

INTRODUCTION AUX RESEAUX INFORMATIQUES

1. DEFINITION :

Un réseau informatique (computer network) est un système de communication (ensemble matériel + logiciel) qui permet à un ensemble d'ordinateurs (au sens large) d'échanger des informations.

- sens large : points d'accès, terminaux de paiement, téléphones, capteurs divers, etc.
- L'échange d'information : Les réseaux servent avant tout à réaliser des services accessibles à partir de tout organe connecté au réseau mis en œuvre par un ensemble d'ordinateurs sur le réseau

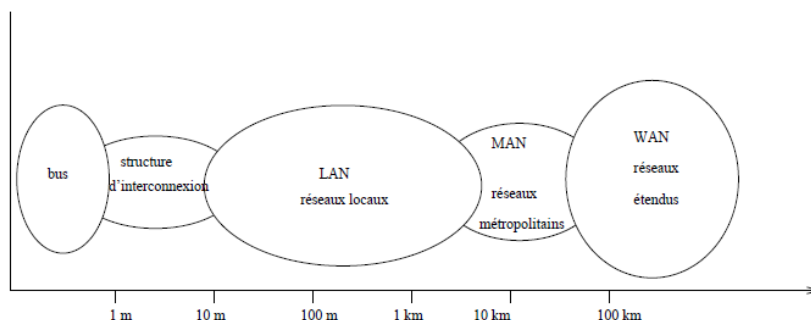
exemples de services

- le courrier électronique (mail)
- le transfert de fichiers
- l'accès à distance
- l'accès au World Wide Web
- les services utilisant le Web : documentation, commerce électronique, etc.

2. CLASSIFICATION DES RESEAUX

Les réseaux peuvent être classés selon différents critères

- On peut faire une première classification des réseaux à l'aide de leur taille comme on peut le voir dans la figure suivante:

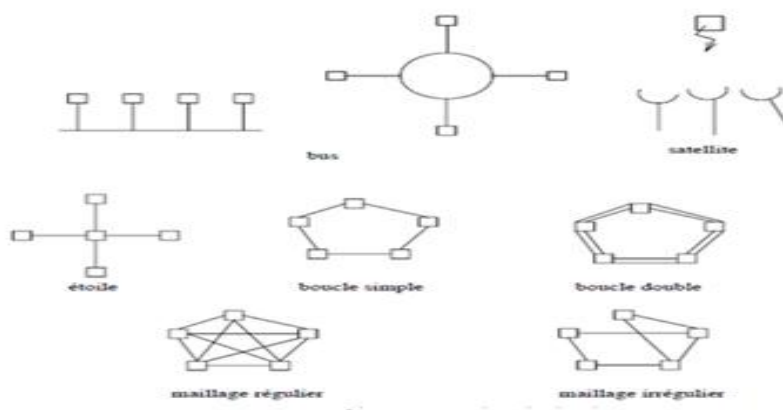


- **Les bus** que l'on trouve dans un ordinateur pour relier ses différents composants (mémoires, périphériques d'entrée-sortie, processeurs, ...) peuvent être considérés comme des réseaux dédiés à des tâches très spécifiques.
- **Les structures d'interconnexion** sont des réseaux de très haut débits, mais de faible étendue, et regroupent les pré et post-processeurs des ordinateurs vectoriels par exemple.
- **Réseaux locaux (Local Area Networks, LAN)**
 - Communication au sein d'une organisation (département d'entreprise, etc.)
 - Couverture géographique limitée (~1 km)
 - Débit élevé, taux d'erreur faible
- **Réseaux à grande distance (Wide Area Networks, WAN)**
 - Communication entre des organisations diverses
 - Couverture géographique étendue : un pays, toute la planète
 - Débit variable, taux d'erreur parfois non négligeable
 - Les infrastructures physiques pouvant être terrestres ou spatiales à l'aide de satellites de télécommunications.

- **Réseaux métropolitains (Metropolitan Area Networks, MAN)**

- Intermédiaires entre LAN et WAN
- quelques dizaines de km, ville ou région
- par exemple les différents sites d'une université ou d'une administration, chacun possédant son propre réseau local.

➤ On peut également différencier les réseaux selon leur structure ou plus précisément leur topologie comme illustré dans la figure suivante:



On y distingue ainsi deux classes de réseaux :

- ceux en mode de diffusion
- ceux en mode point à point

Le premier mode de fonctionnement consiste à partager un seul support de transmission. Chaque message envoyé par un équipement sur le réseau est reçu par tous les autres. C'est l'adresse spécifique placée dans le message qui permettra à chaque équipement de déterminer si le message lui est adressé ou non. À tout moment un seul équipement a le droit d'envoyer un message sur le support, il faut donc qu'il "écoute" au préalable si la voie est libre; si ce n'est pas le cas il attend selon un protocole spécifique à chaque architecture.

Les réseaux locaux adoptent pour la plupart le mode diffusion sur une architecture en **bus**. Les réseaux **satellites** ou **radio** suivent également ce mode de communication.

Dans une telle configuration la rupture du support provoque l'arrêt du réseau, par contre la panne d'un des éléments ne provoque pas (en général) la panne globale du réseau.

Dans le mode point à point, le support physique (le câble) relie une paire d'équipements seulement. Quand deux éléments non directement connectés entre eux veulent communiquer ils le font par l'intermédiaire des autres nœuds du réseau.

Dans le cas de **l'étoile** le site central reçoit et envoie tous les messages, le fonctionnement est simple, mais la panne du nœud central paralyse tout le réseau.

Dans une **boucle (anneau) simple**, chaque nœud recevant un message de son voisin en amont le réexpédie à son voisin en aval. Pour que les messages ne tournent pas indéfiniment le nœud émetteur retire le message lorsqu'il lui revient.

Si l'un des éléments du réseau tombe en panne, alors tout s'arrête. Ce problème est partiellement résolu par la **double boucle** dont chacune des boucles fait tourner les messages dans

un sens opposé. En cas de panne d'un équipement, on reconstitue une boucle simple avec les éléments actifs des deux boucles, mais dans ce cas tout message passera deux fois par chaque nœud.

Dans le **maillage régulier** l'interconnexion est totale, ce qui assure une fiabilité optimale du réseau, par contre c'est une solution coûteuse en câblage physique. Si l'on allège le plan de câblage, le **maillage** devient **irrégulier** et la fiabilité peut rester élevée.

3. LES EQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

Un réseau sert à interconnecter les ordinateurs d'une organisation, toutefois une organisation comporte généralement plusieurs réseaux locaux, il est donc parfois indispensable de les relier entre eux. Dans ce cas, des équipements spécifiques sont nécessaires. Ainsi, les équipements à mettre en œuvre sont différents selon la configuration face à laquelle on se trouve.

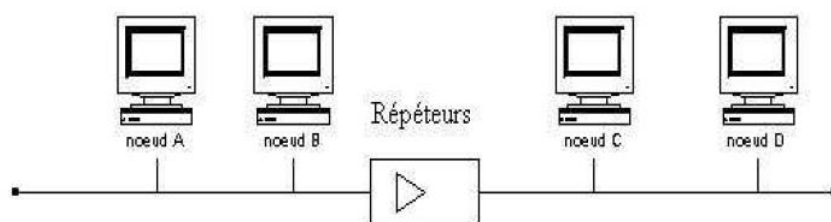
A/ Les équipements

1. Les répéteurs :

Ces systèmes permettent l'interconnexion de médias similaires ou différents pour une méthode d'accès donnée et assurent ainsi une continuité de la topologie physique pour constituer un réseau local unique.

C'est le matériel de plus bas niveau sur le réseau local. Il n'interprète pas les trames qu'il reçoit et se contente de les retransmettre bit à bit sur les autres segments.

La principale fonction du répéteur est régénération du signal: en effet le signal subit une atténuation tout au long de sa propagation dans le câble. Le répéteur émet les signaux reçus en les remettant en forme.

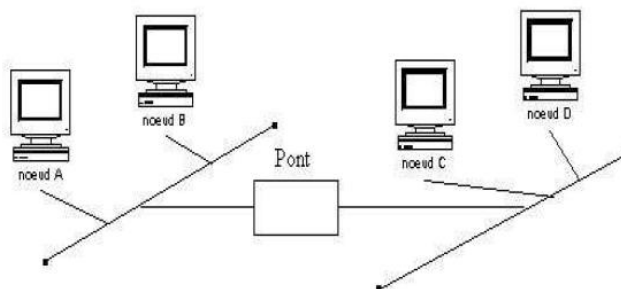


Interconnexion par répéteur

2. Les ponts (Bridge) :

Ils réalisent la connexion entre deux réseaux locaux de type différent. Ils permettent de gérer des liaisons locales ou distantes pour réaliser l'interconnexion des réseaux et optimiser les flux de communications.

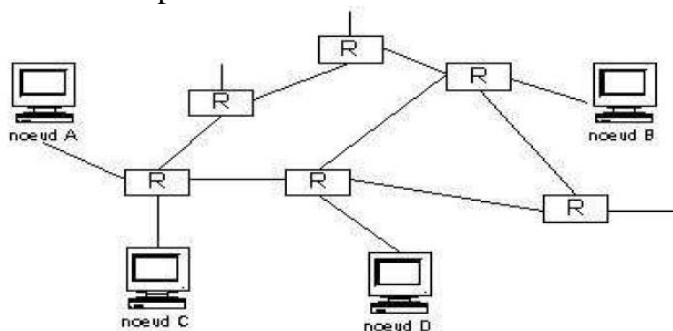
Au niveau de sécurité les ponts sont plus puissants que le répéteur car ils peuvent éviter la propagation de certains défauts, en plus ils filtrent les trames entre deux réseaux.



Interconnexion par pont

3. Les routeurs :

Les routeurs sont des éléments actifs qui permettent d'interconnecter localement ou à distance des réseaux entre eux. Ils proposent un certain nombre de mécanismes évolués permettant de déterminer le meilleur chemin pour assurer l'acheminement de l'information.



Interconnexion par routeur

4. Les Hubs (concentrateurs) :

Les Hubs (concentrateurs) permettent la connexion de plusieurs nœuds sur un même point d'accès sur le réseau, en se partageant la bande passante totale.

La structure physique qui s'en dégage est une étoile, mais la topologie logique reste un bus.

5. Le commutateur (ou switch) :

Le commutateur (switch) est un système assurant l'interconnexion de stations ou de segments d'un réseau local en leur attribuant l'intégralité de la bande passante, à l'inverse du concentrateur qui la partage.

Les commutateurs ont donc été introduits pour augmenter la bande passante globale d'un réseau d'entreprise et sont une évolution des concentrateurs (hubs).

6. La passerelle (Gateway) :

C'est un système complet du point de vue de la connexion puisqu'elle ressemble au routeur qui assure l'interconnexion des réseaux hétérogènes, elle fait de la conversion de protocole. C'est la seule qui travaille jusqu'à un haut niveau de protocole.

7. Le modem (modulateur-démodulateur):

C'est un équipement qui sert à lier le réseau téléphonique au réseau informatique. Souvent pour transmettre des données informatiques à distance, on utilise la ligne téléphonique comme support de transmission. Et comme nous savant que la ligne téléphonique ne transporte que des signaux analogiques et que les réseaux informatiques n'utilisent que des signaux numériques, le modem a pour rôle de convertir le signal numérique en signal analogique et vice versa.

B. Les supports de transmission

Nous décrivons brièvement quelques uns des supports de transmission les plus usités.

1. la paire torsadée est un câble téléphonique constitué à l'origine de deux fils de cuivre isolés et enroulés l'un sur l'autre (d'où le nom). Elle est très répandue de connexion facile et d'un faible coût mais elle possède une faible immunité aux bruits. Les performances (et les coûts) de ce support dépendent de la qualité des matériaux employés et des détails de réalisation.

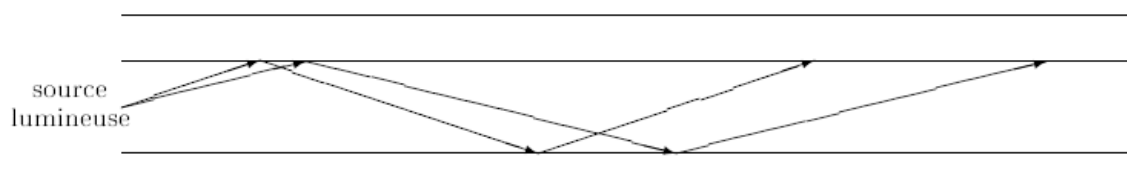
Dans le type de réseaux utilisant les paires torsadées, chaque poste est relié à un **hub**, par une liaison point à point, formant physiquement une étoile (dont le centre est un hub), mais dont le

fonctionnement est en mode de diffusion de type bus. Cependant l'orientation actuelle est de remplacer les hubs par des **commutateurs** qui eux réalisent de la diffusion en mode point à point.

2. le câble coaxial est un câble utilisé également en téléphonie et en télévision, il est constitué d'un cœur qui est un fil de cuivre. Ce cœur est dans une gaine isolante elle-même entourée par une tresse de cuivre, le tout est recouvert d'une gaine isolante. Certains coaxiaux " large bande" peuvent atteindre un débit maximal de 150 Mhz mais son encombrement est nettement supérieur à celui de la paire torsadée et ses performances n'atteignant pas celle de la fibre optique, il a tendance à disparaître des nouveaux plans de câblage.

3. la fibre optique est un support d'apparition plus récente 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 bâtiment d'un même site.

D'un point de vue technique une fibre optique est constituée d'un cœur et d'une gaine en silice de quelques μm recouvert d'un isolant. À une extrémité une diode électroluminescente (LED) ou une diode laser émet un signal lumineux et à l'autre une photodiode ou un phototransistor est capable de reconnaître ce signal.



Les différents rayons lumineux issus de la source sont guidés par le fil de verre en suivant un principe de réflexion interne qui se produit au niveau de la frontière entre le cœur et la gaine comme illustré dans la figure. Si la réflexion ne laisse subsister qu'un seul rayon, car le diamètre du fil est très réduit, alors on parle de fibre monomode sinon, lorsqu'il existe plusieurs rayons simultanément on parle de fibre multimode. Enfin, la bande passante d'une fibre optique étant très large (plusieurs MHz) il est aisé de faire du multiplexage fréquentiel pour faire transiter simultanément plusieurs communications.

4. les liaisons sans fil sont possibles grâce à des liaisons infrarouges ou laser sur de courtes distances et grâce aux faisceaux hertziens pour les liaisons satellitaires. Les débits sont très élevés mais les transmissions sont sensibles aux perturbations et les possibilités d'écoute sont nombreuses.