

# **Matériel d'interconnexion, architecture réseau et topologie réseau**



# La matériel d'interconnexion de R

- Extension ou segmentation de Réseau:
  - Le répéteur:
    - C'est un élément d'extension de Réseau évitant toute perte de signal (niveau 1 de OSI)
    - Il transporte le signal d'un coté à l'autre en le reformant et en le convertissant éventuellement.
    - Il transmet les trames sans filtrage.
    - Il relie 2 segment de Réseau de même architecture.

# La matériel d'interconnexion de R

- Extension ou segmentation de Réseau:
  - Le HUB ou concentrateur:
    - Element de segmentation physique du réseau (niveau 1 de OSI)
    - Fait office de convertisseur de média
    - Peut accueillir un module de management.
    - Peut être autocomutable (10/100).
    - Stackable et cascadable.

# La matériel d'interconnexion de R

- Extension ou segmentation de Réseau:
  - Le SWITCH-HUB:
    - Segmente de façon logique le Réseau et relie des appareils ayant la même méthode d'accès.
    - Autocomutable (il retient les adresses MAC des pc.
    - Il intègre 2 méthode de retransmission (à la volée, par validation).
    - Il alloue la totalité de la bande passant à chaque port.

# La matériel d'interconnexion de R

- L'extension de Réseau:
  - Le pont:
    - Element d'interconnexion de Réseau (niveau 2 de OSI).
    - Relie des éléments de Réseau ayant la même méthode d'accès.
    - 2 type de Pont.
    - Pour un Réseau Ethernet, le pont utilise le spanning tree
    - Pour un Réseau Token ring il utilise le source routing.

# La matériel d'interconnexion de R

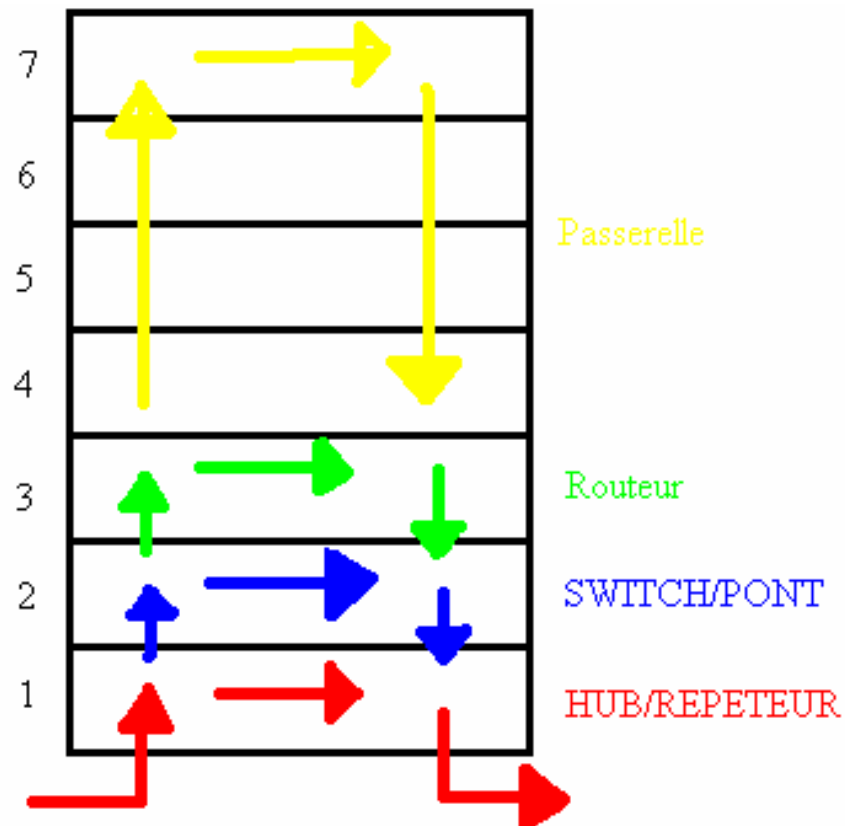
- L'extension de Réseau:
  - Le routeur:
    - Element d'interconnexion de Réseau, relie des réseaux différents (niveau 3 de OSI).
    - Peut faire office de pont, filtre les adresses.
    - Il est composé de 1 composant matériel et 1 logiciel.
    - Routeur NAT= sécurité.
    - Il contient un table de routage.

# La matériel d'interconnexion de R

- L'extension de Réseau:
  - La passerelle:
    - Niveau 4 à 7 de l'OSI.
    - Élément d'interconnexion de Réseau reliant des Réseaux différents (SE différents).
    - Assure la conversion de protocole.

# La matériel d'interconnexion de R

- L'extension de Réseau:



# Architecture Réseau

- Les Réseaux Ethernet (802.3):
  - Utilise du câble coaxial fin, de la paire torsadé de la fibre optique
  - Utilise la transmission à Bande de base avec codage Manchester.
  - Utilise une Méthode d'accès par compétition (CSMA/CD).
  - Structure les données en trames de 64 à 1518 octets.

# Architecture Réseau

- A un moment donné une trame circule et est reçu par toutes les stations. Seule celle qui reconnaît son adresse IP traite la trame.
- Principe de CSMA/CD:  
Un station doit attendre le silence sur le bus avant d'émettre.  
Du fait que plusieurs station peuvent tenter d'accéder au support il y a un risque de superposition du Réseau, ce qui nécessite un algorithme de détection de collision (CD).

# Architecture Réseau

- Les adresses physiques de Ethernet sont codées en hexadécimal sur 6 octet chacun séparé par « : ».
- IL existe 3 types d'adresse (Unicast (mono destinataire), Broadcast (diffusion de façon générale) et Multicast (adresse une même trame à un ensemble de stations).
- Toutes les stations reçoivent la trame et l'ignore si la trame est trop courte et si l'adresse du destinataire n'est pas une adresse de diffusion.
- La station destinataire ignore la trame si le champs FCS est incorrect et si la longueur de la trame est incorrecte

# Architecture Réseau

- Les Réseaux Token Bus (802.4):
  - Utilise du câble coaxial.
  - Utilise la transmission à Bande de base ou large bande.
  - Utilise la méthode d'accès à jeton adressé selon la décroissance des adresses.
  - A un débit de 10 Mbits/s.
  - Est utilisé par les réseaux de type Bus.

# Architecture Réseau

- La création de l'anneau à lieu quand une station désire devenir active sur un anneau crée (trame de liaison Token).
- La station possédant l'anneau à le droit d'émettre une ou plusieurs trames dans un laps de temps déterminé, après le laps de temps la station envoi le jeton à son successeur et continue à écouter le bus pour s'assurer que son successeur envoie une trame valide ou un jeton (si pas de réaction alors il envoi une trame « Who Follow » avec la trame du successeur défaillant).

# Architecture Réseau

- Pour l'insertion d'une station sur l'anneau l'élué recherche de nouveaux successeur avec une trame s »sollicite Successor » (avec son @ et celle du successeur), une station candidate ayant son adresse comprise entre les deux envoie une trame « Set Successor » avec sa propre adresse.
- Si il y a perte du jeton, une station voulant émettre est alors candidate à la réémission du jeton et ensuite il y aura les mêmes étapes que pour la création de m'anneau logique.

# Architecture Réseau

- Les Réseaux Token Ring (802.5):
  - Utilise des câbles coaxial, paire torsadée et fibre optique
  - Utilise la transmission par bande de Base.
  - Utilise la méthode d'accès à jeton priorisé
  - Est utilisé pour les réseaux en anneau ou en étoile.

# Architecture Réseau

- Les stations sont reliées entre elles par des liaisons point à point et jouant le rôle d'un répéteur.
- Dans l'anneau une seule station peut émettre à un instant donné.

Quand le destinataire reçoit le message, il en fait une copie pour lui et le remet sur l'anneau.

Quand la station émettrice se reconnaît comme l'origine du message, elle arrête sa programmation et transmet le jeton à son successeur.

# Architecture Réseau

- Une station peut émettre pendant 10 ms.
- Après avoir écoulé les 10 ms la station génère un nouveau jeton.
  
- Principe de circulation du jeton:
  - Le jeton est géré par toutes les stations coopérant sur l'anneau.
  - Tout jeton à un niveau de priorité courante « PPP » et réservé « RRR ».

# Architecture Réseau

- Capture du jeton et trame:
  - La station peut réserver un jeton en positionnement le champ « RRR » à la valeur désirée  $P_m$ , si  $P_m > RRR$  (valeur courante).
  - Si le jeton est libre et si la priorité de la trame est supérieure ou égale à la priorité actuelle alors la station capture le jeton et transmet sa trame et conserve en interne l'ancienne valeur PPP.

# Architecture Réseau

→ Format de la trame IEEE 802.5:



- 1 Délimiteur
- 2 Contrôle d'accès (ACL)
- 3 Champs FC (type de trame)
- 4 @ destinataire
- 5 @ source
- 6 à 8 Données de 64 à 4027 octets
- 9 Champs FCS
- 10 Délimiteur
- 11 Etat de la trame

# Architecture Réseau

→ Gestion de l'anneau logique:

- Initialisation du réseau:

Une station se connectant au réseau attend un certain temps de voir passer une trame AMP. Si le temps d'attente est écoulé et qu'il n'y a pas eu de trame alors la procédure d'élection « Claim Token » se fait. Pour cela il y a 2 possibilités.

Si la trame « Claim Token » à une adresse différente une autre station devient moniteur; sinon elle devient moniteur et émet le jeton.

# Architecture Réseau

→ Émission des données:

La station qui a le jeton va émettre les données.

La station désirant émettre intercepte le jeton et émet à sa place une ou plusieurs trames de données pendant 10 ms. La station désirant émettre intercepte le jeton et émet à sa place une ou plusieurs trames de données pendant 10 ms et réémet le jeton.

# Architecture Réseau

- Insertion d'une station:
  - Recherche le moniteur actif avec un trame AMP.
  - Après vérification, elle émet une trame « Duplicate Adress » lui permettant de savoir si son adresse est unique

# Réseau généralités

- Concepts de base:
  - Les différentes étapes:
    - 1 Établissement de la connexion
    - 2 Établissement de la communication

Les besoins de communication de données informatique entre différents systèmes sont multiples (transmission de message, partage de ressources, transfert de fichiers, consultation de base de données, gestion de transaction).
  - Pour communiquer on a 3 blocs fonctionnels (transmission de données, établissement et gestion

# Réseau généralités

- Pour communiquer on a 3 blocs fonctionnels (transmission de données, établissement et gestion de la communication, gestion des applications qui échangent des données).
- Exemple d'un réseau. Ensemble de ressources liés à la transmission de données et permettant l'échange de données entre les systèmes plus ou moins éloignés. Matériellement un réseau comprend des équipements de raccordement externe ou interne (carte Réseau, modem,...).

# Réseau généralités

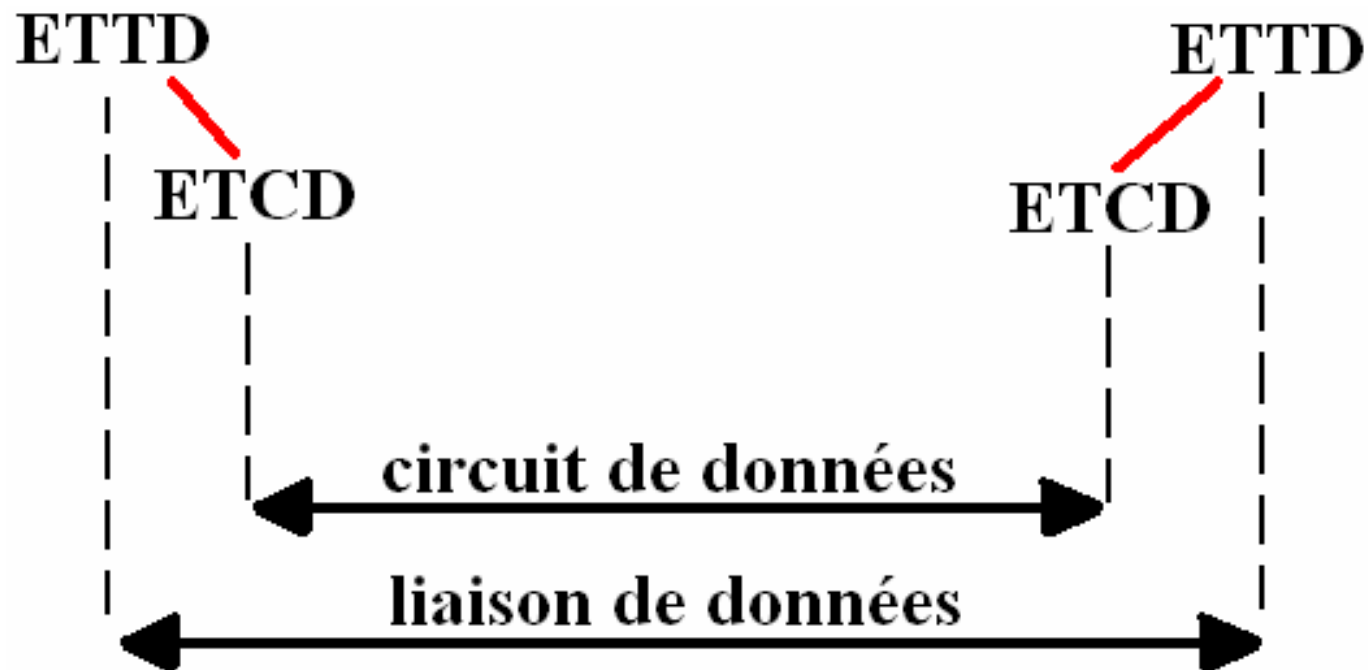
- Classification des Réseaux:
  - Les réseaux Informatique (Réseaux Locaux).
  - Les réseaux de télécommunication (Réseaux hors sites privés FT, SNCF). Les équipements de raccordement marquent la limite de propriété entre les équipements des clients et ceux des opérateurs.

# Réseau généralités

- Types de Réseaux:
  - Réseau LAN: Local Area Network (intra-entreprise)
  - Réseau WAN: Wide Area Network (étendu). Se sont les réseaux d'opérateurs qui assurent la transmission de données numériques sur des distances à l'échelle d'un pays.
  - Réseau MAN: Metropolitan Area Network. C'est l'interconnexion de plusieurs sites à l'échelle d'une ville, chacun de ces sites pouvant être équipés d'un réseau LAN.

# Réseau généralités

- Les liaisons de données:



# Réseau généralités

- ETTD: Équipement Terminal de Traitement de Données intégrant un contrôleur, il peut être un PC, une imprimante, tout équipement ne se raccordant pas directement à la ligne.
- ETCD: Équipement de Terminaison de Circuit de Données (Modem, concentrateur).
- Jonction: C'est l'interface entre l'ETTD et l'ETCD. Il permet à l'ETCD de contrôler le circuit de données.
- Lignes: C'est le support de transmission.

# Réseau généralités

- Les modes d'exploitation d'une liaison:
  - **Liaison simplex:** mode unidirectionnel qui se justifie si le récepteur n'a jamais besoin d'émettre.
  - **Liaison semi duplex:** ou bilatéral à l'alternat. Circulation dans les 2 sens mais jamais simultanément (Half Duplex).
  - **Liaison duplex ou full duplex:** bidirectionnel simultanée. Les données sont transmises ou reçu simultanément dans les deux sens.

# Réseau généralités

- L'architecture Réseau:

- Liaison Point à Point: Quand la liaison ne concerne que le transfert entre deux systèmes distant (tx d'activité simple, système physique sous utilisé).
- Liaison multipoint: même ligne peut servir à la connexion de plusieurs systèmes.

Liaison poste à poste: 1 un seul système central (station primaire) donne le droit d'émettre à l'un des autres systèmes des stations secondaires (moins de 10 poste et pas de système central).

Liaison client-serveur: nb de poste indéterminé et 1

# Réseau généralités

- Topologie des Réseaux:
  - La topologie d'un réseau c'est l'organisation ou l'architecture physique d'un réseau qui indique la manière dont les équipements sont reliés entre eux par le support de transmission.
  - Il ne faut pas confondre la topologie de la typologie qui elle est l'étude des modèles de réseaux courant, on distingue généralement deux grandes classes de réseaux (LAN, WAN, MAN).
  - On distingue 3 famille de topologie réseau.

1 Bus

# Réseau généralités

- On distingue La topologie physique et la topologie logique:

La topologie physique c'est la représentation des noeuds d' un réseau et les liens physiques qui existent entre-eux.

La topologie logique c'est le mode de circulation des données sur le câble et autres supports.

- On distingue 3 famille de topologie réseau.

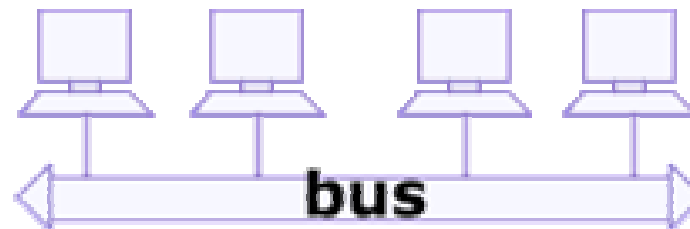
1 Bus

2 Étoile

3 Anneau

# Réseau généralités

- La topologie en BUS:



- Une topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot "bus" désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

# Réseau généralités

- Les machines sont reliées par un **câble coaxial** (le bus) et chaque ordinateur est connecté en série sur le bus, on dit encore qu'il forme un **nœud**.
- Chaque équipement est relié à un câble commun par une prise en T. Le câble se termine par un bouchon (liaison multipoint).

# Réseau généralités

- Les informations envoyées à partir d'une station sont transmises sur l'ensemble du bus à toutes les stations. L'information circulant sur le réseau (la **trame**) contient son adresse de destination et c'est aux stations de reconnaître les informations qui leur sont destinées. Les stations ne peuvent causer qu'à tour de rôle. Quand deux stations émettent ensemble il y a **collision**, et il faut que chaque station recommence. Cette méthode de communication est la principale caractéristique des réseaux **Ethernet**.

# Réseau généralités

- Comme le signal est transmis à tout le réseau, d'une extrémité à l'autre du câble, il ne doit pas "rebondir" en bout de bus. Pour empêcher cela, on place un composant appelé **bouchon de terminaison** (terminator), afin d'absorber les signaux qui se sont perdus, ce qui permet à d'autres ordinateurs d'envoyer des données après libération du câble.

# Réseau généralités

- Dans cette architecture le débit est limité à 10 Mbits/s et comme la possibilité de **collision** des paquets d'informations qui transitent sur le câble sont nombreuses, on ne pourra pas installer sur le câble plus de 30 machines.
- Cette topologie en bus a été très répandue car son coût d'installation est faible. Il est très facile de relier plusieurs postes d'une même salle, de relier chez soi deux ou trois ordinateurs.

# Réseau généralités

- Aujourd'hui cette topologie n'est plus adaptée aux réseaux d'établissements scolaires qui rassemblent des postes de plus en plus nombreux. Son principal inconvénient, c'est la limitation du débit à 10 Mbits/s alors que les données à partager sont de plus en plus importantes (images, sons, vidéo). D'autre part en cas de rupture du câble commun, le réseau sera hors service car il y aura alors rebond du signal qui va provoquer la saturation.

# Réseau généralités

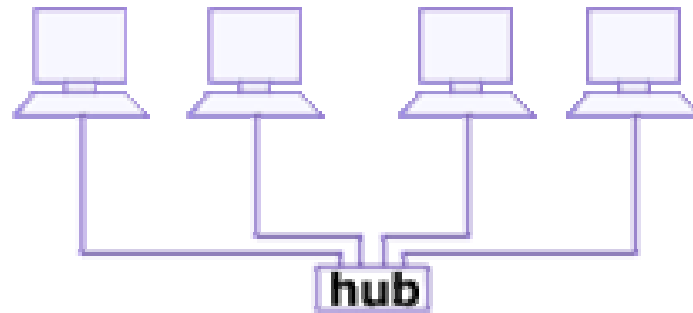
- Avantages de ce type de topologie:
  - Économie de longueur de câble
  - facile à mettre en œuvre
  - Ajout d'une station facile
  - Peu coûteuse
  - Si une station tombe en panne elle ne perturbe pas le réseau.

# Réseau généralités

- Inconvénient d'une telle topologie:
  - Ralentissement possible du réseau lorsque le trafic est important.
  - La coupure du câble peut affecter de nombreux postes.
  - Débit limité à 10 Mbits/s
  - Dans le cas d'un client serveur si le serveur est en panne il n'y a plu de réseau.

# Réseau généralités

- La topologie en Étoile:



- Dans une topologie en étoile, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel appelé *hub* ou *concentrateur*.

# Réseau généralités

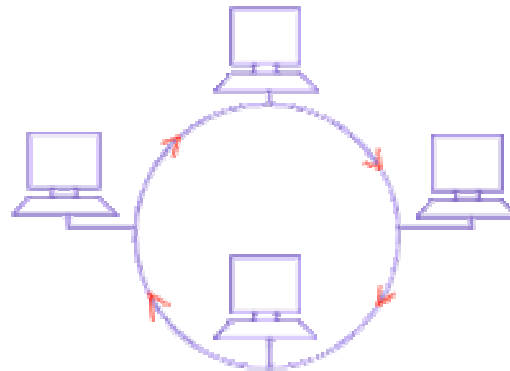
- Contrairement aux réseaux construits sur une topologie en bus, les réseaux suivant une topologie en étoile sont beaucoup moins vulnérables car on peut aisément retirer une des connexions en la débranchant du concentrateur sans pour autant paralyser le reste du réseau. En revanche un réseau à topologie en étoile est plus onéreux qu'un réseau à topologie en bus car un matériel supplémentaire est nécessaire (le hub).
- Tout PC est raccordé à un HUB par lequel transitent toutes les infos.

# Réseau généralités

- Avantages de ce type de topologie:
  - Il est facile d'ajouter de nouveaux ordinateurs.
  - La panne d'un ordinateur n'a pas d'incidence sur le reste du réseau.
  - Débit à 100 Mbits/s plus maintenant
  - Gestion facile
- Inconvénient d'une telle topologie:
  - Si le point central tombe en panne, le réseau est mis hors service.
  - Longueur de câble importante

# Réseau généralités

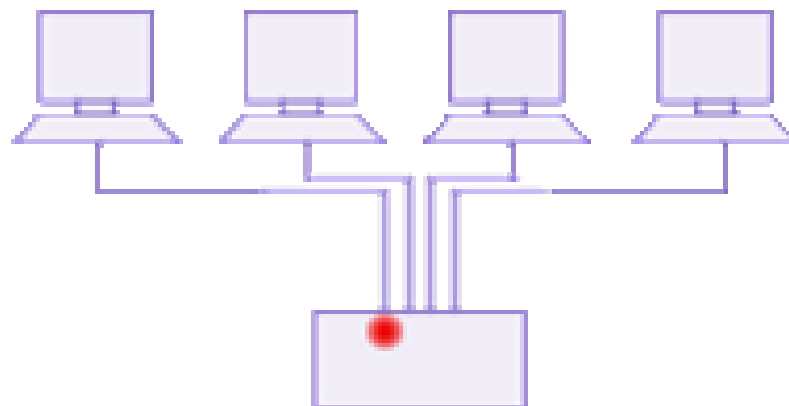
- La topologie en Anneau:



- Dans un réseau en topologie en anneau, les ordinateurs communiquent chacun à leur tour, on a donc une boucle d'ordinateurs sur laquelle chacun d'entre-eux va "avoir la parole" successivement.

# Réseau généralités

- En réalité les ordinateurs d'un réseau en topologie anneau ne sont pas reliés en boucle, mais sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, *Multistation Access Unit*) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en impartissant à chacun d'entre-eux un temps de parole.



# Réseau généralités

- Chaque équipement est relié à deux équipements voisins de telle sorte que on forme une boucle fermée. Les informations transitent d'équipements en équipements. Les MAU sont chargés de recevoir les informations en provenance de la station précédente et de les retransmettre à la station suivante.
- Inconvénients de cette topologie
  - Rupture d'un câble.
  - Panne de un ou plusieurs MAU.

# Sources

- [www.commentcamarche.net](http://www.commentcamarche.net)
- Perso