

Chapitre IV MISE EN OEUVRE des RESEAUX LOCAUX.

Pour répondre à leurs besoins les entreprises informatiques ont mis en œuvre des réseaux locaux d'entreprise, constitués d'un ou de plusieurs réseaux locaux LAN (Local Area Network).

Les LAN sont caractérisés par :

- protocoles simples
- distances couvertes assez courtes (quelques centaines de mètres à quelques kilomètres)
- débits importants allant jusqu'à plusieurs centaines de Mbit/s.

Architecture des Réseaux Locaux

- Besoins de communication entre ordinateurs au sein d'une même entreprise : il s'agit de relier un ensemble de ressources devant communiquer :
- Ordinateurs
- Imprimantes
- Disques de stockage
- Équipements vidéo
- Stations de travail

Modèle IEEE

- Cette normalisation découpe la couche Liaison en deux sous-couches :
- MAC (Medium Acces Control) et LLC (Logical Link Control)
- MAC filtre les trames reçues , pour ne laisser que celles destinées à l'équipement concerné.
- LLC gère l'envoi des trames entre équipements quequesoit la technique d'accès au support.
- Les spécifications de l'IEEE ne concernent pas les couches au dessus de LLC

Architecture des réseaux locaux

- Besoins de communication entre ordinateurs au sein d'une même entreprise : il s'agit de relier un ensemble de ressources devant communiquer :
- Ordinateurs
- Imprimantes
- Disques de stockage
- Équipements vidéo
- Stations de travail

Standards IEEE

- Le comité 802 de l'IEEE (Institute of Electrical & Electronic Engineers) ont défini l'architecture des LAN comme indiqué dans la figure ci-dessous.
- Le standard 802.1 définit le contexte général des LANs
- Le standard 802.2 définit la couche Liaison
- Le standard 802.3, 802.4, 802.5 et 802.6 définissent différents protocoles d'accès au support, pour plusieurs types de supports physiques : paire métallique, câble coaxial, ou fibre optique
- Le standard 802.11 définit un protocole d'accès pour les réseaux locaux sans fil (*WLAN* *Wireless LAN*)

Modèle IEEE

- Cette normalisation découpe la couche Liaison en deux sous-couches :
- MAC (Medium Access Control) et LLC (Logical Link Control)
- MAC filtre les trames reçues , pour ne laisser que celles destinées à l'équipement concerné.
- LLC gère l'envoi des trames entre équipements quelque soit la technique d'accès au support.
- Les spécifications de l'IEEE ne concernent pas les couches au dessus de LLC

Modèle IEEE des réseaux locaux

- La couche Physique est quelques fois découpée en 2 niveaux :
- -PMI qui assure le codage en ligne
- -PMD s'occupe de l'émission physique du signal

Non spécifié

LLC (Logical Link Control)

MAC (Medium Access Control)

PMI (Physical Medium Independant sur-Layer)

PMD (Physical Medium Dependand sub-layer)

Medium ou support physique

ADRESSAGE

- Dans les réseaux locaux , l'adresse utilisée est une adresse physique qui se gère au niveau du matériel définie par l'IEEE sur 16 ou sur 48 bits comme suit:

Adresse universelle sur 48 bits : de cette façon, toute carte réseau d'un ordinateur possède une adresse physique unique dans le monde. Il est dit adressage MAC.

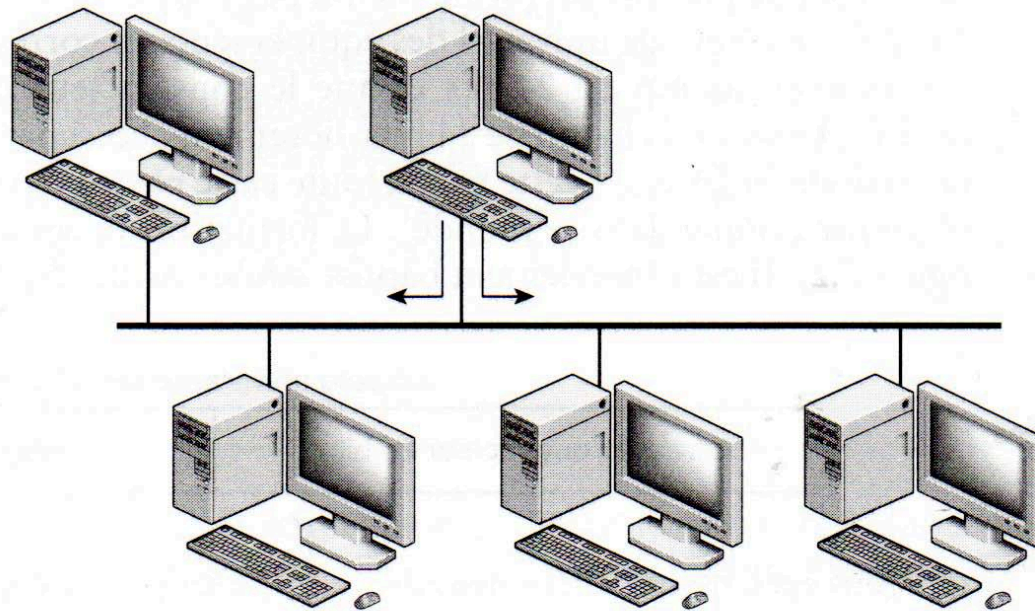
Adresse constructeur 24 bits

Adresse carte 24 bits

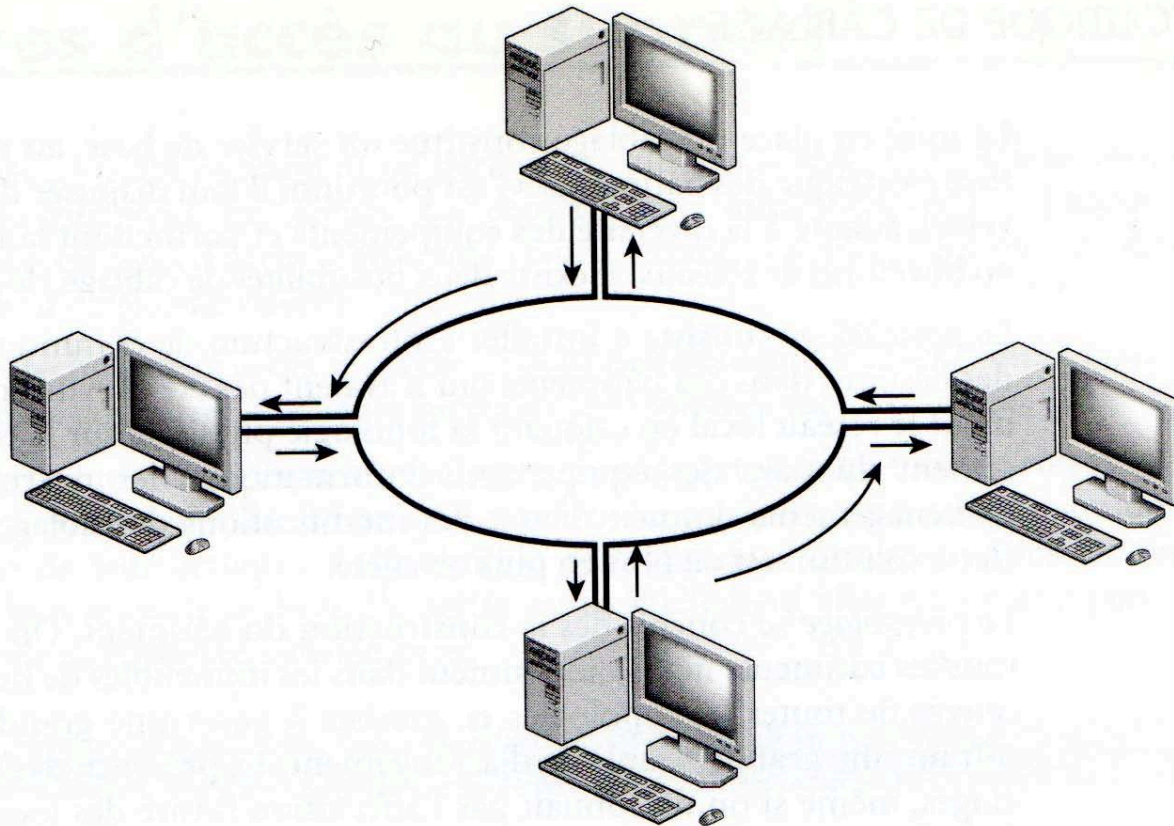
Adressage

- On peut également définir des adresses de groupe qui englobent plusieurs utilisateurs. Par exemple dans le format universel, *l'adresse de diffusion boadcast* correspond à l'ensemble des équipements d'un réseau local. Dans cette adresse tous les bits sont à 1. On l'écrit :
- FF.FF.FF.FF.FF.FF en hexadécimal (6 Octets = 48 bits)
- Sous Unix, la commande *ifconfig* affiche l'adresse MAC de la carte réseau en hexadécimal.
- *ipconfig* est utilisé pour Windows.

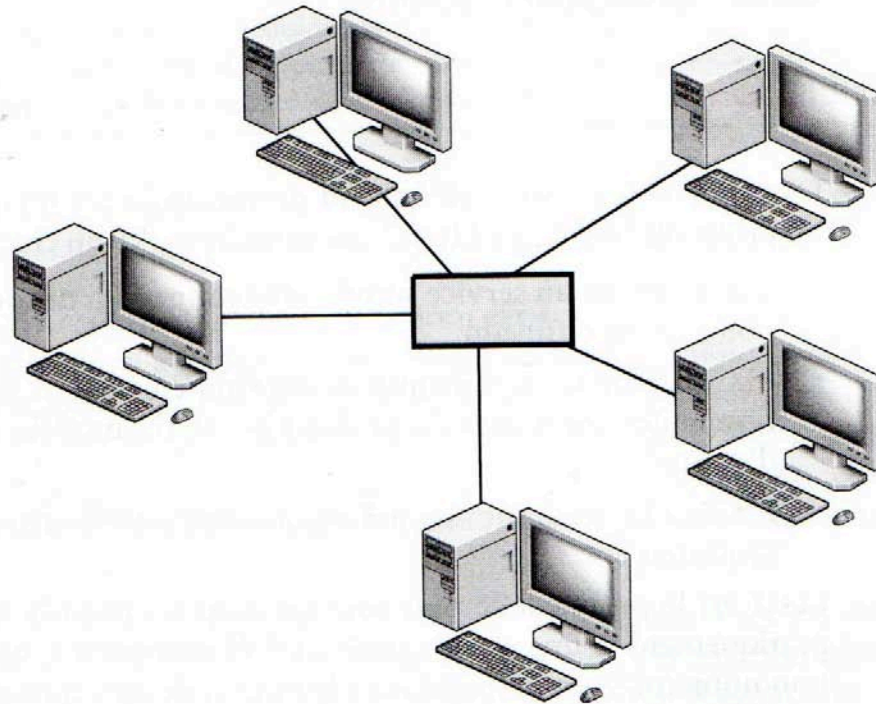
TOPOLOGIE en Bus



Topologie en anneau



Topologie Etoile



Topologie Logique

La topologie logique s'appuie sur la manière dont les équipements échangent leurs données sur le réseau local.

- Elle ne dépend que du niveau MAC choisis et non de la façon dont les équipements sont raccordés entre eux.
- Pratiquement on utilise deux topologies physiques : le BUS et l'ANNEAU.

Couche LLC

- Le standard 802.2 définit un protocole de commande, LLC fondé sur les piControl). 3 classes sont définies:
- - LLC1 fournit un service simple sans connexion ni contrôle, en point à point , multipoint ou en diffusion. Usage d'une seule trame d'information UI (Unnumbered Information) , coorespondant à la notion de datagramme
- - LLC2 assure un service avec connexion entre deux points d'accès et possède toutes les fonctionnalité de la couche liaison du modèle ISO. Protocole complet analogue à la norme HDLC.
- - LLC3, adapté au monde des réseaux industriels, assure des services avec acquittement.

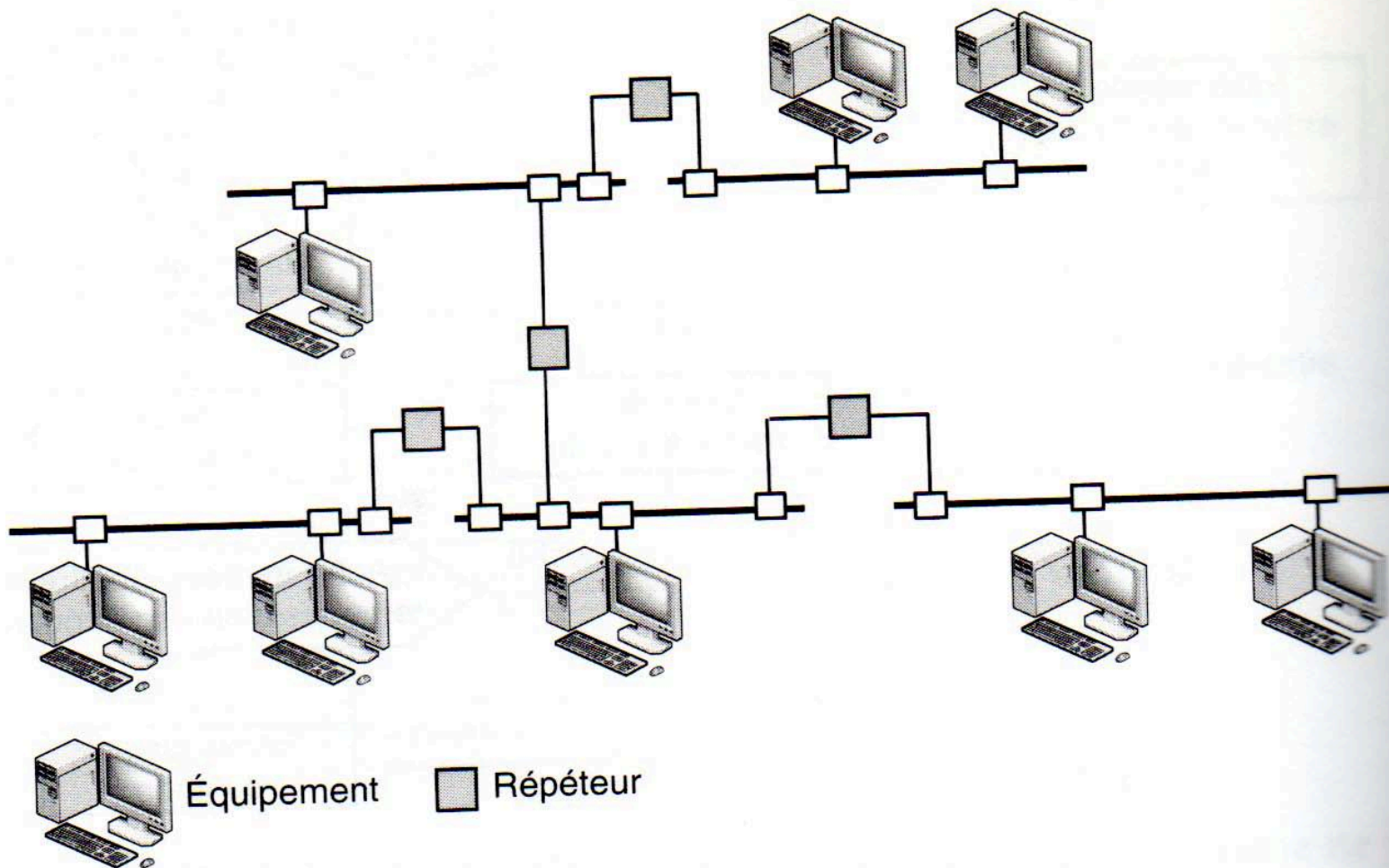
Techniques d'accès au support

- Les méthodes d'accès aléatoire portent le nom générique de CSMA (Carrier Sense Multiple Access). Méthode adaptée à la topologie en bus :
- Avant d'émettre une trame, l'équipement émetteur se met à l'écoute du support, attend que celui-ci soit libre avant de commencer la transmission.
- Ecoute = revient à mesurer la puissance du signal reçu. Le rapport signa/bruit permet de différencier un signa de données d'un simple bruit sur le support.
- Remarque : Plus le délai du temps de propagation est grand et plus le risque de collision augmente.

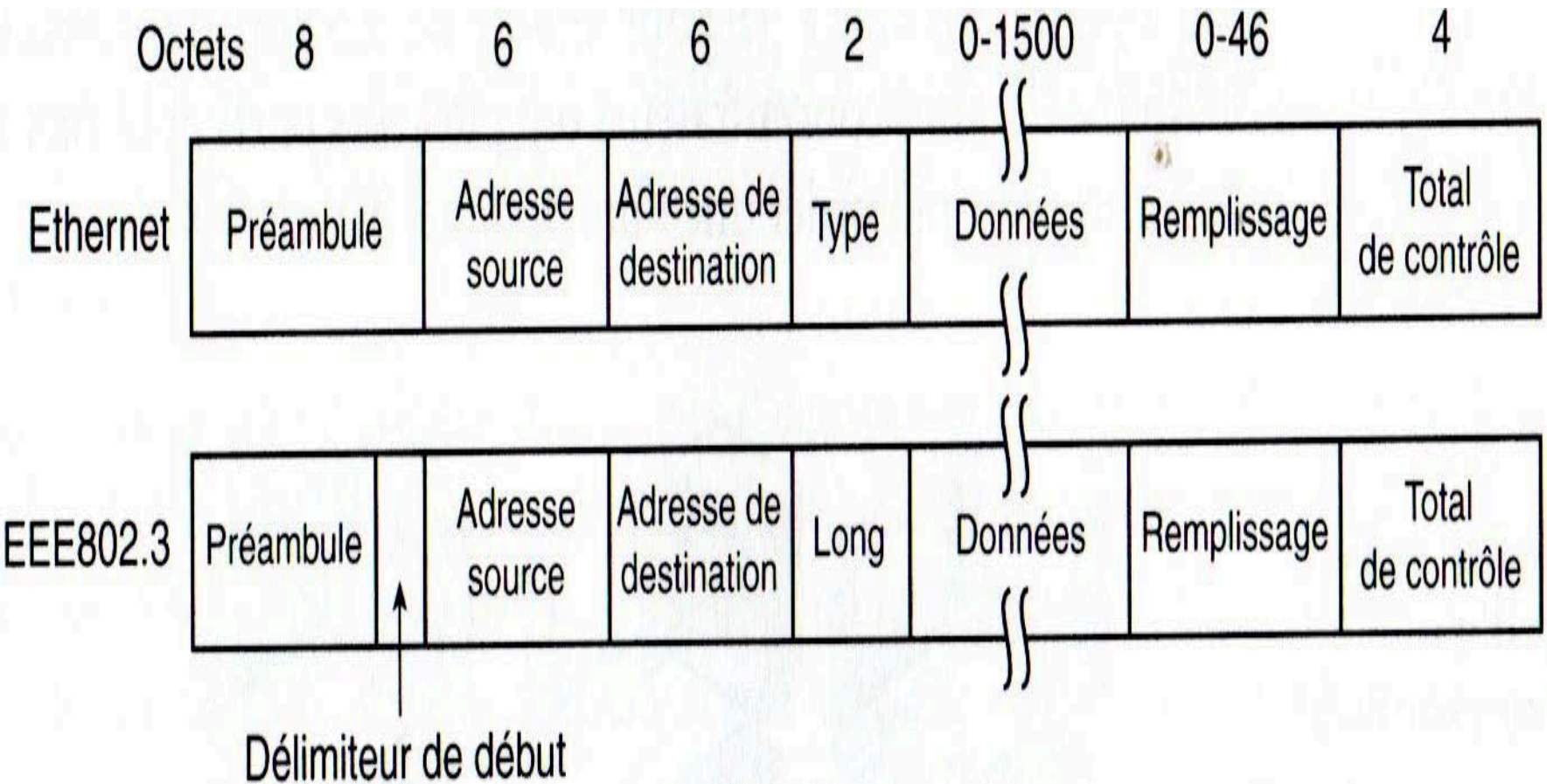
Réseau Ethernet: cas du 802.3

- Le réseau 802.3 est organisé en un ou plusieurs segments reliés de façon à conserver la structure du bus (voir fig ci-dessous).
- Afin que tous les équipements reçoivent un signal de puissance suffisante, la longueur de chaque segment est limitée. Pour les longueurs supérieures, on utilise des **répéteurs**, qui **décodent et amplifient le signal**;
- Répéteur = dispositif physique qui prolonge un support physique : il suppose que les architectures des sous réseaux à raccorder sont identiques .
- Un répéteur n'as aucune fonction de conversion ou de transcodage.

Structure du bus ramifié



Format de la trame Ethernet



Format de la trame Ethernet

- Préambule (101010.....) provoquant l'émission d'un signal rectangulaire de fréquence 10 Mhz si le débit de 10 Mbit/s.
- Un champ SFD(Start Frame Delimitator) contient la séquence 101011 marque le début de la trame
- Suivent l'@source SA (Source Adress) puis celle de @destination DA (Destination Adress) : il s'agit des adresses Mac vues précédemment.
- Un champ sur 2 octets précise en octets la longueur des données de la couche LLC

Format de la trame Ethernet (suite)

- Champ données compris entre 64 et 1500 octets
- La trame se termine par un champ FCS (Frame Check Sequence). Calculé par l'émetteur, le FCS permet au récepteur de vérifier la validité des trames reçues.
- La détection des erreurs se fait à l'aide du polynôme générateur de degré 32.
- Une trame doit contenir un nombre entiers d'octets. Un silence entre les trames, dure 9.6 microsecondes.
- Dans IEEE802.3, le champ longueur devrait indiquer la longueur exacte de la trame. Ce champ rebaptisé *Type*, indique à quel protocole appartient les données encapsulées dans la trame. (*0800 désigne le protocole IP*)

CABLAGE d'ETHERNET

- 1^{ère} solution : cablage en bus avec le support dit câble coaxial. La **nomenclature** sous la forme **Xbase n** décrit le débit du réseau et le support:
- X exprime le débits en Mbit/s
- Base indique une transmission en bande de base
- n renseigne sur le type de câble (ex de câblages utilisées 10 Base 5 et le 10 Base 2)

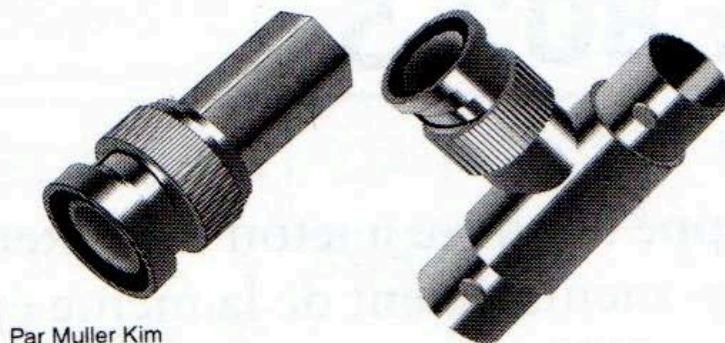
10 Base 5 est un câble coaxial de 500 m maximum par segment, avec une transmission en bande de base et un débit de 10 Mbit/s.

Connecteurs

- 10 Base 2 plus fin, longueur des segments 180 m, maximum avec un débit en bande de base de 10 Mbit/s;
- Le câble est posé dans des goulottes alimentant les différents services. Les raccordements se font à l'aide de prise appelées BNC.

(a) Connecteurs BNC

(b) RJ45



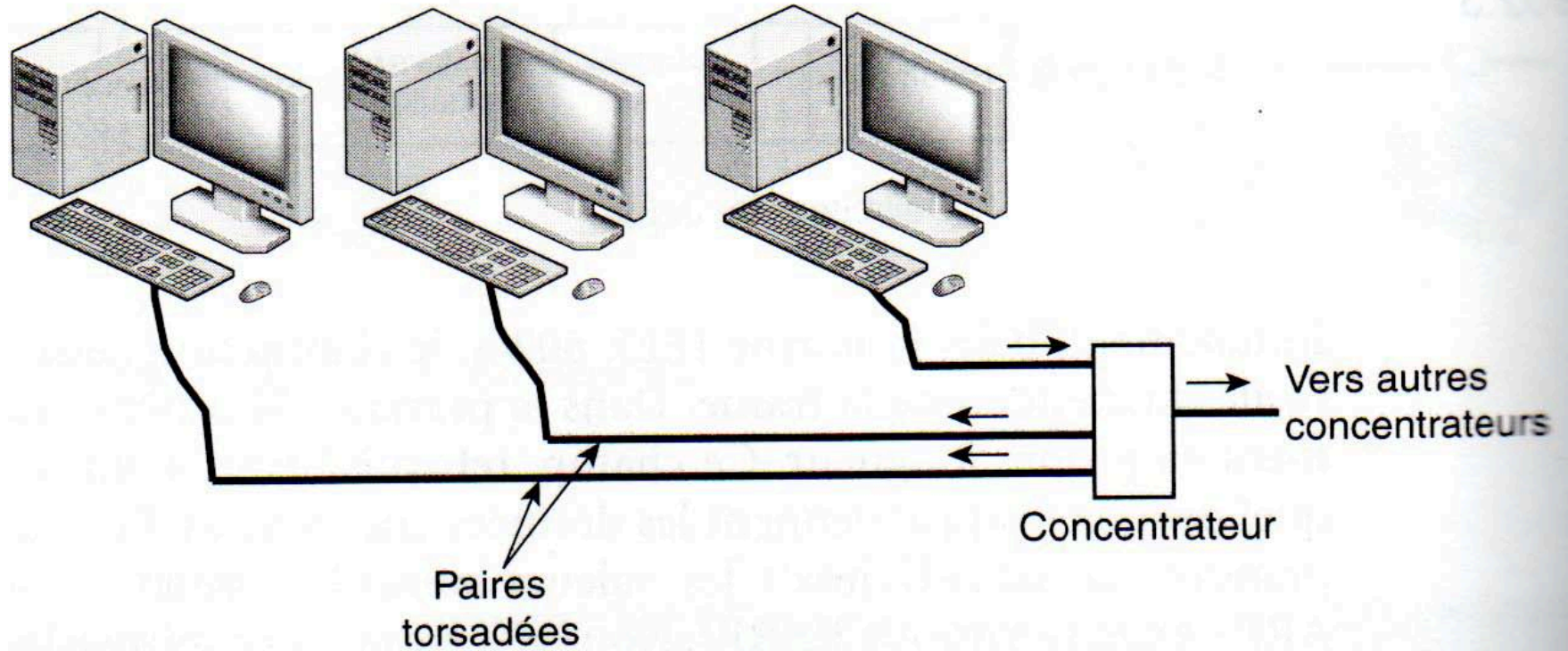
Par Muller Kim

(a)



(b)

Câblage en étoile à l'aide d'un concentrateur



Concentrateur

- Depuis 1990, on a recours au câblage en étoile : toutes les stations sont branchées sur un concentrateur, qui retransmet sur l'ensemble de ses ports tout signal reçu.
- Le concentrateur reste un équipement qui agit exclusivement au niveau du signal transmis : il n'interprète pas les données reçues;
- Au lieu de paires torsadées, il utilise également la fibre optique ; Exemple 10 Base F (F pour fiber) de 2.5 Kms ; transmission en bande de base à 10 Mbit/s

Conclusion sur Ethernet

- La grande force de IEEE 802.3 est sa simplicité : il n'y a aucun équipement centralisant le contrôle du réseau.
- Le rajout ou la suppression d'un équipement se font sans interruption de fonctionnement., que ce soit en câblage en bus ou en étoile.
- Si le trafic est faible, l'accès au support est immédiat.
- En revanche, le réseau supporte mal les fortes charges du réseau qui peuvent provoquer un effondrement du système.