

**Notre magasin**

Rue Albert 1er, 7  
B-6810 Pin - Chiny  
Route Arlon -  
Florenville  
( /fax: 061/32.00.15



Le cours HARDWARE 2d'YBET  
Informatique: Serveurs, réseaux et  
communication

De la plus petite à  
la plus grande, la  
gestion  
commerciale SAGE  
gère votre  
entreprise

**FORMATIONS****COURS HARDWARE**[Définitions réseaux et communications](#)**SE DEPANNER****Le MAGASIN YBET****Activités et présentation**[Rayon d'action](#)**Plan d'accès à Chiny****PRODUITS et SERVICES****Caisses enregistreuses et balances TEC****MATERIEL INFORMATIQUE****Logiciel de gestion commerciale CIEL  
et SAGE**[YBET informatique](#)[Forum informatique technique](#)[Informatique: vente en ligne](#)

## 3. Base de transmission réseau



**3.1. Introduction** - 3.2. [Câblage Ethernet](#) -3.3. [Liaison physique](#) - 3.4. [Topologie en bus](#) - 3.5. [Topologie en anneau](#) 3.6. [Topologie en étoile](#) - 3.7. [Topologie mixte](#) - 3.8. [Topologie Maillée](#) - 3.9. [Méthode d'accès](#)

### 3.1. Introduction

Pour communiquer des informations entre ordinateurs et périphériques informatiques dans un réseau local, différents concepts sont nécessaires. Avant d'attaquer les liaisons réseaux, commençons pour le plaisir par une communication courante entre un ordinateur et une ... imprimante.

Dans une [liaison parallèle](#), chaque bits constituant un octet (byte) sont transférés en même temps. Cette liaison est constituée de 8 fils de données et de différents fils de masse, plus des signaux de communications (out of paper, ...). Nous ne nous intéresserons qu'aux fils de données. Pour faire passer un octet de l'ordinateur vers l'imprimante, nous envoyons sur ces 8 fils une tension ou non suivant le message binaire à envoyer. Pour savoir si un message est envoyé, l'imprimante ne fait que de regarder sur les 8 fils de données si une tension est présente ou non. Ceci ne nécessite pas en théorie de signaux de contrôles.

Quoique intéressant, les liaisons parallèles sont supplantées par les liaisons séries. Ce remplacement est lié au prix des connexions physiques et à l'encombrement des fils. Si le cuivre n'est pas trop chère, l'installation par un électricien est nettement plus onéreuse et l'encombrement des fils des liaisons parallèles deviendrait rapidement ingérable.

Dans une [liaison série](#), on ne retrouve au départ qu'un fil de communication (deux pour le bidirectionnel) et un fil de masse. Dans la pratique, d'autres fils sont utilisés pour le contrôle des communications. Le principe est le même que ci-dessus, sauf que les 8 bits de données vont passer sur une seule ligne à tour de rôle. L'ordinateur envoie sur un fil spécialisé un signal électrique (tension) qui signale au récepteur qu'un envoi de donnée va se produire et celui-ci se prépare à regarder ce qui se passe sur le câble. Si une tension est présente, le signal reçu est le 1, si aucun signal n'est présent, le signal reçu est 0. Les différents signaux sont envoyés à la suite de l'autre, ce qui explique que la liaison série est réputée lente.

Dès que l'on envoie un signal d'un endroit à un autre, les données doivent être contrôlées. Une solution serait de demander au récepteur de renvoyer les données reçues pour vérification. L'importance des vitesse de transfert rend ce principe impossible. Dans la pratique, on effectue un [contrôle de parité](#). Pour calculer la parité, on compte le nombre de 1. Si ce nombre est pair, la parité est 0, s'il est impaire, le parité est 1 dans le cas d'une parité paire, EVEN (l'inverse dans une parité ODD, impaire). On envoie comme neuvième bit ce nombre paritaire. Cette vérification des données n'est pas totalement fiable. Si deux bits sont mauvais, le contrôle de parité est juste, alors que le signal reçu est faux. Dans les liaisons spatiales à longues distances, le nombre de bits de parités augmente. Ce système de parité est souvent utilisé dans les modems, mais plus dans les systèmes réseaux. [Ces notions ont déjà été vues en première.](#)

Dans notre liaison parallèle ou série classique, seulement deux installations sont connectées entre-elles. Cette connexion n'est pas très réaliste pour un réseau constitué d'ordinateurs. La connexion physique (les fils) doivent relier tous les ordinateurs entre-eux. Chacun doit également prendre la parole à son tour pour éviter que plusieurs signaux sont présents en même temps. Ceci est régit par le type de réseau local.

Comment des ordinateurs de types différents peuvent se comprendre lors de la transmission de données en réseau? Ce qu'on envoie comme suite de 0 et de 1 constituant le message s'appelle une trame. Elle est constituée des données et des entêtes et fin de messages ajoutée par les couches du modèle OSI ou Internet. Ces [trames](#) sont organisées de manières spécifiques selon un **protocole**.

Un **protocole** est la manière dont les informations sont envoyées vers le destinataire. Comme dans le **langage** humain, l'expéditeur doit utiliser le même langage (protocole) que le destinataire pour que l'échange d'information soit correct. Les protocoles les plus courants sont TCP/IP, IPX, NetBeui, ... Malgré cette courte description, les protocoles n'interviennent pas réellement dans la partie hardware des réseaux (à part pour le routage). En effet, dans le [modèle OSI](#) du chapitre 2, nous nous limitons aux 3 premiers niveaux, alors que le protocole est lié au niveau 4: transport.

## 3.2. Le câblage Ethernet

Le câblage des réseaux locaux tend aujourd'hui à se banaliser, et à ne pas se distinguer du câblage informatique et téléphonique général de l'entreprise. Trois médias sont aujourd'hui utilisés dans les réseaux locaux.

### 3.2.1. La paire torsadée téléphonique

peu chère, assez facile à poser, elle est aujourd'hui le support le plus répandu pour les réseaux locaux. Elles est souvent reprise sous le terme réseau Ethernet ou réseau RJ45

Le type de câble utilisé détermine la vitesse maximale de transmission des données, ainsi que le standard de connexion des réseaux. Dans le cas de la paire torsadée, on utilise du câble téléphonique. Néanmoins, ces câbles sont repris suivant leurs caractéristiques physiques (diamètre, isolant, longueur des torsades) dans différentes catégories ci-dessous:

Type de câble	Vitesse supportée	Type de réseau
Catégorie 1	Téléphonie	Téléphone
Catégorie 2	1 Mbps	Token-ring et téléphone
Catégorie 3	16 Mbps	Token-Ring et 10 base T
Catégorie 4	20 Mbps	10 Base T
Catégorie 5	100 Mbps	10BaseT et 100 Base TX
Catégorie 5e (catégorie 6)	1 Gbps	Giga Ethernet

Il existe 2 familles de câbles de paires torsadées. Les câbles blindés (**STP**: Shielded Twisted Pair) sont entourés d'une feuille d'aluminium pour faire écran électrostatique. Les câbles **UTP** (Unshielded twisted Pair) n'en possèdent pas. Les plus courants sont les UTP.

### 3.2.2. Le câble coaxial

Nettement plus cher, est en perte de vitesse après avoir été le support par excellence des premiers réseaux locaux qui fonctionnaient en mode large bande (bande passante découpée en plages de fréquence, chacune étant attribuée à un canal). Aujourd'hui, la plupart des réseaux locaux fonctionnant en bande de base (toutes les stations émettent sur un même canal occupant la totalité de la bande passante), le câble coaxial est moins nécessaire et on l'emploie presque uniquement pour l'interconnexion de différents réseaux locaux ou dans des environnements perturbés par des parasites électromagnétiques (moteurs électriques par exemple).



- La gaine permet de protéger le câble de l'environnement extérieur. Elle est habituellement en caoutchouc (parfois en Chlorure de polyvinyle (PVC), éventuellement en téflon)
- Le blindage (enveloppe métallique) entourant les câbles permet de protéger les données transmises sur le support des parasites (autrement appelé bruit) pouvant causer une distorsion des données.
- L'isolant entourant la partie centrale est constitué d'un matériau diélectrique permettant d'éviter tout contact avec le blindage, provoquant des interactions électriques (court-circuit).

L'âme, accomplissant la tâche de transport des données, est généralement composée d'un seul brin en cuivre ou de plusieurs brins torsadés.

### 3.2.3. La fibre optique

Encore nettement plus chère, parce qu'elle permet des débits élevés et est insensible aux parasites, commence à faire une percée dans les réseaux locaux à gros besoins de bande passante (calcul technique, CAO), mais sert surtout pour interconnecter plusieurs réseaux locaux. La fibre optique est chère, fragile et fastidieuse à installer. Elle casse facilement sous l'effet de la torsion.

La fibre optique possède néanmoins de nombreux avantages :

- Légèreté
- Immunité au bruit
- Faible atténuation
- Tolère des débits de l'ordre de 100Mbps
- Largeur de bande de quelques dizaines de mégahertz à plusieurs gigahertz (fibre monomode)

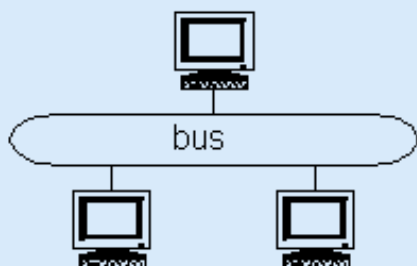
La **câblage optique** est particulièrement adapté à la liaison entre répartiteurs (liaison centrale entre plusieurs bâtiments, appelé backbone) car elle permet des connexions sur des longues distances (de quelques kilomètres à 60 km dans le cas de fibre monomode) sans nécessiter de mise à la masse. De plus ce type de câble est très sûr car il est difficile de mettre un tel câble sur écoute.

## 3.3. Les topologies réseau.

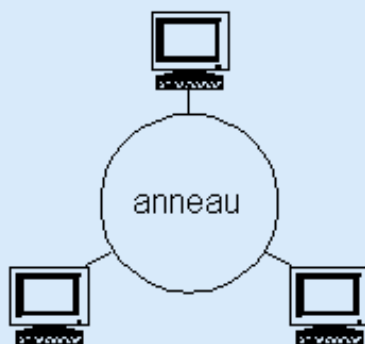
Dans le cas de notre liaison imprimante – PC, le câble centronix assurait le transport des données. Une liaison réseau est nettement plus complexe. Il ne suffit plus de connecter 2 appareils, mais bien plusieurs dans le sens large. Tout comme dans une liaison parallèle, les appareils à relier sont connectés entre-eux par un câble (nous verrons également plus tard des liaisons infrarouge ou hertzienne). Avant d'étudier les différentes formes de liaisons, voyons les type de raccordements, appelés topologie.

Il y a trois types de topologies principales:

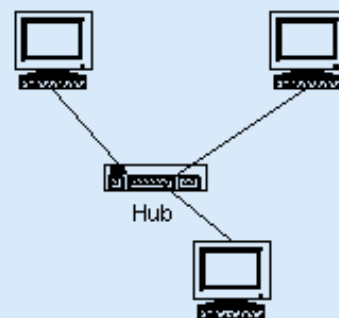
### Topologie en bus



### Topologie en anneau



### Topologie en étoile



## 3.4. Topologie réseau en bus

Le bus, un segment central où circulent les informations, s'étend sur toute la longueur du réseau, et les machines viennent s'y accrocher. Lorsqu'une station émet des données, elles circulent sur toute la longueur du bus et la station destinataire peut les récupérer. Une seule station peut émettre à la fois. En bout de bus, un « bouchon » permet de supprimer définitivement les informations pour qu'une autre station puisse émettre.

L'avantage du bus est qu'une station en panne ne perturbe pas le reste du réseau. Elle est, de plus, très facile à mettre en place. Par contre, en cas de rupture du bus, le réseau devient inutilisable. Notons également que le signal n'est jamais régénéré, ce qui limite la longueur des câbles.

Cette topologie est utilisée dans les réseaux Ethernet 10 Base 2 et 10 Base 5.

## 3.5. Topologie en anneau

Développée par IBM, cette architecture est principalement utilisée par les réseaux Token Ring. Token Ring utilise la technique d'accès par « jeton ». Les informations circulent de stations en stations, en suivant l'anneau. Un jeton circule autour de l'anneau. La station qui a le jeton émet des données qui font le tour de l'anneau. Lorsque les données reviennent, la station qui les a envoyées les élimine du réseau et passe le jeton à son voisin, et ainsi de suite...

Cette topologie permet d'avoir un débit proche de 90% de la bande passante. De plus, le signal qui circule est régénéré par chaque station. Par contre, la panne d'une station rend l'ensemble du réseau inutilisable. L'interconnexion de plusieurs anneaux n'est pas facile à mettre en œuvre. Enfin, cette architecture étant la propriété d'IBM, les prix sont élevés et la concurrence quasiment inexistante.

Cette topologie est utilisée par les réseaux Token Ring et FDDI.

Remarque: courant 2000, IBM a signalé qu'il ne suivrait plus de développement de circuits intégrés pour ce type de bus.

## 3.6. Topologie en étoile.

C'est la topologie réseau la plus courante, notamment avec les réseaux Ethernet RJ45. Toutes les stations sont reliées à un unique composant central : le [concentrateur](#). Quand une station émet vers le concentrateur, celui-ci envoie les données à toutes les autres machines ([hub](#)) ou uniquement au destinataire ([switch](#)).

Ce type de réseau est facile à mettre en place et à surveiller. La panne d'une station ne met pas en cause l'ensemble du réseau. Par contre, il faut plus de câbles que pour les autres topologies, et si le concentrateur tombe en panne, tout le réseau est anéanti. De plus, le débit pratique est moins bon que pour les autres topologies.

Cette topologie est utilisée par les réseaux Ethernet 10, 100 Base T et suivants.

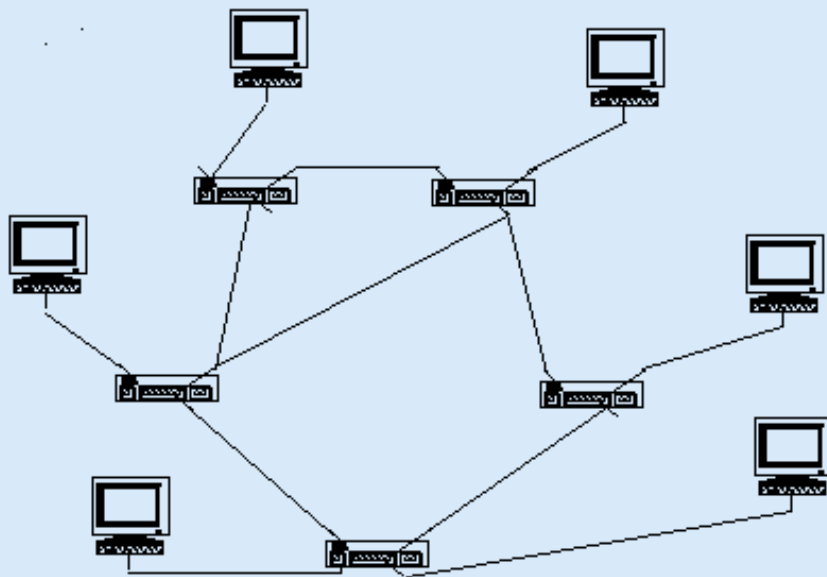
### 3.7. Topologie mixte.

Une topologie comme ci-dessus est malheureusement trop simpliste dans le cas de réseaux importants. Si une topologie en étoile 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).

Dans la suite du cours, en nous intéressant aux connexions inter-réseaux, nous reverrons ce type de réseau mixte, en sachant que chaque partie du réseau est généralement en étoile.

### 3.8. 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.



Cette topologie ne peut pas être utilisée dans les réseaux internes Ethernet.

### 3.9. Méthode d'accès

Pour "mettre de l'ordre" dans un réseau local, où tous les ordinateurs peuvent prendre l'initiative des envois de messages, il faut une règle respectée par tout le monde. C'est la méthode d'accès. On distingue deux méthodes principales, la contention et le jeton. Elles distinguent les deux principales familles de réseaux locaux : Ethernet, qui utilise la contention, et l'anneau à jeton (Token-Ring d'IBM), méthode "déterministe" (non aléatoire).

Les deux méthodes sont normalisées dans le cadre de l'association [IEEE](#) américaine (comité 802), normalisation reprise dans le cadre de l'ISO. Si l'on se réfère au modèle OSI, ce qui distingue les méthodes d'accès se situe bien entendu dans la couche 1 (couche Physique) du modèle OSI, puisque les câblages et les topologies sont différents, mais surtout dans une sous-couche inférieure de la couche 2 du modèle OSI (Liaison de données) appelée Mac (Medium Access Control). La méthode Ethernet [CSMA/CD](#) (Carrier Sense Multiple Acces With collision Detection) est normalisée sous l'appellation 802.3 et l'anneau à jeton sous 802.5.

Dans la méthode Ethernet, utilisant la contention, chaque ordinateur envoie son message sans trop s'occuper de ce qui se passe sur le câble. Si une station émet pendant qu'une autre est en train d'émettre, ceci provoque ainsi une collision. La deuxième station émettrice stoppe la transmission pour recommencer plus tard. Dans le cas du Giga Ethernet, les stations n'envoient plus le message, mais un signal de départ pour vérifier si la voie est libre. Le CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Acces with Collision

Detection) se charge de la détection des collisions.

Dans la méthode à jeton, chaque station peut communiquer à son tour. Si 3 stations sont connectées en anneau, la station 1 prend la parole, ensuite la 2, puis la 3. La station 1 peut de nouveau prendre la parole, et ainsi de suite.

[installer un petit réseau](#)

Installation d'un petit réseau personnel

[Forum informatique réseau](#)

Le dépannage des problèmes réseaux

[Cours: Hub, switch, routeur](#)

Technologies des concentrateurs réseaux.

[Aménagements de vos locaux](#)

Tous le matériel et les produits pour aménager votre bureau, atelier, magasin et entrepôt

La suite du cours Hardware 2 > Chapitre 4: [Réseau et carte Ethernet](#)

Révision, le 4/05/2004



Le [cours "Hardware 1": PC et périphériques](#), le [cours "Hardware 2": Réseau, serveurs et communication](#).

Pour l'ensemble du [cours hardware](#). Le site [YBET informatique](#) (info, se dépanner, ...)

© YBET informatique 2005

