

---

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

Analyser l'architecture d'un réseau Ethernet  
[www.ofppt.info](http://www.ofppt.info)

<b>www.ofppt.info</b>	Document	Millésime	Page
	C-C-001.doc	juillet 14	1 - 7

## Analyser l'architecture d'un réseau Ethernet

### SOMMAIRE

1.	Analyser l'architecture d'un réseau Ethernet .....	3
1.1.	Définition d'un réseau Ethernet .....	3
1.2.	Comparaison entre OSI et Ethernet. ....	3
1.3.	Structure d'une trame Ethernet.....	5
1.4.	Fonctionnement d'un réseau Ethernet. ....	6
1.5.	Caractéristiques des différentes technologies Ethernet: .....	7
1.5.1.	Les équipements de couche 2 .....	7

# 1. Analyser l'architecture d'un réseau Ethernet

## 1.1. Définition d'un réseau Ethernet

Ethernet (aussi connu sous le nom de norme IEEE 802.3) est une technologie de réseau local basé sur le principe suivant :

Toutes les machines du réseau Ethernet sont connectées à une même ligne de communication, constituée de câbles cylindriques

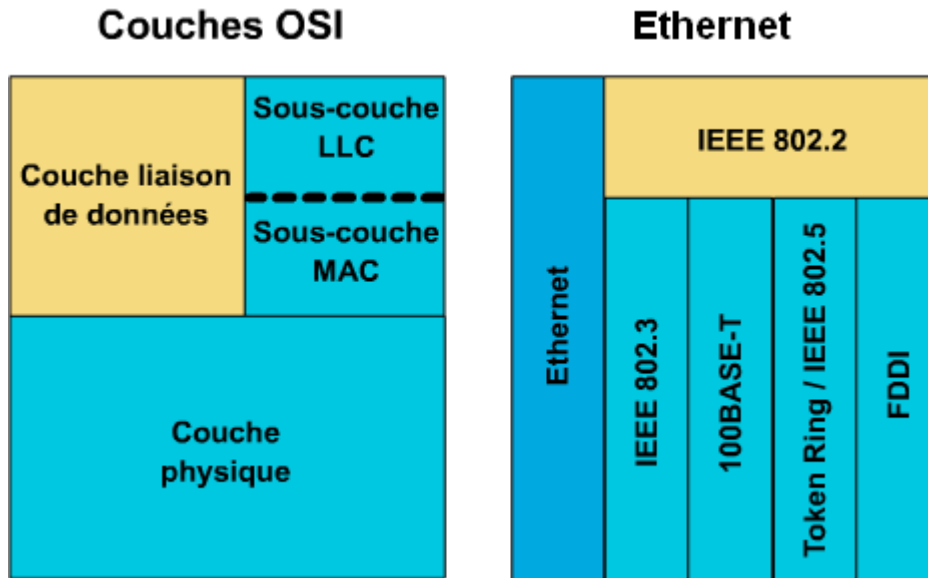
On distingue différentes variantes de technologies Ethernet suivant le diamètre des câbles utilisés:

- 10Base-2: Le câble utilisé est un câble coaxial de faible diamètre
- 10Base-5: Le câble utilisé est un câble coaxial de gros diamètre
- 10Base-T: Le câble utilisé est une paire torsadée, le débit atteint est d'environ 10Mbps
- 100Base-TX: Comme 10Base-T mais avec une vitesse de transmission beaucoup plus importante (100Mbps)

## 1.2. Comparaison entre OSI et Ethernet.

Les normes Ethernet et IEEE 802.3 définissent des technologies semblables. Tous deux sont des LAN CSMA/CD. Les stations d'un LAN à accès CSMA/CD peuvent accéder au réseau en tout temps.

Avant de transmettre des données, les stations CSMA/CD écoutent le réseau afin de déterminer s'il est déjà en cours d'utilisation. Le cas échéant, elles attendent. Si le réseau n'est pas utilisé, la station transmet des données. Une collision se produit lorsque deux stations écoutent le trafic du réseau, n'entendent rien et émettent toutes les deux simultanément. Dans ce cas, les deux transmissions sont endommagées et les stations doivent retransmettre ultérieurement. Des algorithmes de réémission temporisée déterminent le moment auquel les stations en collision peuvent retransmettre. Les stations CSMA/CD peuvent détecter les collisions, ce qui leur permet de savoir à quel moment elles doivent retransmettre.



Les LAN Ethernet et IEEE 802.3 sont des réseaux de broadcast. Cela signifie que chaque station peut voir toutes les trames, peu importe qu'elle soit ou non la destination prévue de ces données. Chaque station doit examiner les trames reçues afin de déterminer si elles correspondent à la destination des données. Le cas échéant, la trame est passée à un protocole de couche supérieure à l'intérieur de la station afin de recevoir le bon traitement.

Les différences existant entre les réseaux Ethernet et IEEE 802.3 sont subtiles. La technologie Ethernet offre des services correspondant aux couches 1 et 2 du modèle de référence OSI. La norme IEEE 802.3 définit la couche physique, ou couche 1, ainsi que la portion d'accès au canal de la couche liaison de données, ou couche 2. Les spécifications Ethernet et IEEE 802.3 sont mises en œuvre par du matériel informatique. En règle générale, la partie physique de ces protocoles est une carte d'interface située dans un ordinateur hôte ou un circuit sur une carte de circuits primaire située à l'intérieur d'un ordinateur hôte.

### 1.3. Structure d'une trame Ethernet.

Les champs de trame des réseaux Ethernet et IEEE 802.3 sont décrits dans les courtes définitions suivantes :

Ethernet						
?	1	6	6	2	46-1500	4
Préambule	Délimiteur de début de trame	Adresse de destination	Adresse d'origine	Type	Données	Séquence de contrôle de trame

IEEE 802.3						
?	1	6	6	2	64-1500	4
Préambule	Délimiteur de début de trame	Adresse de destination	Adresse d'origine	Longueur	En-tête et données 802.2	Séquence de contrôle de trame

Préambule - Configuration composée de 1 et de 0 en alternance qui indique aux stations réceptrices que la trame est de type Ethernet ou IEEE 802.3. La trame Ethernet comporte un octet supplémentaire qui équivaut au champ de début de trame spécifié dans la trame IEEE 820.3.

Début de trame - L'octet séparateur IEEE 802.3 se termine par deux bits 1 consécutifs servant à synchroniser les portions de réception des trames de toutes les stations du LAN. Le début de trame est défini explicitement dans la norme Ethernet.

Adresses d'origine et de destination - Les trois premiers octets des adresses sont définis par l'IEEE en fonction du fournisseur. Les trois derniers octets sont définis par le fournisseur de réseau Ethernet ou IEEE 802.3. L'adresse d'origine est toujours une adresse d'unicast (nœud simple). L'adresse de destination peut être une adresse d'unicast, une adresse de multicast (groupe) ou une adresse de broadcast (tous les nœuds).

Type (Ethernet) - Précise le protocole de couche supérieure qui reçoit les données une fois le traitement Ethernet est terminé.

Longueur (IEEE 802.3) - Indique le nombre d'octets de données qui suit ce champ.

Données (Ethernet) - Une fois le traitement de couche physique et de couche liaison terminé, les données contenues dans la trame sont transmises à un protocole de couche supérieure qui est identifié dans le champ type. Bien que la version 2 d'Ethernet ne précise aucun élément

de remplissage, contrairement à l'IEEE 802.3, le réseau Ethernet doit recevoir au moins 46 octets de données.

Données (IEEE 802.3) - Une fois le traitement de couche physique et de couche liaison terminé, les données sont transmises à un protocole de couche supérieure, lequel doit être défini dans la portion de données de la trame. Si les données contenues dans la trame sont insuffisantes pour occuper les 64 octets qui représentent la taille minimale de la trame, des octets de remplissage sont insérés afin que la trame contienne au moins 64 octets.

Séquence de contrôle de trame (FCS) - Cette séquence contient un code de redondance cyclique (CRC) de 4 octets créé par l'unité émettrice et recalculé par l'unité réceptrice afin de s'assurer qu'aucune trame n'a été endommagée.

### 1.4. **Fonctionnement d'un réseau Ethernet.**

Ethernet est une technologie de broadcast à média partagé résumée. La méthode d'accès CSMA/CD utilisée par le réseau Ethernet remplit les trois fonctions suivantes :

- Transmission et réception de paquets de données,
- Décodage des paquets de données et vérification de ces paquets afin de s'assurer qu'ils ont une adresse valide avant de les transmettre aux couches supérieures du modèle OSI,
- Détection d'erreurs à l'intérieur des paquets de données ou sur le réseau.

Dans la méthode d'accès CSMA/CD, les unités réseau qui ont des données à transmettre sur le média réseau ne le font qu'après écoute de porteuse. Concrètement, cela signifie que lorsqu'un dispositif souhaite transmettre des données, il doit d'abord s'assurer que le média réseau est libre. L'unité doit s'assurer de la présence de signaux sur le média réseau. Dès que l'unité a déterminé que le média était libre, elle commence la transmission de ses données. Tout en transmettant ses données sous formes de signaux, l'unité écoute. Elle procède de la sorte pour s'assurer qu'aucune autre station ne transmet de données en même temps au média réseau. Une fois la transmission de données terminée, l'unité se remet en mode d'écoute

Ethernet est un média de transmission de broadcast. Cela signifie que toutes les unités d'un réseau peuvent voir toutes les données acheminées sur le média réseau. Cependant, toutes les unités du réseau ne traiteront pas les données. Seules les unités dont les adresses MAC et IP correspondent aux adresses de destination MAC et IP transportées par les données capteront les données.

Dès qu'une unité a vérifié les adresses de destination MAC et IP transportées par les données, elle s'assure que la trame ne contient aucune erreur. Si l'unité détecte des erreurs, la trame est supprimée. Que le paquet lui parvienne ou non, l'unité de destination n'en informera pas l'unité d'origine. Ethernet est une architecture réseau non orientée connexion. Elle est décrite comme un système de remise au mieux.

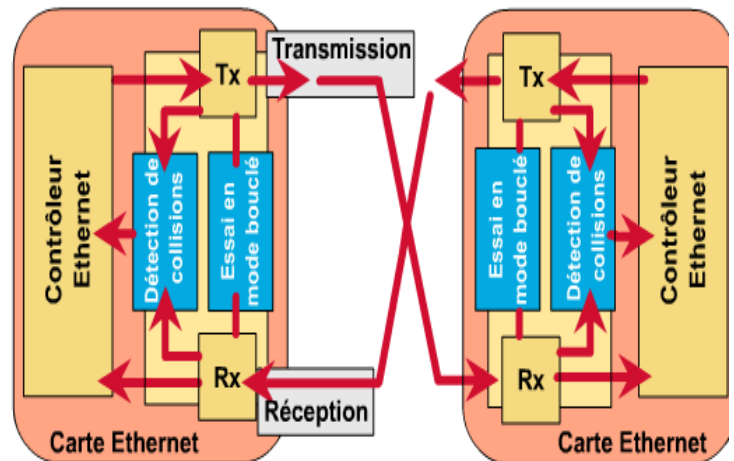
## 1.5. Caractéristiques des différentes technologies Ethernet:

### 1.5.1. Les équipements de couche 2

Une carte réseau se connecte sur une carte-mère et fournit des ports pour la connexion réseau. Cette carte peut être désignée sous le nom de carte Ethernet, de carte Token Ring ou de carte d'interface FDDI. Les cartes réseau communiquent avec le réseau au moyen de connexions séries et avec l'ordinateur au moyen de connexions parallèles. Il s'agit de connexions physiques entre les stations de travail et le réseau. Les cartes réseau nécessitent toutes une IRQ, une adresse d'entrée/sortie (E/S) et des adresses de mémoire haute dans le cas de DOS et de Windows 95/98. Au moment de la sélection d'une carte réseau, tenez compte des trois facteurs suivants :

1. le type de réseau (par exemple : Ethernet, Token Ring, FDDI ou autre),
2. le type de média (par exemple : câble à paires torsadées, câble coaxial ou fibre optique),
3. le type de bus système (par exemple : PCI ou ISA).

### Configuration Ethernet half-duplex:



- ◆ Les fonctions les plus importantes sont la réception (Rx), la transmission (Tx) et la détection de collisions.
- ◆ Le connecteur physique Ethernet fournit plusieurs circuits.