



جامعة 8 ماي 1945 قالمة
UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

Faculté des sciences et technologie

Technologies de transmission

Réseau de transmission

Mr. ABAINIA

TS Installateur réseau



Réseaux téléphoniques



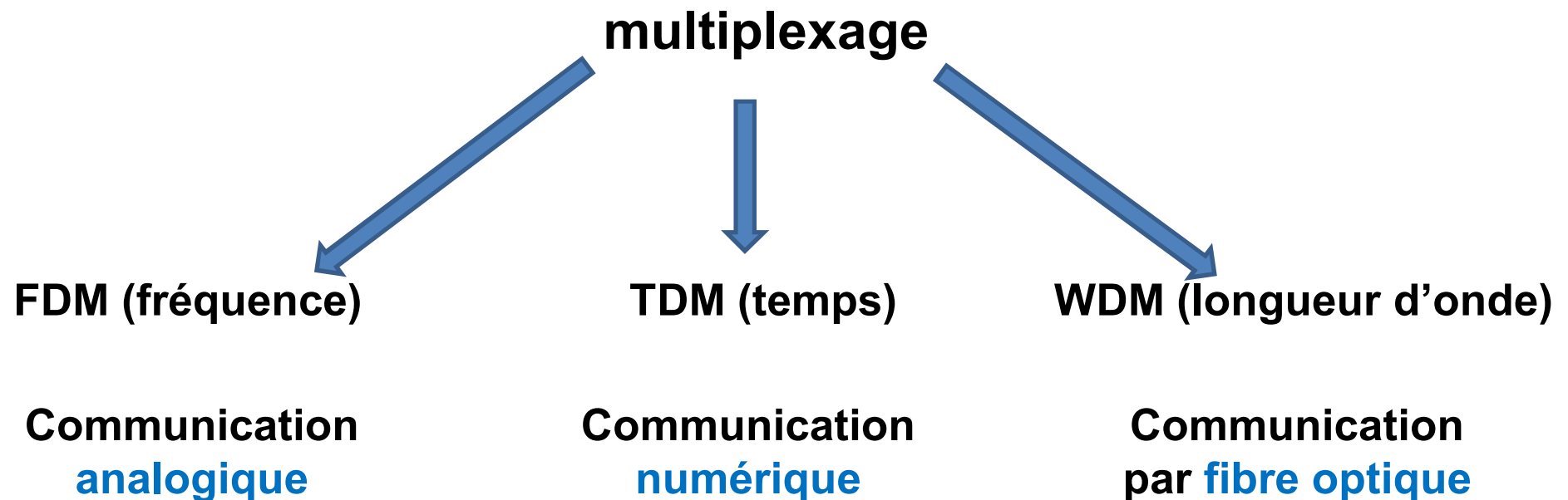
❖ Réseau téléphonique = réseau maillé structuré autour des commutateurs centraux reliés par des supports physiques

❖ Réseaux longues distances (WAN et MAN) sont plus coûteux:

- ✓ **Voiries** (terrain particulier, ville ancienne, température élevée, etc.)
- ✓ **Emplacement** moins exposé aux **agressions**
- ✓ **Placement** de répéteurs de régénérateurs

Solution

Partager le même support physique entre **plusieurs** communications et les **utilisateurs** sont connectés **point-à-point** en utilisant des **multiplexeurs**





Le **multiplexage** dans un réseau de haut débit consiste à associer ou **regrouper** des **débits primaires** au niveau des commutateurs pour former un **débit supérieur** qui soit plus facile à transmettre et à gérer.

Objectif = **partager** les supports de transmission au **moindre coût**.

Multiplexage numérique



PDH

(Plesiochronous Digital Hierarchy)



SDH

(Synchronous Digital Hierarchy)

Photo de [Muhammad Uzair Rasheed](#)

Figure 6.5 FDM demultiplexing example

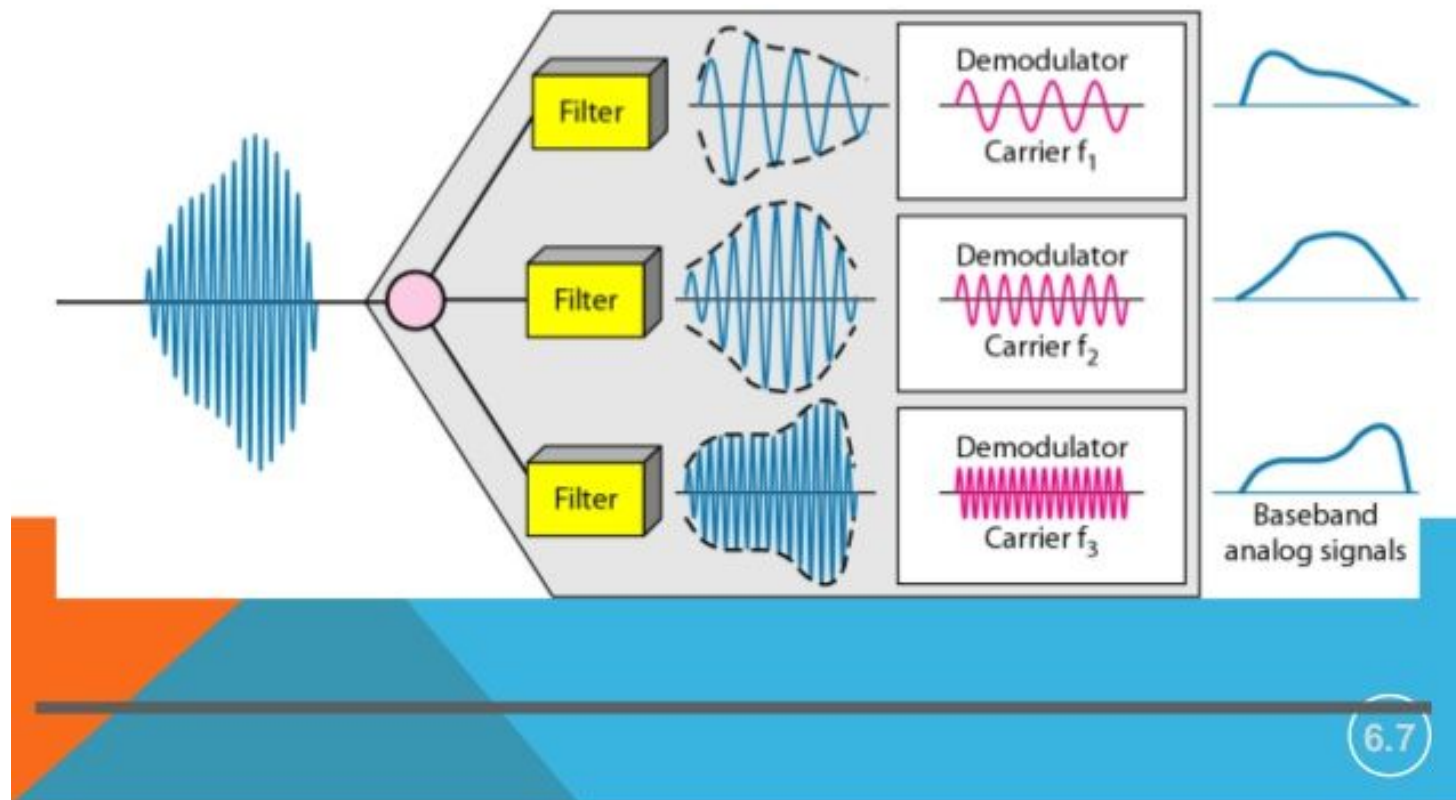


Photo de [Muhammad Uzair Rasheed](#)

Figure 6.12 Time Division Multiplexing (*TDM*)

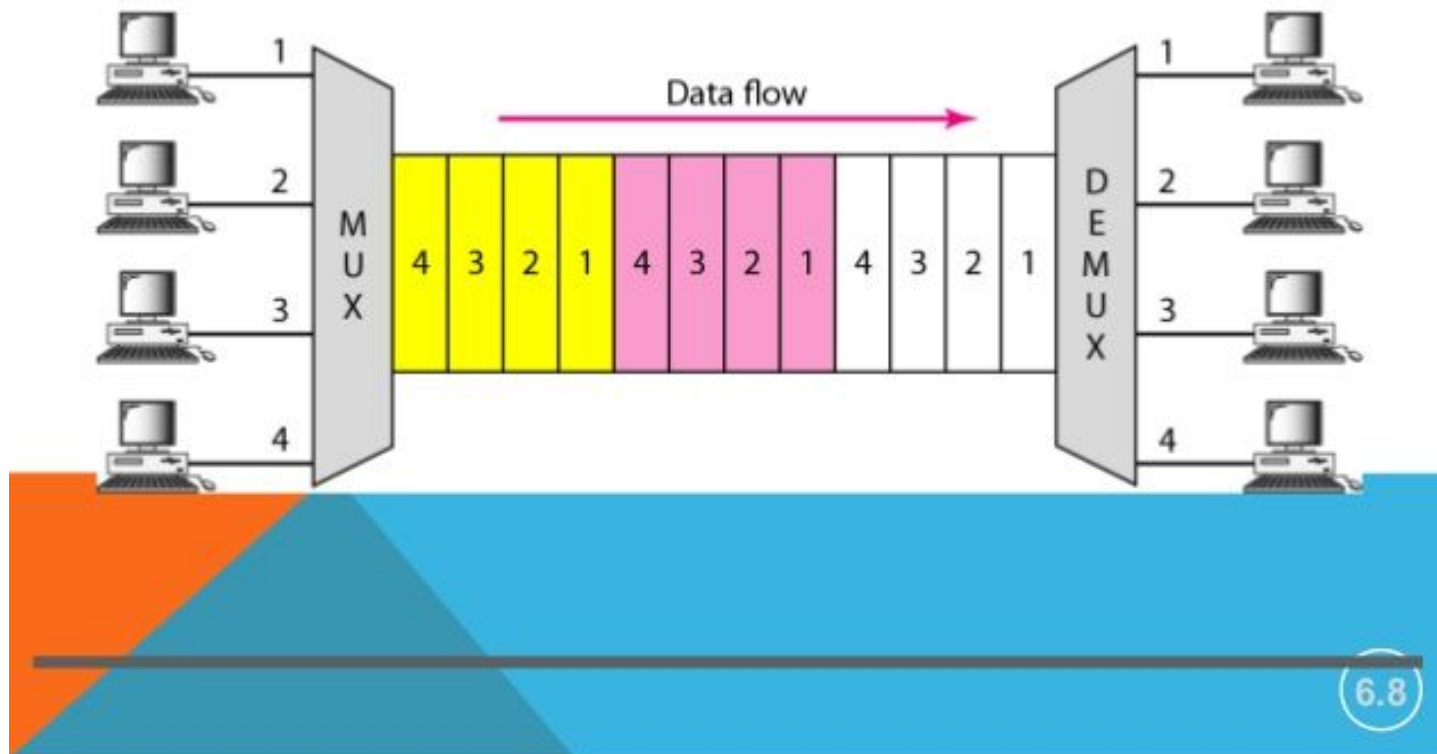
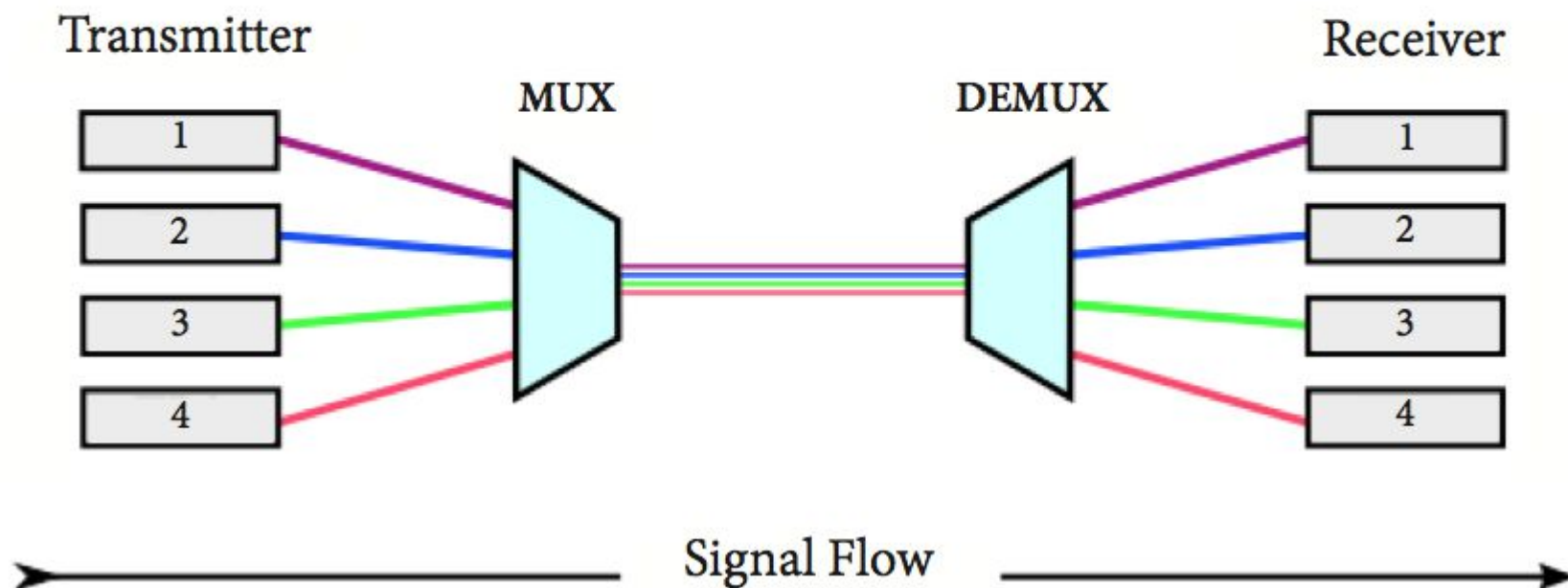


Photo téléchargée de *medium.com*

Wavelength Division Multiplexing (WDM)





Réseaux de longues distances WAN



Cette partie du réseau est parfois appelée **réseau structurant**

Représente la **couche supérieure** du réseau de télécom

Transmission se fait sur **fibre optique** avec longueur d'onde de $1.55\mu\text{m}$ et un débit élevé (2.5 Gb/s 10 Gb/s et 40 Gb/s)



Gain en débit et en espacement entre répéteurs par rapport aux systèmes existants

Abandon des régénérateurs électro-optiques au profit des amplificateurs optiques déployés tous les 100 kilomètres.

Amplification optique a permis de démontrer la possibilité de transmettre sans répéteur des signaux de 5 à 10 Gb/s sur de très longues distances.



Réseaux Métropolitains MAN

Deux catégories de réseaux métropolitains:

Réseau métropolitain structurant

Constitué d'un anneau de 80-150km de circonférence

Constitué de 6-8 nœuds

Réseau métropolitain d'accès

Constitué d'un anneau de 10-40km de circonférence

Constitué de 3-4 nœuds

Les nombres peuvent varier selon le pays et la région



Réseaux structurants

Haut degré de connectivité

Trafic maillé

Réseaux d'accès

Collectent le trafic de plusieurs nœuds et le concentrent vers un nœud partagé avec un réseau structurant



Réseaux métropolitains **doivent** prendre en charge des **formats**, des **protocoles** et des **débits divers**.

Ils sont souvent équipés de **cartes transpondeurs** multi-débits universelles qui acceptent n'importe quel débit.

On trouve généralement le **multiplexage WDM** pour gérer l'encombrement des signaux venant de différents nœuds.

L'amplification optique réduit le coût en comparant la régénération optique-électrique-optique.



Réseaux Locaux LAN



Dernière partie du réseau de télécom qui relie l'abonné avec le dernier autocommutateur.

Longueur varie entre **2-50** km.

Constitué d'une partie en **fibre optique** entre l'autocommutateur et la terminaison du réseau optique (TRO) suivie d'une partie métallique



Différentes configurations possibles selon localisation TRO:

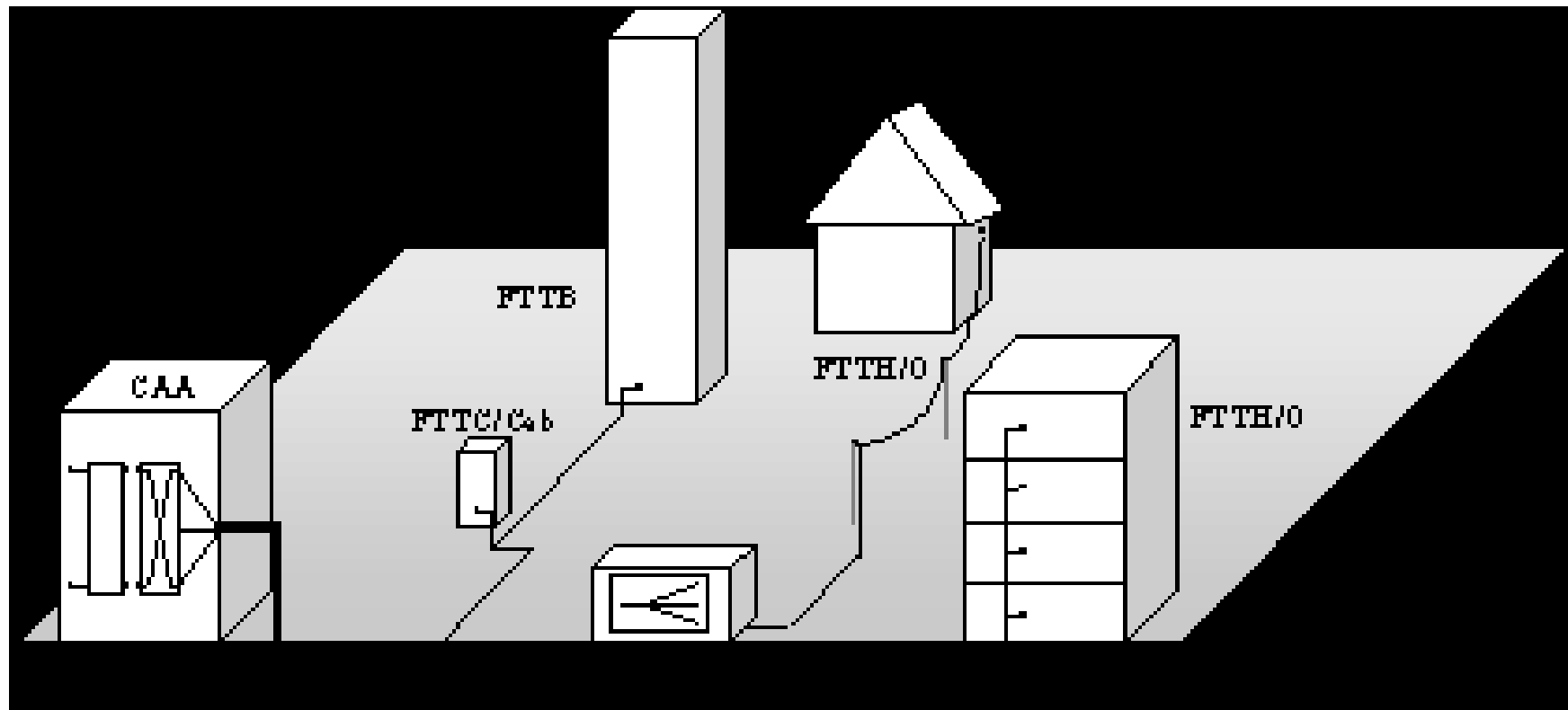
- ✓ **FTTH/FTTO: TRO est implanté dans le local (domicile ou bureau)**

- ✓ **FTTB: TRO est situé au pied de l'immeuble /local technique**

- ✓ **FTTC/FTTCab: TRO est situé soit dans une chambre souterraine, armoire sur la voie publique, centre de télécom, poteau, etc.**
 - ❖ **Suivre existant**

 - ❖ **Voie radioélectrique**

Différentes configurations possibles selon localisation TRO:





Hiérarchies synchrones xDH



Modernisation du réseau téléphonique commuté est conçu en **numérisant** les signaux analogiques et la voix.

Bande passante étant de 300 Hz à 3400 Hz pour respecter la condition **Nyquist**, la voix est échantillonné à $f_e=8$ kHz soit $T_e=125$ μ s.

On **convertit** les échantillons de la voix en donnée **numérique** sur 8 bits, et on obtient 64 kHz.

On **transmet** le signal dans une **durée très courte** par rapport au temps séparant deux échantillons (125 μ s) ce qui permet de transmettre d'autres signaux.



Trame MIC



Abréviation de modulation par impulsions codées

Développée pour la **commutation temporelle** de voies téléphoniques numérisées

Normalisée par la commission Européenne des postes et télécom (CEPT)

Permet de **multiplexer 30 voies téléphoniques** sur la même paire

Utilisée pour transmettre **toute sorte** de donnée (vidéo, etc.)



Multiplexeur

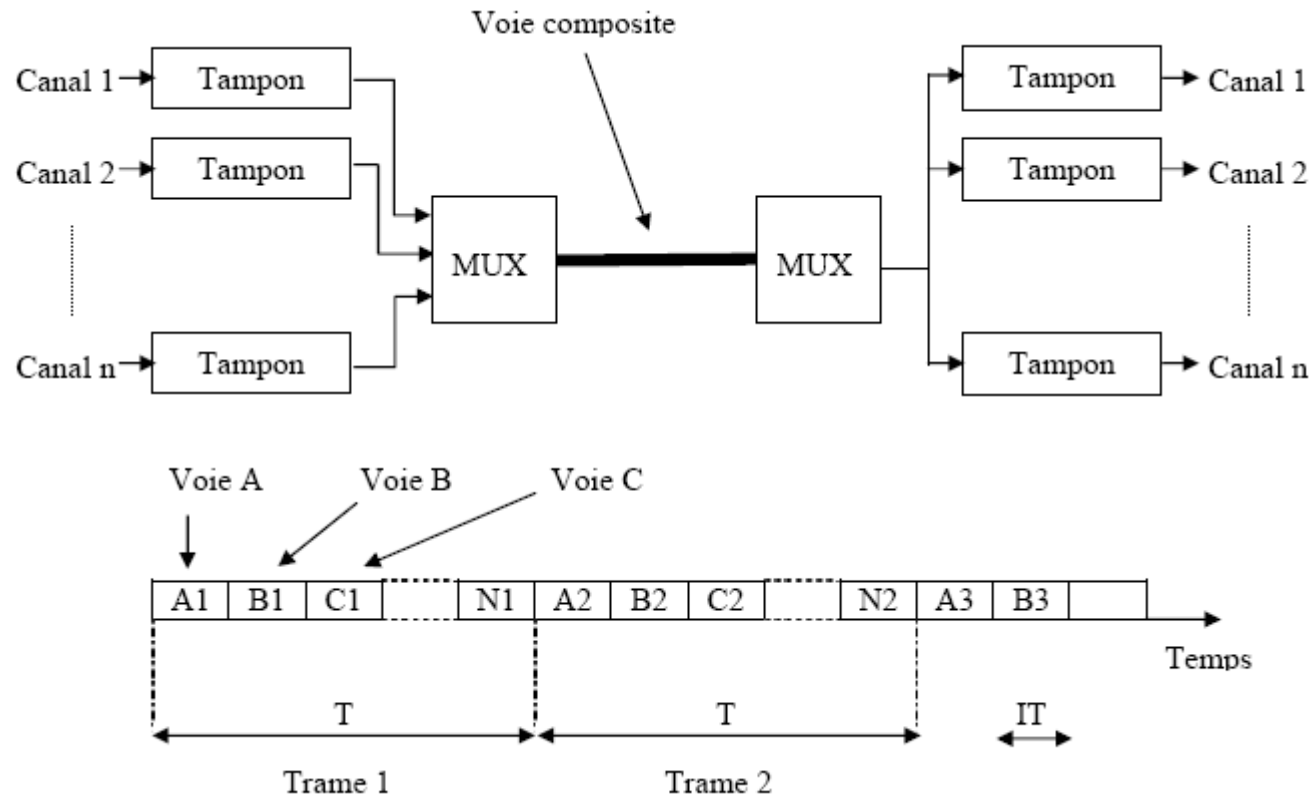


Équipement qui permet de **mettre en relation** plusieurs utilisateurs à travers une **liaison partagée** en point à point

Transporte des infos de plusieurs canaux en **full-duplex**

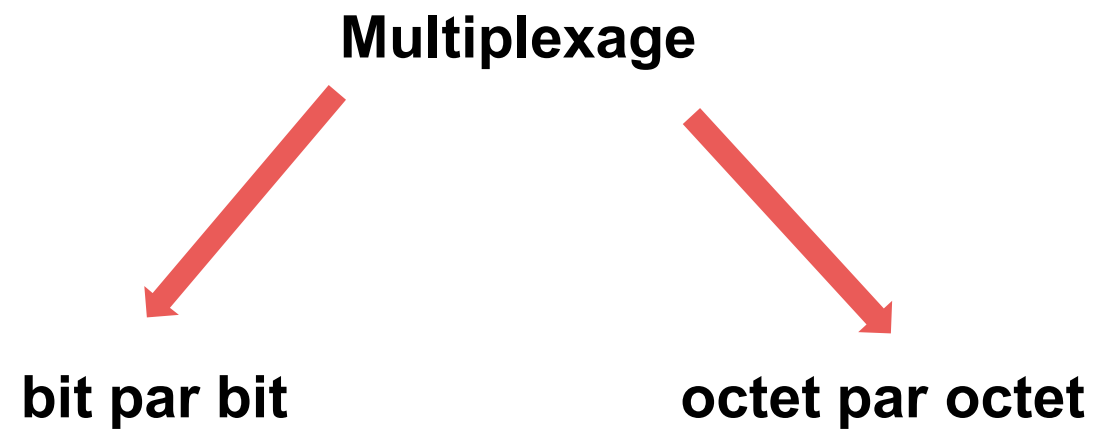
Composé de **N voies incidentes** correspondant à **N liaisons** et utilise une **voie composite** pour le transport (multiplexage)

Dans le cas du multiplexage temporel, le multiplexeur relie une **voie incidente d'entrée** à une **voie incidente** de **sortie** durant un intervalle de temps prédéterminé



➤ Multiplexeur **n'interprète pas** les données qu'il transporte (**transparent**)

➤ **Informations arrivées pendant** le transport des autres sont **mises dans un tampon** (buffer)





Restitution des données



Trames se suivent sans interruption **en substituant** le manque de données par des **bits de bourrage**

Trame comporte une **zone** de données de service avec un **contrôle** de la qualité de transport

Deuxième organisation consiste à **répartir** les données de service sur **plusieurs** trames (envoi de multi-trame)

Synchronisation du récepteur **nécessite** la réception complète d'une **multi-trame**



Données de service assurent:

Détection de la **position** du **bloc de transport** dans le flux de bits

Identification des **trames** et **multi-trames**

Informations de **maintenance**

Informations de **signalisation** entre équipements



Restitution des trames **commence** par les identifier

IT (*intervalle de temps prédéterminé*) de **signalisation** pour identifier le début de la trame, la synchronisation de la lecture des différentes voies et positionner les voies incidentes

Trame multiplexée = IT de synchronisation + voies



Multiplexeur à insertion-extraction



Appelé **ADM** (Add Drop Multiplexer) ou **MIE** en français

Permet **d'insérer** ou **extraire** des **flux** déjà **multiplexés**

Comporte un **circuit** de **démultiplexage** pour **extraire** les affluents entrants, des entrées et des sorties d'affluents + un multiplexeur pour **reconstituer** un **multiplex principal** de **même débit**



Répartiteur permet de :

Il se trouve en bout de chaîne

multiplexer N canaux de débit primaire vers un débit plus élevé

répartir les fils de cuivre composants les lignes d'abonnés entre les câbles reliés au commutateur d'abonnés

Brassage consiste à établir et modifier les connexions



Prochain cours

Réseaux synchrones étendus PDH