

FONCTIONNEMENT DES RESEAUX

1. Modes de fonctionnement

Quelle que soit l'architecture physique d'un réseau on trouve deux modes de fonctionnement différents :

- avec connexion
- sans connexion

• Dans le mode **avec connexion**, toute communication entre deux équipements suit le processus suivant:

1. l'émetteur demande l'établissement d'une connexion par l'envoi d'un bloc de données spécial
2. si le récepteur (ou le gestionnaire de service) refuse cette connexion la communication n'a pas lieu
3. si la connexion est acceptée, elle est établie par mise en place d'un circuit virtuel dans le réseau reliant l'émetteur au récepteur
4. les données sont ensuite transférées d'un point à l'autre
5. la connexion est libérée

C'est le fonctionnement bien connu du réseau téléphonique classique.

Les avantages du mode avec connexion sont la sécurisation du transport par identification claire de l'émetteur et du récepteur. Les défauts sont la lourdeur de la mise en place de la connexion qui peut se révéler beaucoup trop onéreuse si l'on ne veut échanger que quelques octets ainsi que la difficulté à établir des communications multipoint.

• Dans le mode **sans connexion** les blocs de données, appelés datagrammes, sont émis sans vérifier à l'avance si l'équipement à atteindre, ainsi que les nœuds intermédiaires éventuels, sont bien actifs.

C'est alors aux équipements gérant le réseau d'acheminer le message étape par étape et en assurant éventuellement sa temporisation jusqu'à ce que le destinataire soit actif. Ce service est celui du courrier postal classique et suit les principes généraux suivants:

- le client poste une lettre dans une boîte aux lettres
- chaque lettre porte le nom et l'adresse du destinataire
- chaque client a une adresse propre et une boîte aux lettres
- le contenu de l'information reste inconnu du prestataire de service
- les supports du transport sont inconnus de l'utilisateur du service

2. Différentes techniques de commutation :

Le réseau doit permettre l'échange de messages entre les abonnés quelle que soit leur localisation.

Il existe 4 techniques de commutation :

• **Commutation de circuits** (ex. : le téléphone). Un chemin physique est établi à l'initialisation de la communication entre l'émetteur et le récepteur et reste le même pendant toute la durée de la communication. Si les deux correspondants n'ont pas de données à transmettre pendant un certain temps, la liaison restera inutilisée. L'idée est de concentrer plusieurs correspondants sur une même liaison. Dans le cas où les communications seraient nombreuses, il faut prévoir des mémoires pour stocker des informations en attendant que la liaison soit disponible.

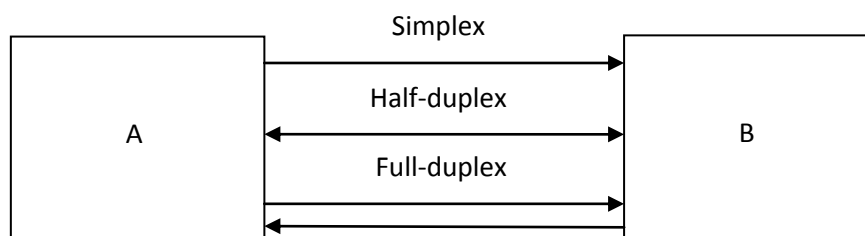
- **Commutation de messages** : Un message est un ensemble d'information logique formant un tout (fichier, mail) qui est envoyé de l'émetteur vers le récepteur en transitant nœud à nœud à travers le réseau. On a un chemin logique par message envoyé. Le message ne peut être envoyé au nœud suivant tant qu'il n'est pas reçu complètement et sans erreur par le nœud actuel. Dans cette approche il devient très difficile de transmettre de longs messages.
- **Commutation de paquets** : optimisation de la commutation de message qui consiste à découper les messages en plusieurs paquets pouvant être acheminés plus vite et indépendamment les uns des autres. Cette technique nécessite la mise en place de la numérotation des paquets.
- **la commutation de cellules** : une cellule est un paquet particulier dont la taille est toujours fixée à 53 octets (5 octets d'en-tête et 48 octets de données). C'est la technique de base des réseaux hauts débits ATM (Asynchronous Transfert Mode) qui opèrent en mode connecté où avant toute émission de cellules, un chemin virtuel est établi par lequel passeront toutes les cellules. Cette technique mixe donc la commutation de circuits et la commutation de paquets de taille fixe permettant ainsi de simplifier le travail des commutateurs pour atteindre des débits plus élevés. Commutation de cellule= superposition de 2 types de commutation : commutation de circuit + commutation de paquets.

3. Types de liaison

Une liaison entre 2 équipements A et B peut être simplex (unidirectionnelle), dans ce cas A est toujours l'émetteur et B le récepteur. C'est ce que l'on trouve par exemple entre un banc de mesure et un ordinateur recueillant les données mesurées.

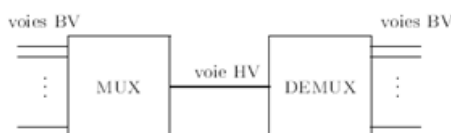
La communication est half-duplex (bidirectionnelle à l'alternat) quand le rôle de A et B peut changer, la communication change de sens à tour de rôle (comme avec des talkies-walkies).

Elle est full-duplex (bidirectionnelle simultanée) quand A et B peuvent émettre et recevoir en même temps (comme dans le cas du téléphone).



4. Le multiplexage:

Le multiplexage consiste à faire transiter sur une seule et même ligne de liaison, dite voie haute vitesse, des communications appartenant à plusieurs paires d'équipements émetteurs et récepteurs comme représenté dans la figure:



Chaque émetteur (resp. récepteur) est raccordé à un multiplexeur (resp. démultiplexeur) par une liaison dite voie basse vitesse.

Plusieurs techniques sont possibles :

4.1. **le multiplexage fréquentiel** consiste à affecter à chaque voie basse vitesse une bande passante particulière sur la voie haute vitesse en s'assurant qu'aucune bande passante de voie basse vitesse ne se chevauche. Le multiplexeur prend chaque signal de voie basse vitesse et le réémet sur la voie haute vitesse dans la plage de fréquences prévues. Ainsi plusieurs transmissions peuvent être faites simultanément, chacune sur une bande de fréquences particulières, et à l'arrivée, le démultiplexeur est capable de discriminer chaque signal de la voie haute vitesse pour l'aiguiller sur la bonne voie basse vitesse.

4.2. **le multiplexage temporel** partage dans le temps l'utilisation de la voie haute vitesse en l'attribuant successivement aux différentes voies basse vitesse même si celles-ci n'ont rien à émettre. Suivant les techniques, chaque intervalle de temps attribué à une voie lui permettra de transmettre 1 ou plusieurs bits.

4.3. **le multiplexage statistique** améliore le multiplexage temporel en n'attribuant la voie haute vitesse qu'aux voies basse vitesse qui ont effectivement quelque chose à transmettre. En ne transmettant pas les silences des voies basses, cette technique implantée dans des concentrateurs améliore grandement le débit global des transmissions mais elle fait appel à des protocoles de plus haut niveau et est basée sur des moyennes statistiques des débits de chaque ligne basse vitesse.