

Chapitre 4. Les réseaux publics des télécommunications

1. Définition

Un réseau public de transmission de données est constitué d'un ensemble d'équipements informatiques reliés entre eux par des liaisons de données. Par équipement informatique, nous désignons tout équipement capable de stocker et de traiter de l'information. Par liaison de données, nous entendons des moyens de transmission qui constituent des liaisons point à point, multipoints, en boucle, etc.

2. Eléments constitutifs d'un réseau public

En dehors des terminaux et des ordinateurs, les réseaux publics se composent de différents types de dispositifs:

- les supports de transmission
- les interfaces logiques et physiques, tels que les modems et les procédures de transmission
- des sous systèmes destinés à **Commuter** les messages, c'est-à-dire, les assembler en lots (paquets) puis les aiguiller sur des lignes de transmission vers leurs destinataires, après avoir effectué différentes fonctions de contrôle.

Ces dispositifs sont:

- Les multiplexeurs
- Les concentrateurs
- Les contrôleurs de communication
- Les commutateurs de messages.

2.1. Les Multiplexeurs

Un multiplexeur est un équipement souvent câblé qui permet le regroupement et le dégroupement de plusieurs voies physiques sur une même voie de communication.

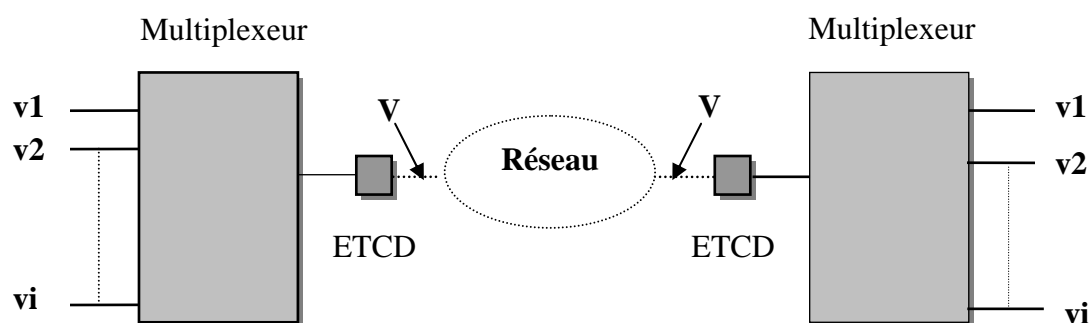


Figure 14. Les Multiplexeurs

- Les vitesses de transmission v_1, v_2, \dots, v_i peuvent être différentes

- La vitesse de transmission V de la voie de communication est supérieur ou égale à la somme

des vitesses v_i , $V \geq \sum_{i=1}^N v_i$

Un multiplexeur doit être transparent au code et aux procédures de transmission.

Il existe deux techniques principales de multiplexage :

- Le multiplexage temporel
- Le multiplexage par fréquence

Le multiplexage par fréquence est utilisé depuis longtemps pour la transmission téléphonique à grande distance, tandis que le multiplexage temporel est plus récent.

Le multiplexage temporel consiste à transférer l'information sous forme de trame sur une voie à grand débit. Les trame étant constituées par un découpage de l'information en fonction du temps sur les voies à débit plus faibles. Ce découpage peut se faire par bit ou par caractère.

Exemple:

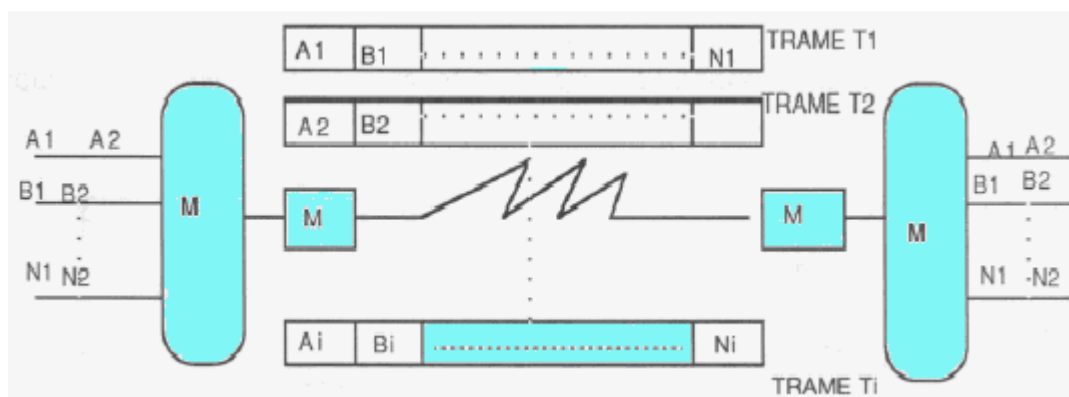


Figure 15. Multiplexage Temporel

La trame est découpée en blocs, le bloc A_i est prélevé à l'instant $t-1$, à l'instant t on prélève le bloc B_i , etc.

Exemple de multiplexage temporel par caractère



Figure 16. Multiplexage par caractère

Ce procédé ressemble à celui de la conversion parallèle/ série.

Le multiplexage par fréquence consiste à utiliser sur la voie V (grande vitesse), n fréquences et à associer à chaque fréquence i , appelée canal une voie v_i (faible vitesse).

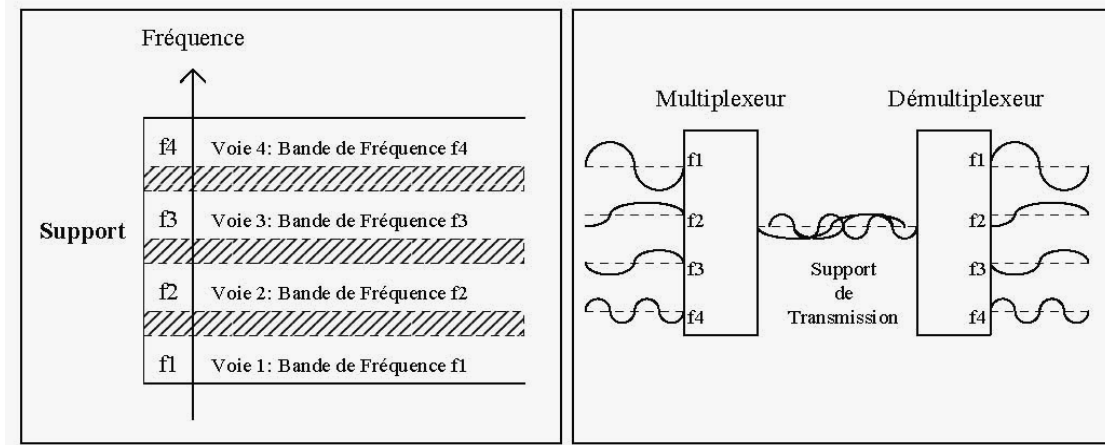


Figure 17. Multiplexage par fréquence

2.2. Les Concentrateurs

Quand le nombre des utilisateurs augmente, la connexion au multiplexeur devient coûteuse pour deux raisons:

- ✓ La gestion des transmissions pour un nombre important d'utilisateurs mobilise la puissance du multiplexeur,
- ✓ Les supports de transmission présentent un coût important dans l'ensemble de l'installation, alors qu'ils ont un faible taux d'utilisation; un utilisateur n'utilise réellement le support que pendant quelques pour cent du temps.

Pour pallier à ces inconvénients, on a fait appel au Concentrateur.

Un tel équipement, comme le multiplexeur, permet le regroupement des messages transportés par un ensemble de n voies v_i sur plusieurs voies à grande vitesse (V, V', V''), le concentrateur détermine laquelle des voies à grande vitesse le message doit emprunter, c'est le **Routage**, symétriquement, il effectue le dégroupage des informations et assure leur acheminement vers leur destination final, c'est ce qu'on appelle la fonction de **Gestion du trafic**.

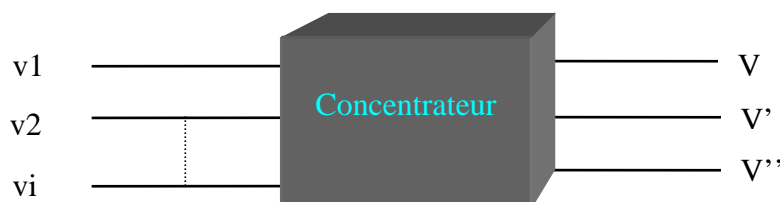


Figure 18. Concentrateur

Donc le concentrateur effectue le routage des informations et la gestion du trafic.

A la différence du multiplexeur, le concentrateur dispose de mémoire tampon pour chaque ligne.

Le concentrateur n'est pas un dispositif câblé comme le multiplexeur, mais un processeur spécialisé utilisant du logiciel ce qui lui permet d'assurer de nombreuses fonctions :

- La détection des erreurs sur la ligne haute vitesse et éventuellement sur lignes basse vitesse,
- Le stockage des messages dans les mémoires tampon,
- La désynchronisation complète entre le trafic de la ligne grande vitesse et celui des lignes basse vitesse,
- Le contrôle de flux sur les lignes grande vitesse et sur les lignes basse vitesse,
- La gestion de priorité, ou de file d'attente de message,
- La conversion de code (ASCII en EBCDIC par exemple)
- Etc.

2.3. Les Contrôleurs de Communication

Le contrôleur de communication généralement localisé au niveau de l'ordinateur exerce la fonction d'interface entre l'équipement de terminaison de circuits de données (ETCD) et l'unité centrale de l'ordinateur. Il exécute principalement quatre types de tâches:

- Il convertit des signaux parallèles, issus de l'unité centrale de l'ordinateur, en des signaux série, pour permettre les communications vers l'extérieur. Inversement, il transforme les signaux séries adressés à l'ordinateur en une forme parallèle utilisable par ce dernier,
- Il ajoute en émission et supprime en réception les caractères de synchronisation (start, stop),
- Il contrôle la vitesse de transfert des données, et calcule le bit de parité sur les caractères, transmis et reçus et rend compte de toute erreur détectée à l'unité centrale,
- Il gère le processus de contrôle de flux et rend compte de l'état des circuits de transmission.

2.4. Les Commutateurs

Outre les possibilités du concentrateur qui est en général un ordinateur spécialisé, le commutateur remplit aussi la fonction de Commutation. La notion de commutation est originellement issue de la technique télé phonique.

Exemple:

Soient deux centraux **C1** et **C2** téléphonique relié entre eux par n voies le central C1 (commutateur de circuit) est relié aux postes (a1, b1, c1, d1, e1 et f1), le central C2 (commutateur de circuit) est relié aux postes (a2, b2, c2, d2, e2 et f2)

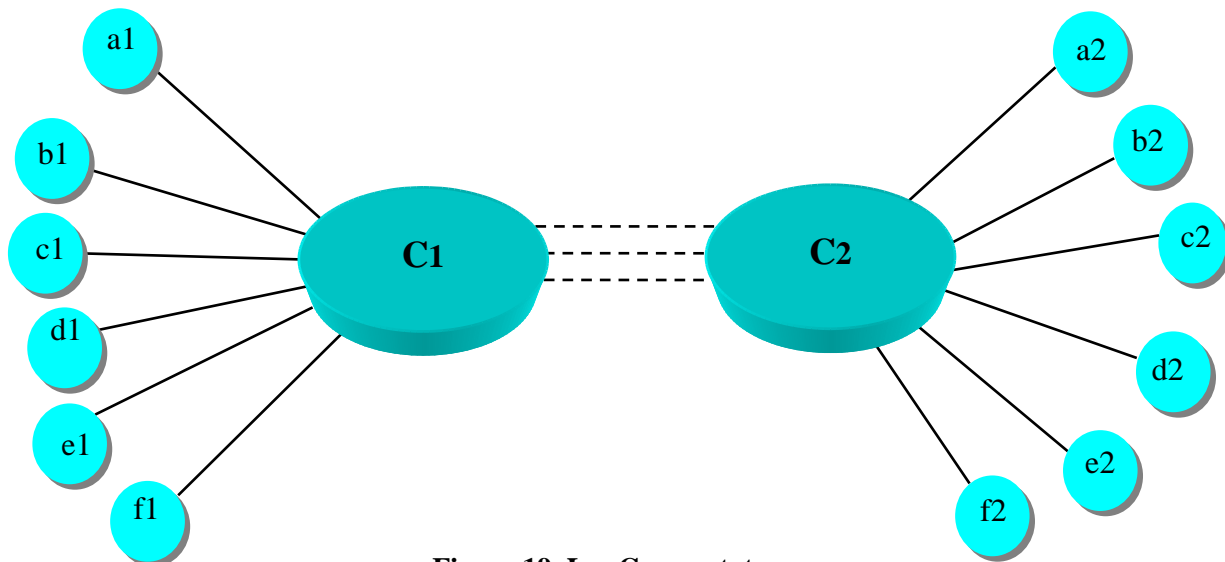


Figure 19. Les Commutateurs

La liaison en c1 et b2 et entre d1 et a2 est réalisée par commutation de circuits, c'est à dire qu'une ligne qui relie C1 et C2 est affectée à la communication (c1, b2) et une autre ligne est affectée à la communication (d1, a2), les correspondants des liaisons sont en contact direct au moyens des lignes réservées temporairement à leur usage.