusieurs canaux peuvent fonctionner simultanément sur le même support. La bande passante est divisée en plages, et chaque plage constitue un canal de communication indépendant. Dans un réseau informatique, les ordinateurs qui communiquent sur une certaine fréquence doivent être configurés pour n'utiliser que la plage qui leur a été attribuée.

En résumé, voici un comparatif entre les deux techniques :

	Transmission en Bande de Base	Transmission par transposition d'onde porteuse
Types de signaux	Numériques d'une même fréquence sous forme d'impulsions discrètes *	Analogiques d'une plage de fréquence sous forme d'impulsions continues *
Supporte	Des signaux électriques ou lumineux	Des ondes électromagnétiques ou optiques
Nombre de transports (simultané)	Un seul car cette transmission utilise toute la bande passante	Plusieurs, plusieurs signaux peuvent cohabiter si la bande passante est assez large
Direction des signaux	Bidirectionnel	Unidirectionnel

\* discrètes, c'est à dire qu'il y a des interruptions entre chaque impulsion.

\* continues, c'est à dire qu'il n'y a pas d'interruption, c'est seulement la hauteur de la fréquence qui varie.



## 6. Le WI-FI :

### 6.0. Introduction :

La norme IEEE 802.11 est un standard international décrivant les caractéristiques d'un réseau local sans fil (WLAN). Le nom wi-fi contraction de Wireless Fidelity) correspond initialement au nom donné à la certification délivré par le Wi-Fi Alliance. L'organisme chargé de maintenir l'interopérabilité entre les matériels répondant à la norme 802.11.

Grâce au Wi-Fi, il est possible de créer des réseaux locaux sans fils à haut débit pour peu que l'ordinateur à connecter ne soit pas trop distant par rapport au point d'accès. Dans la pratique, le WiFi permet de relier des ordinateurs portables, des ordinateurs de bureau, des assistants personnels (PDA) ou tout type de périphérique à une liaison haut débit (11 Mbps ou supérieur) sur un rayon de plusieurs dizaines de mètres en intérieur (généralement entre une vingtaine et une cinquantaine de mètres) à plusieurs centaines de mètres en environnement ouvert.

La norme 802.11 s'attache à définir les couches basses du modèle OSI pour une liaison sans fil utilisant des ondes électromagnétiques, c'est-à-dire :

- la couche physique (notée parfois couche PHY), proposant trois types de codages de l'information.
- la couche liaison de données, constitué de deux sous-couches : le contrôle de la liaison logique (Logical Link Control, ou LLC) et le contrôle d'accès au support (Media Access Control, ou MAC)

La couche physique définit la modulation des ondes radio-électriques et les caractéristiques de la signalisation pour la transmission de données, tandis que la couche liaison de données définit l'interface entre le bus de la machine et la couche physique, notamment une méthode d'accès proche de celle utilisée dans le standard ethernet et les règles de communication entre les différentes stations. La norme 802.11 propose en réalité trois couches physiques, définissant des modes de transmission alternatifs :

Couche Liaison de données (MAC)	802.2 802.11
Couche Physique (PHY)	DSSS FHSS Infrarouges

#### 6.1. Les normes du wi-fi :

A son début, la norme offrait des débits de 1 ou 2 Mbps. Des révisions ont été apportées à la norme originale afin d'optimiser le débit ou bien préciser des éléments afin d'assurer une meilleure sécurité ou une meilleure interopérabilité. Voici les principales normes physiques apportées lors des révisions de la norme originale :

Standard	Bande de fréquence	Débit	Portée
WiFi a (802.11a)	5 GHz	54 Mbit/s	10 m
WiFi B (802.11b)	2.4 GHz	11 Mbit/s	100 m
WiFi G (802.11g)	2.4 GHz	54 Mbit/s	100 m

Tous les débits présentés ici sont des débits théoriques.

#### 6.2. Mode de fonctionnement :

Pour mettre en place un réseau sans fil wi-fi, différents d'équipement sont nécessaires :

- Un adaptateur sans fil ou carte d'accès (déjà expliqué dans le point 4.2) ;

- Les points d'accès (notés AP pour Access point, parfois appelés bornes sans fils) permettant de donner un accès au réseau filaire (auquel il est raccordé) aux différentes stations avoisinantes équipées de cartes wifi.

### 6.3. Comment sont transmises les données ?

La technique utilisée à l'origine pour les transmissions radio est appelée transmission en bande étroite. Cette technique, nous le verrons, présente néanmoins plusieurs contraintes.

C'est pour cela que d'autres techniques ont été mises au point tels que :

- La technique de l'étalement de spectre à saut de fréquence ;
- La technique de l'étalement de spectre à séquence directe ;
- La technologie infrarouge.

Nous verrons sans entrer dans les détails les différentes techniques de transmission de données du wi-fi.

#### a) La transmission en bande étroite :

La technique à bande étroite consiste à utiliser une fréquence radio spécifique pour la transmission et la réception de données. La bande de fréquence utilisée doit être aussi petite que possible afin de limiter les interférences sur les bandes adjacentes.

Les contraintes pour ce type de transmission sont :

- Le partage de la bande passante entre les différentes stations présentes dans une même cellule ;
- La propagation par des chemins multiples d'une onde radio. Une onde radio peut en effet se propager dans différentes directions et éventuellement être réfléchi ou réfracté par des objets de l'environnement physique, si bien qu'un récepteur peut être amené à recevoir à quelques instants d'intervalle deux mêmes informations ayant emprunté des cheminements différents par réflexions successives.

#### b) La technique de l'étalement de spectre à saut de fréquence :

La technique FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum, en français étalement de spectre par saut de fréquence ou étalement de spectre par évasion de fréquence) consiste à découper la large bande de fréquence en un minimum de 75 canaux (hops ou sauts d'une largeur de 1MHz), puis de transmettre en utilisant une combinaison de canaux connue de toutes les stations de la cellule. Dans la norme 802.11, la bande de fréquence 2.4 - 2.4835 GHz permet de créer 79 canaux de 1 MHz. La transmission se fait ainsi en émettant successivement sur un canal puis sur un autre pendant une courte période de temps (d'environ 400 ms), ce qui permet à un instant donné de transmettre un signal plus facilement reconnaissable sur une fréquence donnée.

c) La technique de l'étalement de spectre à séquence directe :

La technique DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum, étalement de spectre à séquence directe) consiste à transmettre pour chaque bit une séquence Barker (parfois appelée bruit pseudo-aléatoire ou en anglais pseudo-random noise, noté PN) de bits. Ainsi chaque bit valant 1 est remplacé par une séquence de bits et chaque bit valant 0 par son complément.

d) La technique infrarouge :

Le standard IEEE 802.11 prévoit également une alternative à l'utilisation des ondes radio : la lumière infrarouge. La technologie infrarouge a pour caractéristique principale d'utiliser une onde lumineuse pour la transmission de données. Ainsi les transmissions se font de façon uni-directionnelle, soit en "vue directe" soit par réflexion. Le caractère non dissipatif des ondes lumineuses offre un niveau de sécurité plus élevé.

Il est possible grâce à la technologie infrarouge d'obtenir des débits allant de 1 à 2 Mbit/s en utilisant une modulation appelé PPM (pulse position modulation).

## **7. Les réseaux :**

### 7.1. Qu'est-ce qu'un réseau ?

Un réseau c'est un ensemble d'ordinateurs (y compris les périphériques) reliés ensemble par des canaux électroniques de communication, qui leur permettent

d'échanger des informations entre eux. Les plus connus sont Arpanet, l'Internet (le plus vaste du monde) ou encore SWIFT (pour les banques).

Un réseau est caractérisé par sa taille, sa topologie et son accès. On rencontre ainsi des structure d'interconnexion, des LAN, des MAN, des PAN et des WAN pour la taille, et des réseaux à jeton, en bus ou en anneau pour la topologie.

## 7.2. Les deux grands réseaux :

- L'ARPANET :

Ce réseau créé en 1969 et indépendamment de tout objectif militaire, fût créé par l'ARPA (Advanced Research Projects Agency) afin de relier quatre universités :

- Standford Institute ;
- L'université de Californie à Los Angeles ;
- L'université de Californie à Santa Barbara ;
- L'université d'Utah ;



Le réseau ARPANET est aujourd'hui considéré comme le réseau précurseur d'Internet. Il comportait déjà à l'époque certaines caractéristiques fondamentales du réseau actuel :

- Un ou plusieurs nœuds du réseau pouvait être détruits sans perturber son fonctionnement ;
- La communication entre machines se faisait sans machine centralisée intermédiaire ;
- Les protocoles utilisés étaient basiques.

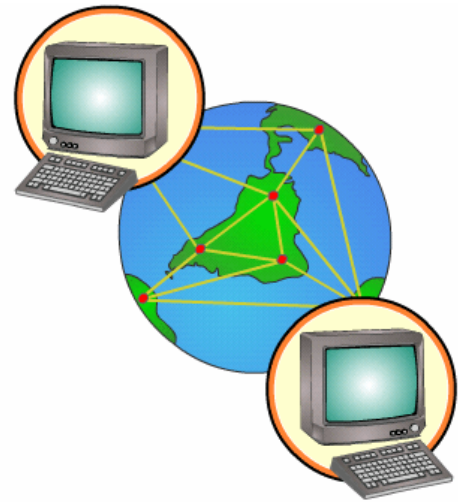
Le concept de transfert de paquets / packet switching, base actuelle de transfert de données sur Internet, était alors balbutiant dans la communication des réseaux informatiques. Les communications étaient jusqu'alors basées sur la communication par circuits électroniques, comme un ancêtre du téléphone, où un circuit dédié est activé lors de la communication avec un poste du réseau.

- L'INTERNET :

Internet est un réseau informatique à l'échelle du monde, reposant sur le protocole de communication IP (Internet Protocol), et qui rend accessible au public des services comme le courrier électronique et le web. Ses utilisateurs sont désignés par le néologisme internaute.

Internet ayant été popularisé par l'apparition du web (www étant l'abréviation de World Wide Web, littéralement la Toile Mondiale), les deux sont parfois confondus par le public non averti.

En réalité, le web est une des applications d'Internet, comme le sont le courrier électronique, la messagerie instantanée ou les systèmes de partage de fichiers poste à poste.



Internet est composé d'une multitude de réseaux répartis dans le monde entier. Chaque réseau est rattaché à une entité propre (université, fournisseur d'accès à Internet, armée) et se voit attribué un identifiant unique appelé Autonomous System (AS). Afin de pouvoir communiquer entre eux, les réseaux s'échangent des données, soit en établissant une liaison directe, soit en se rattachant à un nœud d'échange (point de peering).

Chaque réseau est donc connecté à plusieurs autres réseaux. Lorsqu'une communication doit s'établir entre deux ordinateurs appartenant à des AS différents, il faut alors déterminer le chemin à effectuer parmi les réseaux. Aucun élément d'Internet ne connaît le réseau dans son ensemble, les données sont simplement redirigées vers un autre nœud selon des règles de routage. Environ 50 % du trafic mondial d'Internet passe par l'État de Virginie.

### 7.3. Les différents types de réseau :

On distingue différents types de réseaux (privés) selon leur taille (en terme de nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue. Les réseaux privés sont des réseaux appartenant à une même organisation. On fait généralement trois catégories de réseaux :

- LAN (local area network)
- MAN (metropolitan area network)
- WAN (wide area network)

Il existe deux autres types de réseaux : les TAN (Tiny Area Network) identiques aux LAN mais moins étendus (2 à 3 machines) et les CAN (Campus

Area Network) identiques au MAN (avec une bande passante maximale entre tous les LAN du réseau).

a) Le type LAN :

Le mot LAN désigne un réseau local (par exemple pour une entreprise). C'est un réseau informatique à une échelle géographique relativement restreinte, par exemple une salle informatique, une habitation particulière, un bâtiment ou un site d'entreprise.

Il permet de brancher, dans un rayon limité et sur un seul câble, tous types de terminaux (micro-ordinateur, téléphone, caisse enregistreuse, etc.).

Historiquement, le pionnier dans ce domaine est le réseau Ethernet, puis IBM a lancé son propre système, l'anneau à jeton ou Token Ring dans les années 1980.

Un réseau local est donc un réseau sous sa forme la plus simple. La vitesse de transfert de données d'un réseau local peut s'échelonner entre 10 Mbps (pour un réseau ethernet par exemple) et 1 Gbps (en FDDI ou Gigabit Ethernet par exemple). La taille d'un réseau local peut atteindre jusqu'à 100 voire 1000 utilisateurs.

b) Le type MAN :

Les MAN (Metropolitan Area Network) interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de km) à des débits importants. Ainsi un MAN permet à deux noeuds distants de communiquer comme si ils faisaient partie d'un même réseau local.

Un MAN est formé de commutateurs ou de routeurs interconnectés par des liens hauts débits (en général en fibre optique).

c) Le type WAN :

Un WAN (Wide Area Network ou réseau étendu) interconnecte plusieurs LANs à travers de grandes distances géographiques.

Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent être faibles.

Les WAN fonctionnent grâce à des routeurs qui permettent de "choisir" le trajet le plus approprié pour atteindre un noeud du réseau.

Le plus connu et le plus grand des WAN est Internet.

#### 7.4. Les différentes topologies de réseau :

La topologie est une représentation d'un réseau. Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes de communication (c'est-à-dire les câbles réseaux) et des éléments matériels (les cartes réseau). De ce point de vue, la représentation du réseau est appelée topologie physique.

On distingue les topologies suivantes :

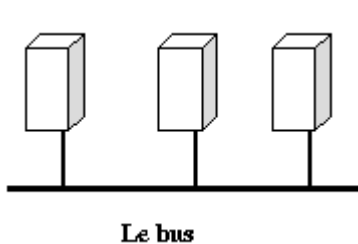
- Topologie en bus ;
- Topologie en étoile ;
- Topologie en anneau ;
- Topologie maillée ;
- Topologie mixte.

On parle aussi de la topologie logique. Elle représente la façon dont les données transitent dans les lignes de communication. Les topologies logiques les plus courantes sont Ethernet, Token Ring, etc.

La topologie se représente souvent par un dessin qui réunit l'ensemble des postes, des périphériques, du câblage, des routeurs, des systèmes d'exploitation réseaux, des protocoles, etc....

La topologie d'un réseau peut avoir une extrême importance sur l'évolution du réseau, sur son administration, et sur les compétences des personnels qui seront amenés à s'en servir.

##### a) La topologie en bus :

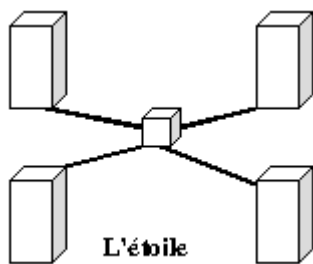


La topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau. Dans une topologie en bus, tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission (terminé de chaque côté par des terminator) par l'intermédiaire d'un câble (généralement coaxial)

Cette topologie a pour avantage d'être très peu coûteuse, d'être facile à mettre en œuvre et de posséder un fonctionnement simple.

En revanche son grand défaut est d'être extrêmement vulnérable du fait que si l'une des connexions est défectueuse, l'ensemble du réseau en est affecté.

b) La topologie en étoile :

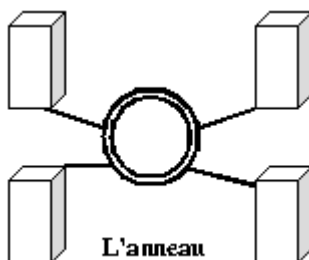


Dans une topologie en étoile, les ordinateurs du réseau sont reliés à un matériel central appelé concentrateur (en anglais hub, qui signifie littéralement moyen de route). Il s'agit d'une boîte comprenant un certain nombre de jonctions auxquelles il est possible de raccorder les câbles réseau en provenance des ordinateurs. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

Contrairement au réseau construits sur une topologie en bus, les réseaux qui suivent une topologie en étoile sont beaucoup moins vulnérables car une des connexions peut-être débranchée sans paralyser le reste du réseau. Le point névralgique de ce réseau est le concentrateur, car sans lui plus aucune communication entre les ordinateurs du réseau n'est possible.

Cependant un réseau construit sur une topologie en étoile est beaucoup plus coûteux qu'un réseau construit sur une topologie en bus.

c) La topologie en anneau :

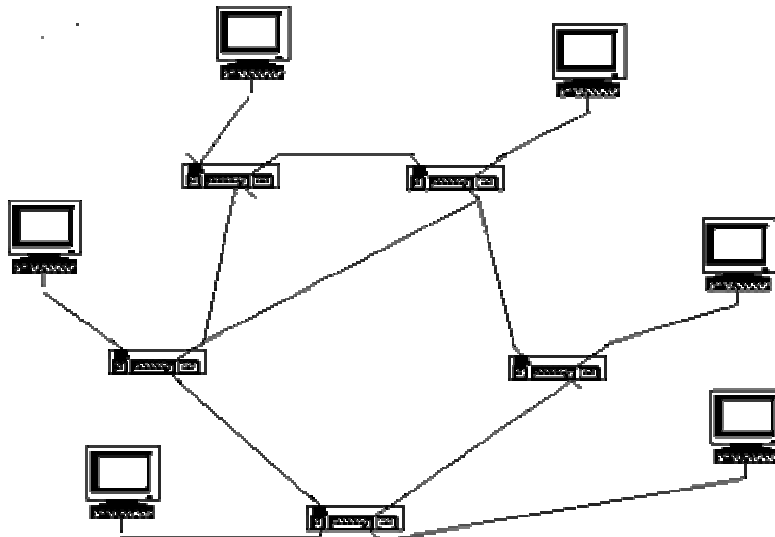


Les réseaux possédant une topologie en anneau, les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à lu tour.

En réalité, dans une topologie en anneau, les ordinateurs ne sont pas reliés au répartiteur (appelé MAU, Multistatment Access Unit) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en impartissant à chacun

d'entre eux un temps de paroles. La principale topologie logique utilisant cette topologie physique est le « Token Ring ».

d) La topologie maillée :



Les réseaux maillés (ici représentés par des ordinateurs) sont reliés par des routeurs qui choisissent la meilleure voie suivant plusieurs possibles. INTERNET est une topologie maillée, ceci garantit le mieux la stabilité en cas de panne d'un noeud mais est difficile à mettre en oeuvre, principalement au niveau du choix des routes à suivre pour transférer l'information. Ceci nécessite l'utilisation de routeurs intelligents. Impossible à utiliser dans les réseaux internes Ethernet.

e) La topologie mixte :

Une topologie en étoile est malheureusement trop simpliste : si elle est parfaite dans le cas d'un réseau limité géographiquement, un réseau mondial ne peut utiliser une liaison de ce type. La méthode utilisée est donc de relier des réseaux en étoile (par bâtiments par exemple) via des liaisons en bus (téléphoniques par exemple).

## **8. Installation d'une carte réseau et résolution des problèmes dus aux réseaux :**

### **8.1 Installation d'une carte réseau :**

#### a) Installation matérielle :

On a vu qu'il y avait différents types de bus externes pour connecter une carte réseau à la carte mère de l'ordinateur :

- Les bus ISA, ces connecteurs noirs sont souvent la seule solution pour les anciens ordinateurs.
- Les bus PCI, connecteurs blanc sur la carte mère.

Il existe aussi des cartes mères qui ont des cartes réseau intégrées. Evidemment, pour cette dernière aucune installation sur bus n'est requise...

Malgré que les bus ISA existent, ils ne sont pas conseillés pour l'installation de carte réseau car les cartes ISA ne fonctionnent pas toujours correctement lorsque l'on possède plus de 16Mo de mémoire vive.

Le bus PCI est donc conseillé, il est plus rapide (100Mbits au lieu de 10). Si vous choisissez une carte plug and play, l'installation logicielle qui suivra l'installation matérielle ne sera pas nécessaire.

En ouvrant le capot de l'unité centrale, la première chose à identifier est quels sont les slots disponibles.

La carte s'insère de façon perpendiculaire au connecteur en faisant correspondre l'équerre de la carte avec l'ouverture située sur l'arrière du boîtier, puis il ne reste plus qu'à appuyer doucement sur la carte pour l'insérer dans le connecteur.

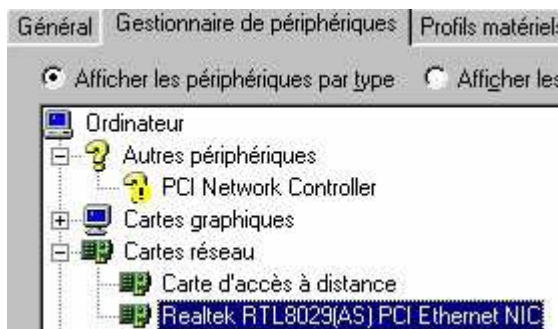


Pour terminer, il faut visser pour maintenir la carte.  
Voilà pour l'installation matérielle.

#### b) Installation logicielle :

Si le système d'exploitation reconnaît la carte, cela signifie que la carte qui a été installée est plug and play. Cela veut dire que le système d'exploitation a détecté la nouvelle carte ou qu'il croit en avoir détecté le modèle, qu'il dispose des pilotes et les installe ou qu'il n'en dispose pas et dans ce cas, il demande d'insérer la disquette fournie avec la carte réseau. Il faut alors installer les pilotes avec la disquette et redémarrer l'ordinateur.

Pour vérifier que l'installation soit bien complète, il faut aller vérifier dans les propriétés du système que la carte soit bien installée.



Dans l'onglet *Gestionnaire de périphériques*, sélectionnez l'option « *Afficher les périphériques par type* », puis ouvrez la branche « *carte réseau* ».

Si vous apercevez un symbole de couleur jaune à l'entrée de cette branche, cela signifie que votre carte réseau ne

fonctionne pas correctement.

Remède :

Après avoir sélectionné l'entrée correspondante à votre carte, et avoir cliqué sur le bouton propriétés en bas de la fenêtre, il faudra passer par l'onglet *Pilote*, pour enfin demander la mise à jour du pilote. Insérez alors la disquette du constructeur.

Assez souvent, il vaut mieux supprimer le périphérique et reprendre à zéro!



Au contraire lorsque vous double cliquez sur la carte réseau installée que vous voyez s'afficher : « Ce périphérique fonctionne correctement », l'installation de votre carte réseau est réussie.

### c) L'identification de la carte réseau :

Pour que des machines puissent communiquer sur le réseau, il faut :

- qu'elles disposent d'un moyen de communication (la carte réseau) ;
- qu'elles disposent d'un « langage commun » (ou plusieurs) : les protocoles ;
- qu'elles fassent partie du même groupe de travail ;
- qu'elles s'identifient ;
- qu'elles proposent leurs ressources aux autres machines ;

### d) Installation du (des protocoles) :

- Choisir le(s) protocoles à installer :

Suivant ses besoins, on peut installer :


**TCP/IP :** Protocole le plus répandu (dans les réseaux locaux, ainsi que sur Internet). Basé sur l'attribution d'une adresse IP à chaque ordinateur relié au réseau. C'est "le" protocole à installer !

**Autres protocoles :**

**NetBEUI :** C'est le protocole spécifique Microsoft. Très simple à installer (il ne nécessite aucun réglage), il n'est pas très performant. On peut se contenter de l'installer pour tester le fonctionnement du réseau, et

le désinstaller ensuite.

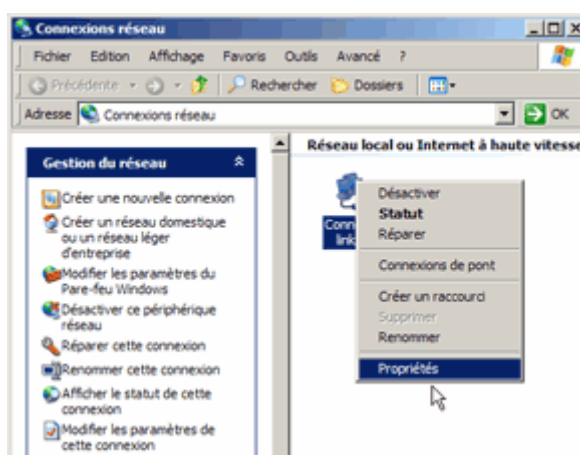
IPX/SPX : Protocole créé par Novell. Il est surtout utilisé pour certains jeux en réseau. Donc, ne l'installer qu'en cas de nécessité.

 Un protocole installé consomme des ressources système, même s'il n'est pas utilisé. Donc, n'installer que ce qui est nécessaire.

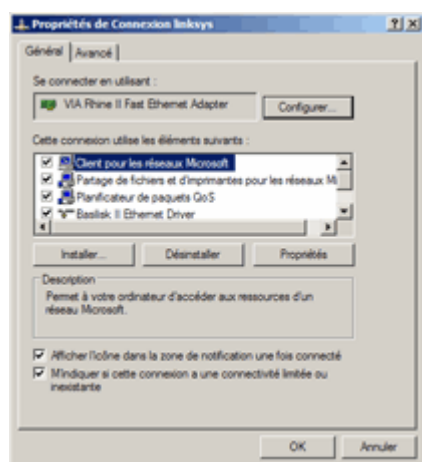
- Paramétrer la connexion réseau :

Allez dans le panneau de configuration, dans Connexion réseau. Il faut :

- repérer l'icône qui correspond à la carte réseau à configurer (car on peut avoir plusieurs icônes : port Ethernet, port Firewire (1394) ou port Wi-Fi (sans fil))
- cliquer avec le bouton droit sur l'icône,
- sélectionner Propriétés.



Dans les propriétés de la connexion :

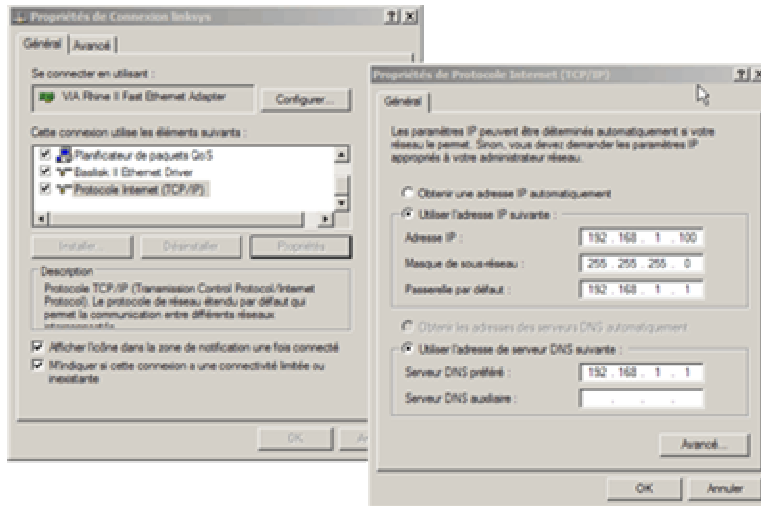


- cocher Client pour les réseaux Microsoft ;
- cocher Partage de fichiers et d'imprimantes pour les réseaux Microsoft.

- Configuration du protocole TCP/IP :

Dans les propriétés de la carte :

- sélectionner Protocole Internet (TCP/IP) ;
- cliquer sur Propriétés.



Dans les propriétés de Protocole Internet (TCP/IP) :

Si on utilise un serveur DHCP :

- sélectionner "Obtenir une adresse IP automatiquement".

Si on veut configurer une IP fixe (pour le réseau local) :

- cocher "Utiliser l'adresse IP suivante"

Dans Adresse IP :

- rentrer : 192.168.0.1 (sur le premier PC)  
(sur le deuxième PC, il faudra rentrer : 192.168.0.2, et incrémenter de 1 pour chaque PC nouvellement connecté)
- rentrer : 255.255.255.0 comme masque de sous réseau (sur tous les PC),
- cliquer sur OK.

- Configuration de l'identification et du partage de fichiers :

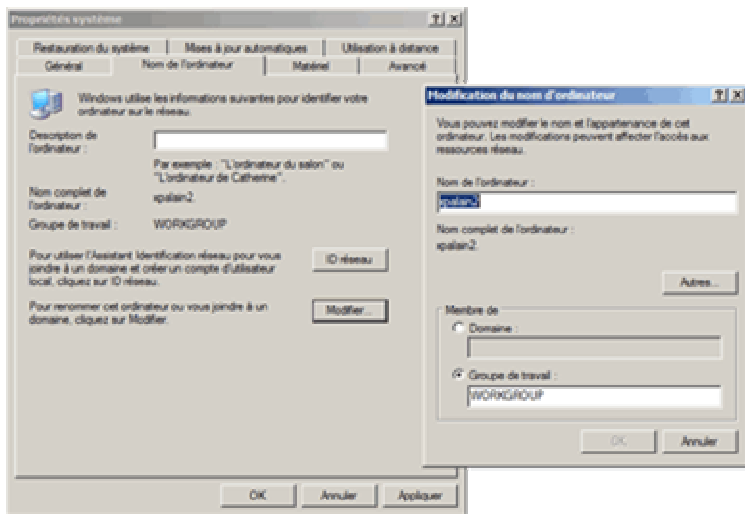
Quand les éléments logiciels sont installés, il faut les paramétrer :

Il faut d'abord que les ordinateurs soient correctement nommés, et qu'ils appartiennent au même Groupe de travail, pour se "voir" mutuellement.

Il faut également que le partage de fichiers soit activé, pour qu'ils puissent échanger des données.

On peut enfin, désigner des dossiers à partager.

- cliquer avec le bouton droit sur Poste de Travail, sélectionner Propriétés
- onglet Nom de l'ordinateur,
- cliquer sur Modifier



Dans Nom de l'ordinateur :  
- donner un nom différent pour chaque PC (ex : PC1 et PC2)

Dans Groupe de travail :  
- donner le même nom pour Groupe de travail ex : (Workgroup)

L'installation est à présent terminée. Si toutefois cela ne fonctionne pas

correctement, il faut utiliser la commande ping dans l'invite de commande.

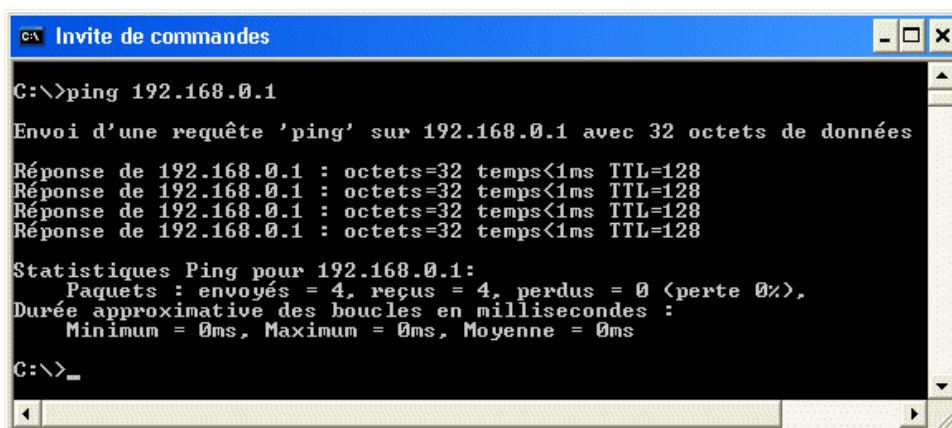
C'est la première chose à faire pour vérifier que les ordinateurs se "voient" et communiquent ensemble.

Sur chaque ordinateur, effectuer la commande suivante :

1) Ouvrir une fenêtre en mode texte :  
- menu Démarrer, Tous les programmes, Accessoires, Invite de commandes,


2) Dans la fenêtre en mode texte :  
- taper ping xxx.xxx.xxx.xxx (adresse IP de l'autre PC)  
exemple, sur le PC2 :

- taper ping 192.168.0.1  
... et voilà ce que ça doit donner



On peut d'abord "ping" sa propre machine, pour être sûr que la configuration réseau est bien activée, Ensuite, on ping

l'autre ordinateur.

 Ne pas se fier au Voisinage réseau : il met un certain temps à afficher les informations.

## 8.2. Résolution des problèmes dus aux réseaux :

1<sup>er</sup> cas : Dans "voisinage réseau", le PC ne se reconnaît pas lui-même.

- Vérifiez si le partage disque dur / imprimante est activé pour cet ordinateur.
- Carte réseau et connexion OK: en RJ45, vérifiez les LED sur l'HUB (switch) et sur la carte réseau. A de très rares exceptions prêt (faux contact dans les connecteurs RJ45, inversion de câbles avec des switchs de très bas de gamme) ceci signifie que la connexion réseau est bonne.
- Vérifiez si le pilote de la carte réseau est le bon (notamment lors d'une détection automatique de Windows). Généralement, un pilote non adapté spécifique à la carte fonctionne mais les connexions sont ralenties.
- Attention aux nombreux problèmes de câblage (paires respectées, éloignement des fils du réseau électrique, ...)

2<sup>ème</sup> cas : Dans "Voisinage réseau", le PC se reconnaît lui-même. Dans ce cas, le pilote de la carte réseau est correct.

- Commencez par déterminer l'adresse IP sur chaque PC. Utilisez pour cela la commande DOS "IPCONFIG".
- Faites ensuite un ping XXX.XXX.XXX.XXX ou les X sont l'adresse de chaque PC à partir des autres (ping est un programme DOS). Dans l'exemple ci-dessus, tapez à partir des autres ping 192.168.1.152 . Ceci permet de déterminer si les PC sont en communication et donc si la connexion (câble, switch ou hub, ...) est correcte. Dans le cas de 2 PC connectés en direct, le câble doit être croisé comme mentionné dans le chapitre 4 de Hardware: les réseaux Ethernet

Pour rappel, pour que 2 stations puissent communiquer entre-elles sans passer par un routeur, les stations doivent être dans la même classe d'adresse, comme mentionné dans la chapitre 20 du cours INTERNET sur les concentrateurs (Hub, switch et routeurs)

- Dans paramètres / réseau, vérifiez si le groupe de travail est le même pour les 2 ordinateurs ;
- Firewall logiciel installé. Vérifiez s'il ne bloque pas ces connexions. Pour rappel ce virus de Windows XP inclue d'office un firewall.

## **9. Comment bien choisir sa carte réseau ?**

Avant d'acquérir des cartes réseau, il faut s'assurer qu'elles sont compatibles non seulement avec l'architecture des ordinateurs sur lesquels elles seront installées, mais aussi avec l'architecture du réseau et la nature du câblage. Par exemple, une carte réseau pour un ordinateur MACINTOSH ne fonctionne pas sur un PC, un réseau en anneau requière des cartes réseaux spéciales, le protocole APPLE TALK est propriétaire, la connectique des cartes réseaux doivent être compatibles avec les connecteurs du câblage, ...

Avant d'installer un réseau, il faut déterminer le type de câble, puis le type de connecteur et enfin le type de cartes réseaux.

Avant d'acheter une carte réseau, il faut s'assurer qu'il existe bien un pilote compatible avec le système d'exploitation réseau. La liste du matériel compatible peut être consultée. La liste HCL (Hardware Compatibility List) de MICROSOFT WINDOWS NT SERVER répertorie plus de 100 pilotes de cartes réseaux qui ont été testés et qui sont fournis avec le système d'exploitation.

## **10. Conclusion :**

Vu l'extension des technologies sans fils, la carte réseau a encore un bel avenir devant elle. Les technologies de câblage sont elles aussi très prometteuses, les débits qu'elles offriront seront largement supérieur au Gigabit (tels qu'ils le sont maintenant) grâce à la fibre optique qui n'est pas encore très répandue pour le

moment. L'interconnexion entre ordinateurs ne cessera pas de si tôt et donc les cartes réseau auront encore leur utilité pour ces raccordements. L'avenir de la communication entre systèmes indépendants ou non ne peut qu'évoluer et la carte réseau aura toujours un rôle à jouer dans ces communications.

## **11. Sources :**

<http://guide-wifi.blogspot.com/2004/01/trame-wifi.html>

<http://fr.wikipedia.org>

<http://www.commentcamarche.net>

<http://historique.info.online.fr/net.html>

<http://hautrive.free.fr/reseaux/supports/>

[http://www.ybet.be/depanner/probleme\\_reseau.htm](http://www.ybet.be/depanner/probleme_reseau.htm)

<http://www.httr.ups-tlse.fr/pedagogie/cours/trans/techniques.htm>

<http://www2.ac-rennes.fr/crdp/29/ie/aides/reseau/resconf/install1.html>

<http://www.tout-savoir.net/lexique.php?rub=definition&code=6291>

[http://www.microeasy.net/inter\\_rezo/ctrezo.php](http://www.microeasy.net/inter_rezo/ctrezo.php)

<http://hautrive.free.fr/reseaux/architectures/>

<http://www.aidewindows.net/reseau0.php>

[http://www.ybet.be/hardware2\\_ch3/hard2\\_ch3.htm](http://www.ybet.be/hardware2_ch3/hard2_ch3.htm)

Cours de réseau de l'université d'Angers  
Pascal Nicolas  
U.F.R. Sciences de l'université d'Angers