

Génie des Systèmes de Télécommunications et Réseaux

Année: 2019/2020

Réseau Téléphonique Commuté

RTC

Pr. Mounir Arioua
m.arioua@uae.ac.ma

Réseau Téléphonique Commuté (RTC)

I- Introduction

II- Architecture du réseau RTC

III- Boucle Locale

IV- Numérotation

V- Connectique

VI- Protocole téléphonique

VII- Signalisation dans les réseaux téléphoniques

I-Introduction

-Le réseau téléphonique commuté (*RTC*) est le réseau du téléphone fixe, dans lequel un poste d'abonné est relié à un central téléphonique par une paire de fils alimentée en batterie centrale (la boucle locale). Les centraux sont eux-mêmes reliés entre eux par des liens offrant un débit de 2 Mb/s.

-Le RTC assure la connexion momentanée de deux installations terminales afin de mettre en relation deux usagers. Ce réseau est actuellement le plus utilisé par les particuliers pour se relier entre eux ou à Internet. Le RTC public est très étendu, il atteint tous les pays de la planète et compte plusieurs centaines de millions d'abonnés.

-Dans le cas d'un réseau construit par un opérateur public, on parle parfois de réseau téléphonique commuté public (*RTCP*) ou en anglais *PSTN (Public Switched Telephone Network)*.

I-Introduction

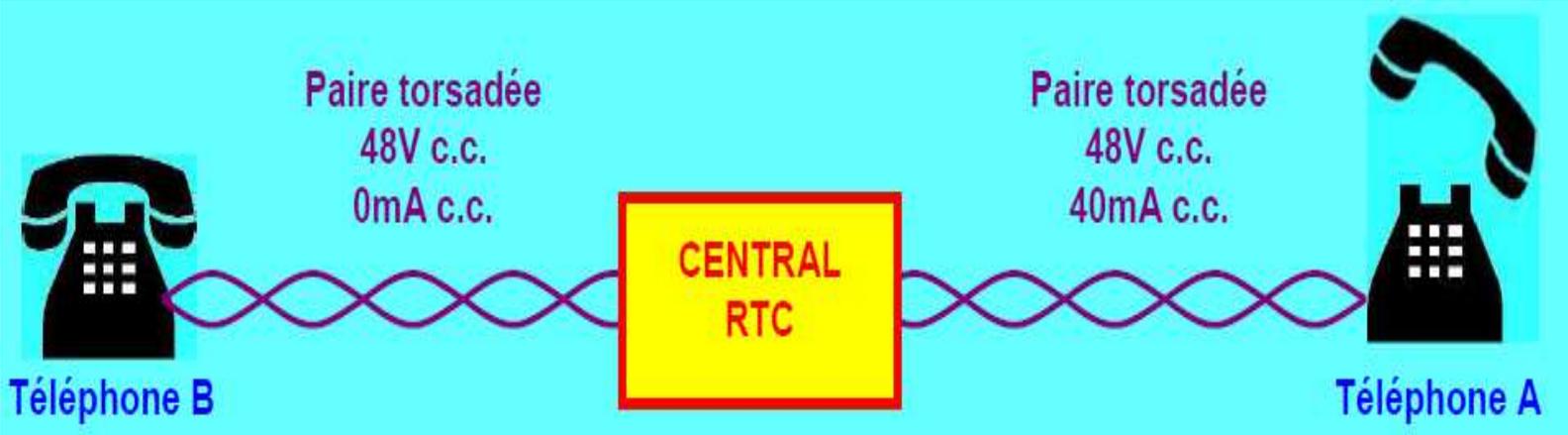
-La téléphonie a été initialement prévue pour transmettre la voix humaine entre deux lieux distants l'un de l'autre. Elle utilise comme support des lignes électriques sur lesquelles transite un courant analogique.

-Une liaison téléphonique élémentaire est constituée par :

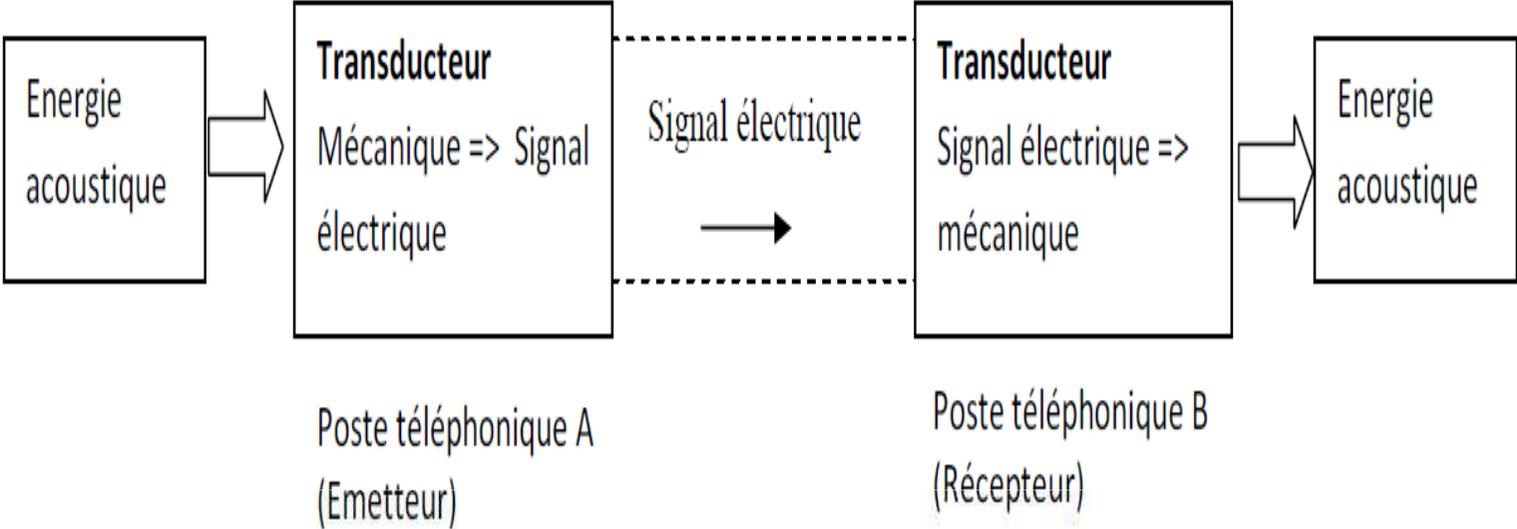
- * Deux dispositifs émetteur-récepteur : postes téléphoniques,
- * Une ligne bifilaire acheminant les signaux (*paire torsadée*),
- * Une source d'énergie électrique (E).

-La tension continue nécessaire à l'alimentation des postes téléphoniques est fournie par une source installée au central téléphonique (*Batterie centrale*).

I-Introduction



I-Introduction



Liaison téléphonique élémentaire

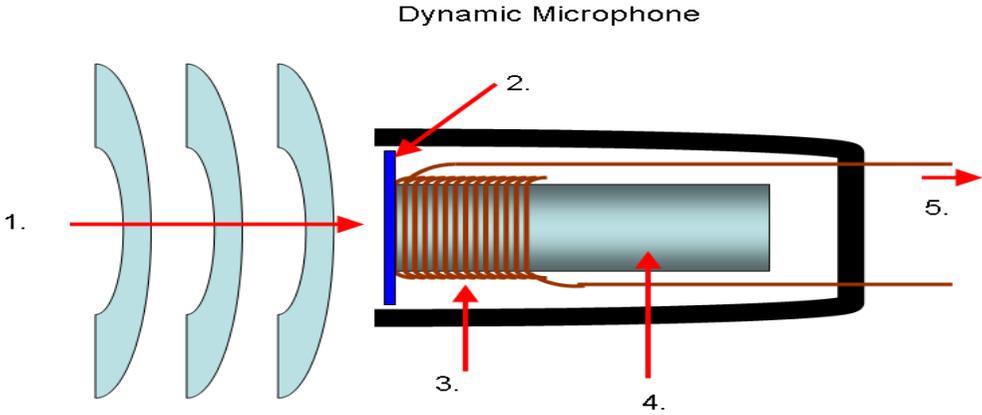


Schéma du microphone dynamique : 1.Onde sonore, 2.Membrane, 3.Bobine mobile, 4.Aimant, 5.Signal électrique.

II-Architecture du réseau RTC

-Les commutateurs constituent les différents points ou nœuds du réseau RTC. Ils sont reliés par des artères de transmission de différents types : câbles coaxiaux, à fibres optiques, faisceaux hertziens, satellites.

-Pour offrir des services plus performant à ses clients, les opérateurs amènent de l'intelligence dans leur réseau en associant commutateurs et serveurs informatiques. Ces serveurs informatiques commandent les commutateurs et prennent les décisions, c'est le principe du *réseau intelligent*.

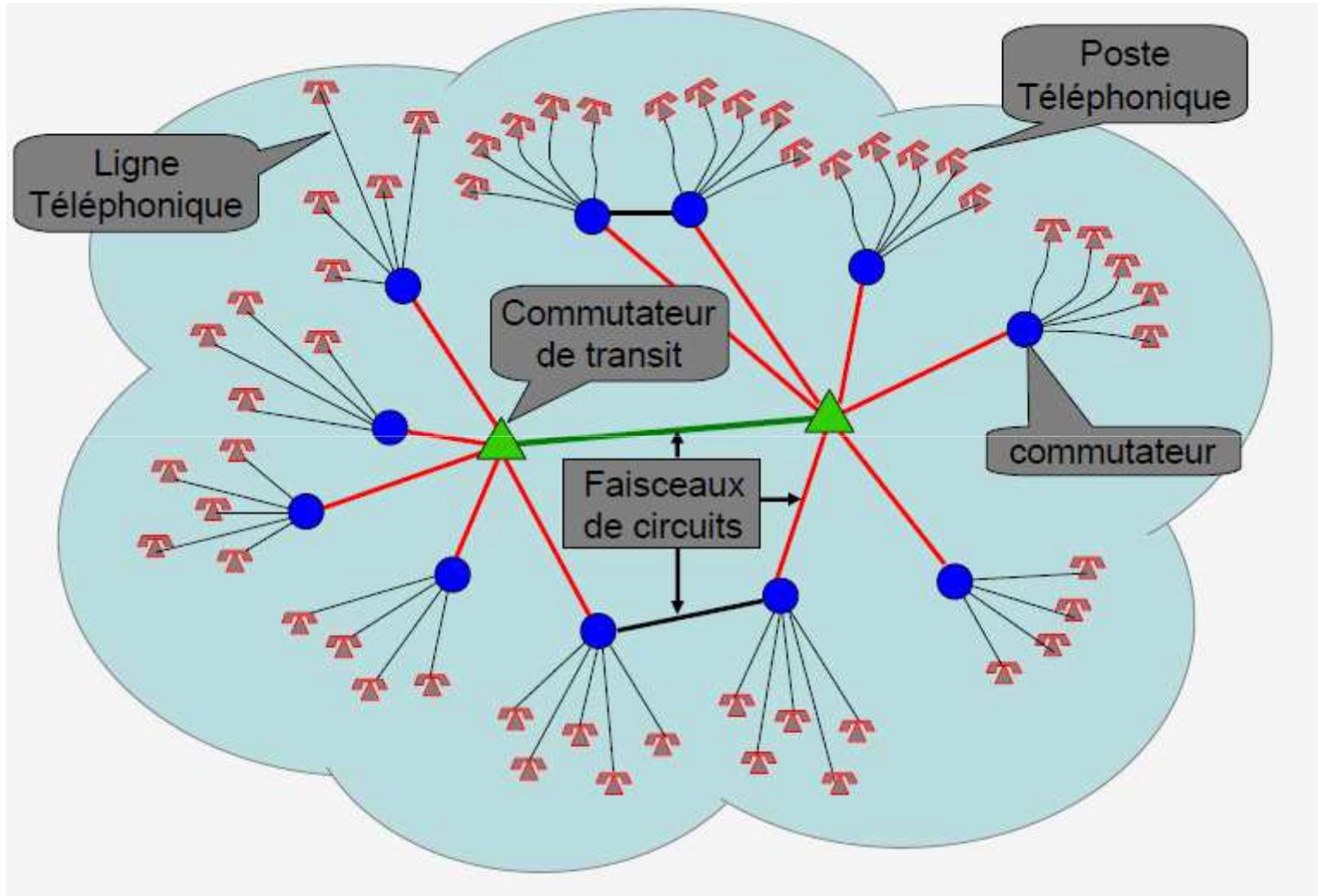
II-Architecture du réseau RTC

- Il y a plusieurs types de commutateurs, chacun ayant une fonction spécifique. On distingue 2 catégories de commutateurs :

+ *Les commutateurs d'abonnés*, sur lesquels les abonnés sont directement rattachés.

+ *Les commutateurs de transit*, ils interconnectent les circuits pour écouler le trafic.

II-Architecture du réseau RTC

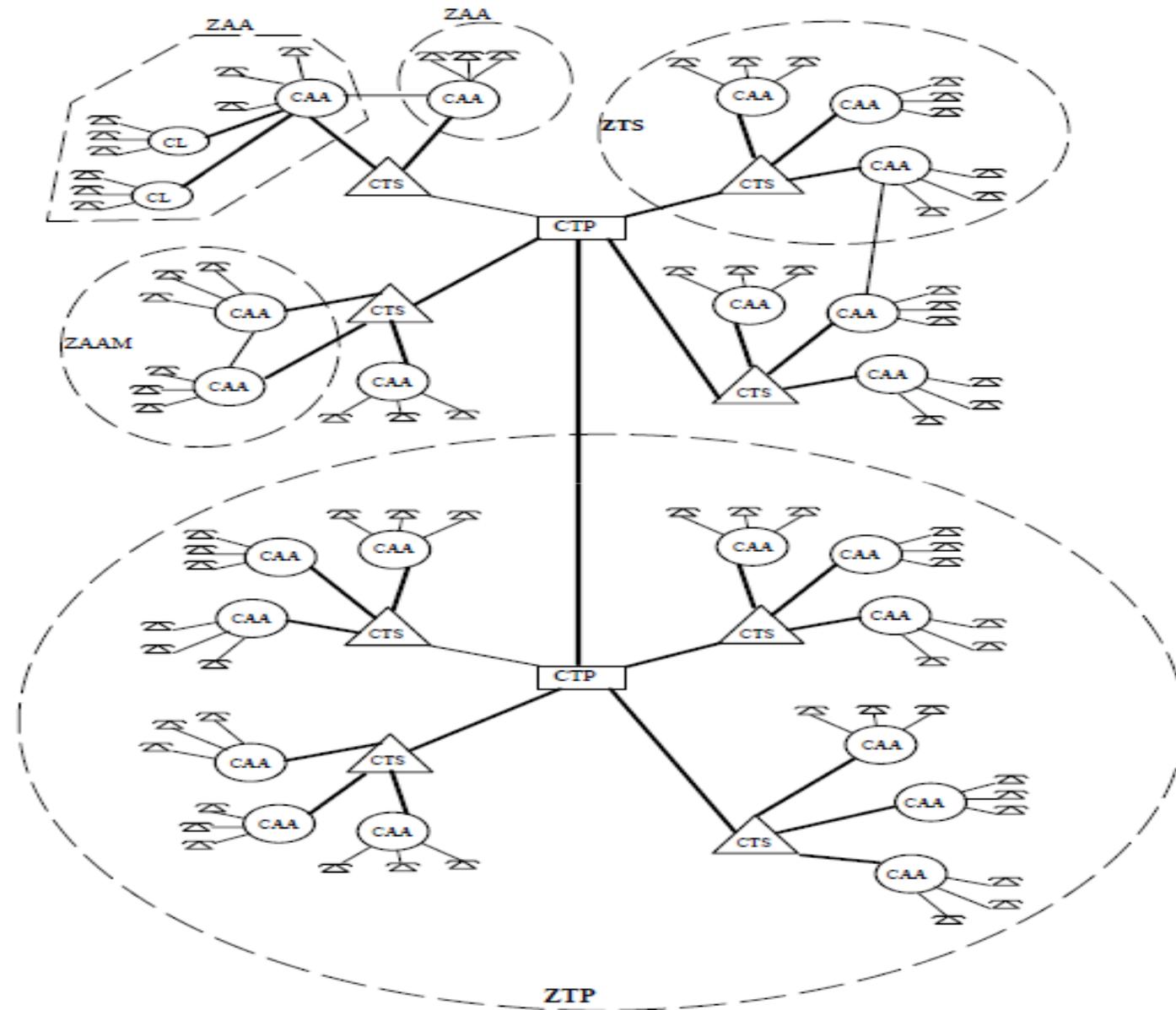


II-Architecture du réseau RTC

| | |
|--|---|
| <p>Commutateurs d'abonnés</p> <p>CA</p> | <p>Commutateur local (CL) :</p> <p>Il n'a qu'un faisceau le reliant au commutateur hiérarchiquement supérieur.</p> <p>Commutateur à Autonomie d'Acheminement (CAA) :</p> <p>Il permet de mettre en relation les clients d'une même zone géographique.</p> <p>Il peut analyser les numéros et choisir parmi plusieurs faisceaux pour acheminer l'appel.</p> |
| <p>Commutateurs de transit</p> <p>CT</p> | <p>Commutateur de Transit Secondaire (CTS) :</p> <p>Le CTS est le supérieur hiérarchique des CAA.</p> <p>Il assure le transit du trafic de tous les CAA qui lui sont rattachés.</p> <p>Il permet d'écouler les communications téléphoniques d'un CAA à un autre CAA.</p> <p>Commutateur de Transit Principal (CTP) :</p> <p>Le CTP est au sommet de la hiérarchie nationale.</p> <p>Tous les CTP sont reliés 2 à 2 entre eux.</p> <p>Commutateur de Transit International (CTI) :</p> <p>Il assure le transit du trafic international.</p> |

Tab .1: Catégories et types des commutateurs

II-Architecture du réseau RTC

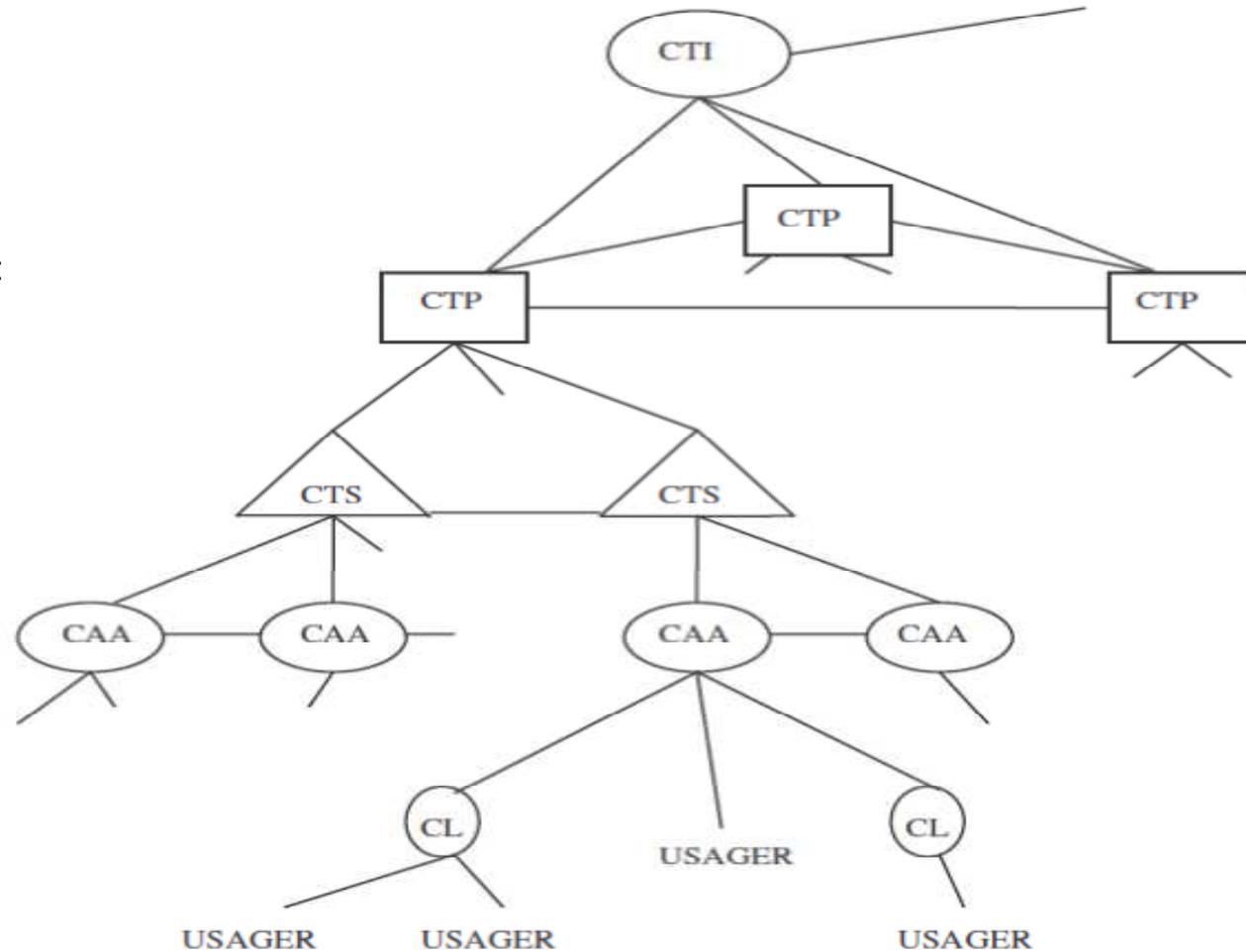


Structure simplifiée d'un tronçon du RTCP

II-Architecture du réseau RTC

Découpage géographique :

CL : Local
CAA : Local urbain
CTS : Régional
CTP : National
CTI : International



Architecture générale du RTC (Structure hiérarchique)

II-Architecture du réseau RTC

-Le réseau terminal constitué par les Commutateur à Autonomie d'Acheminement (CAA) et les accès utilisateurs desservis a une structure hiérarchique (étoilé).

-Les réseaux interurbains ou internationaux, constitués par les centres de transit, Commutateur de Transit Secondaire (CTS), Commutateur de Transit Principal (CTP), Commutateur de Transit International (CTI), ont une structure maillée.

III-Boucle locale

-La boucle locale est la partie comprise entre le client et le centre local de rattachement du réseau de l'opérateur (Maroc Telecom).

-On distingue 3 zones essentielles :

- * La partie Branchement
- * La partie Distribution
- * La partie Transport (ou Transmission)

III-Boucle locale

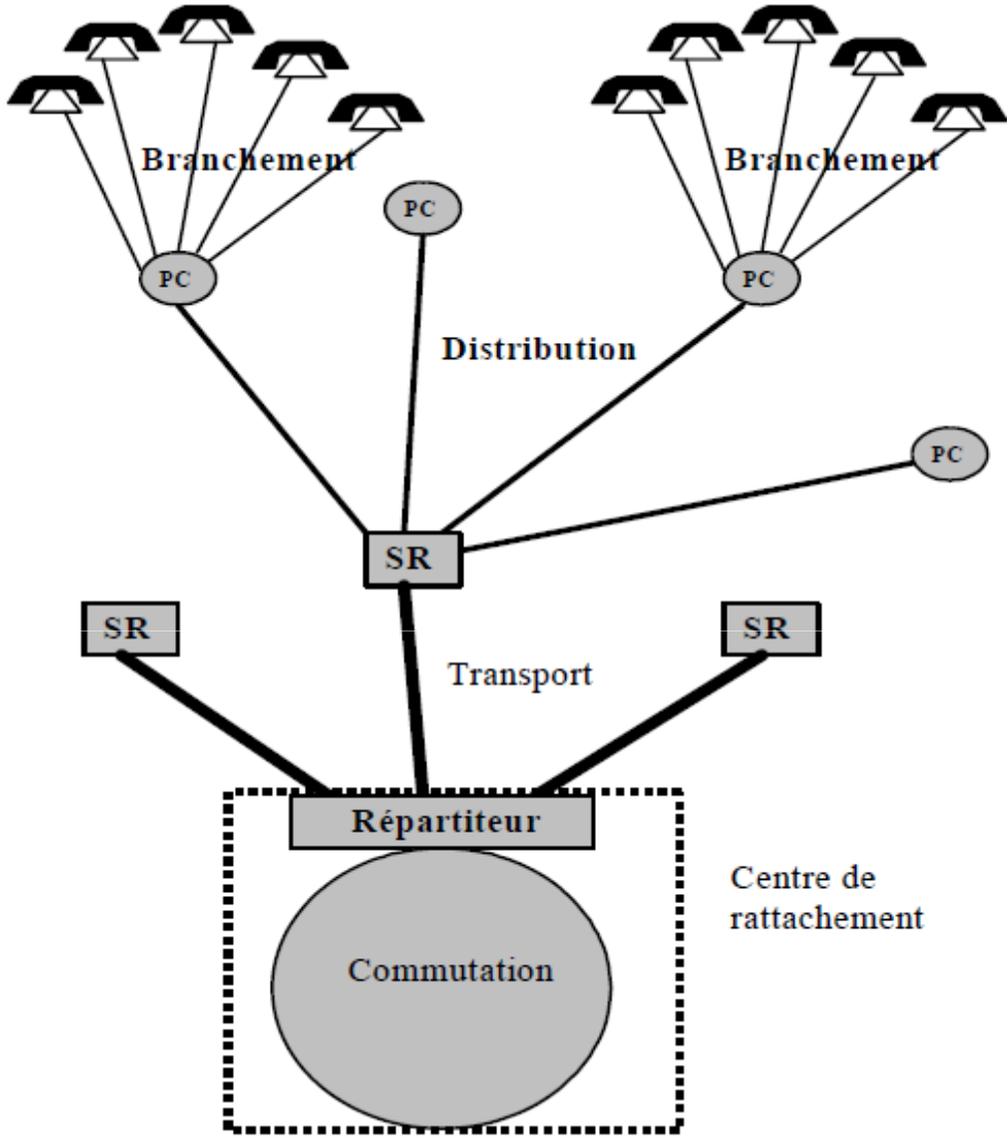
* Partie de Branchement:

-Reliant les clients aux points de raccordement. Elle développe le câblage en façade (Une armoire technique regroupant les connexions: Immeubles). La connexion n'est pas toujours possible par câble. Par exemple, en zone montagneuse, on utilise la transmission radio. Des équipements émettent et reçoivent les communications par faisceau hertzien (boucle locale radio).

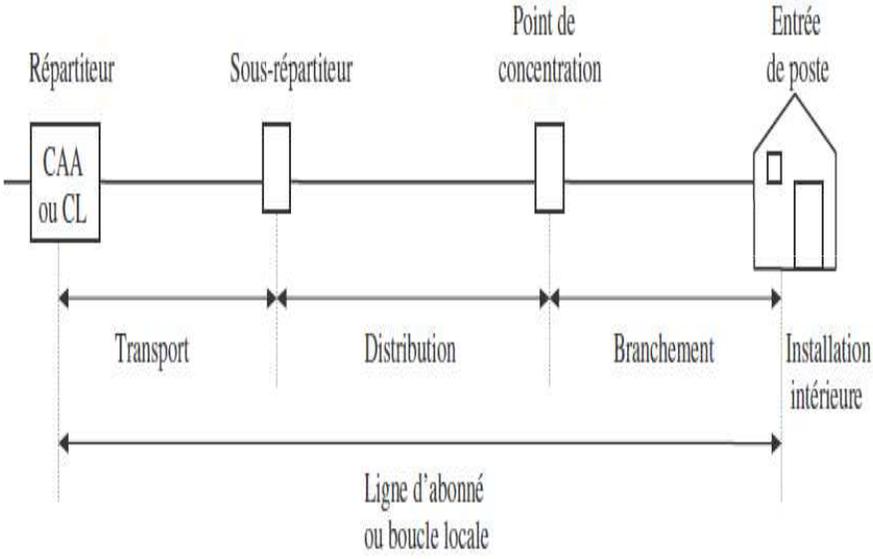
* Partie de distribution: C'est la partie des câbles de moyenne capacité, qui relie les points de raccordement à un Sous-Répartiteur.

* Partie de Transport (Transmission): partie qui connecte chaque Sous-Répartiteur à un Répartiteur via un câble de forte capacité. Le répartiteur reçoit l'ensemble des lignes d'utilisateur et les répartit sur les équipements d'utilisateur du central téléphonique grâce à une "jarretière".

III-Boucle locale



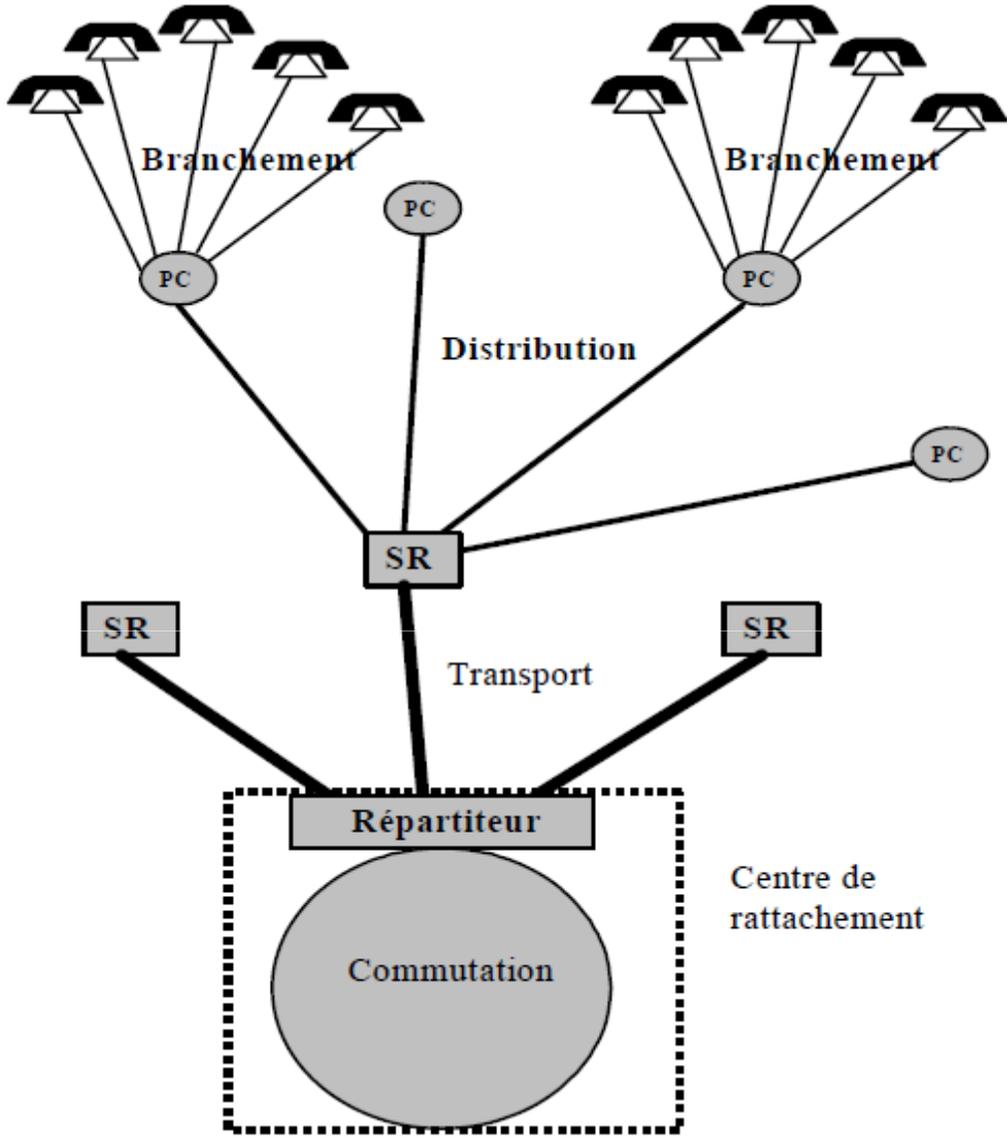
Structure du réseau local



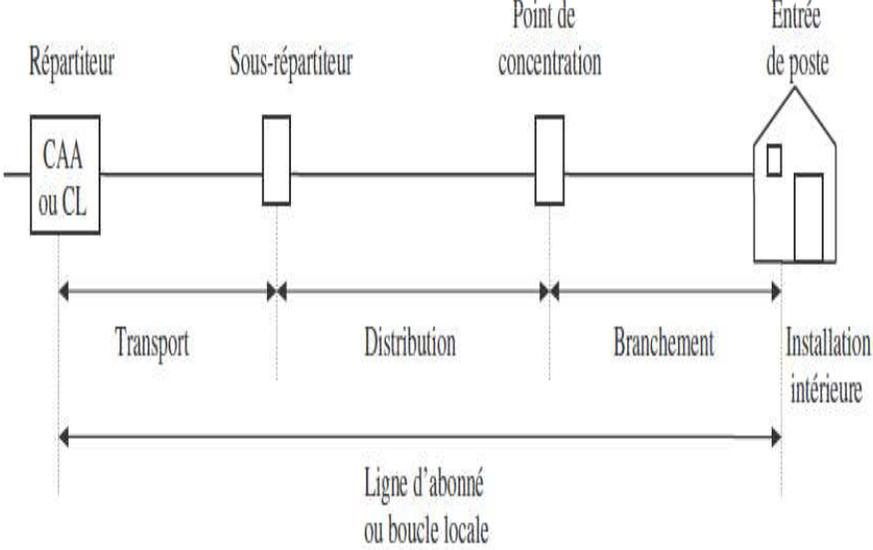
Boucle locale

III-Boucle locale

Poste téléphonique:
 Permet d'échanger :
 - Voix, Données
 - Signalisation: Sonnerie, Tonalité, Numérotation



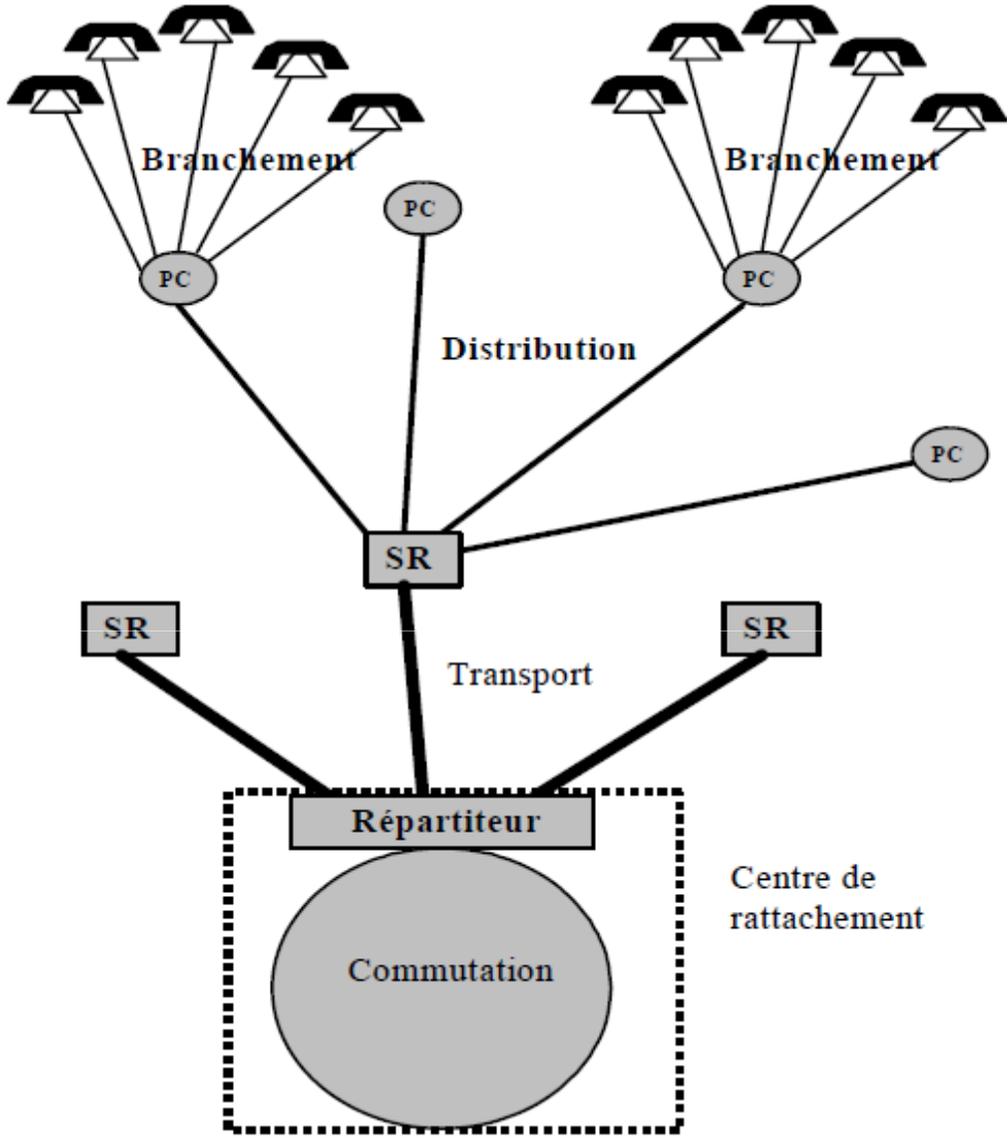
Structure du réseau local



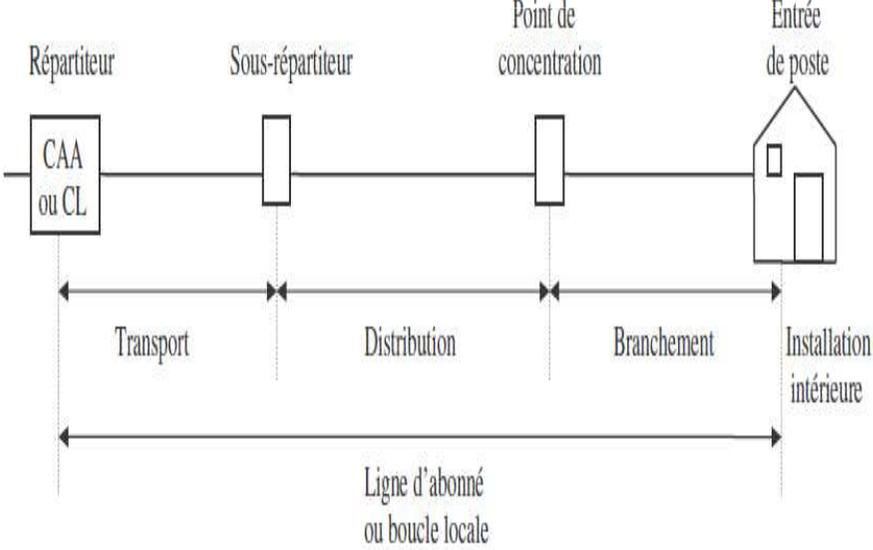
Boucle locale

III-Boucle locale

Câbles de branchement:
Lignes bifilaires 0.4 à 0.6 mm



Structure du réseau local

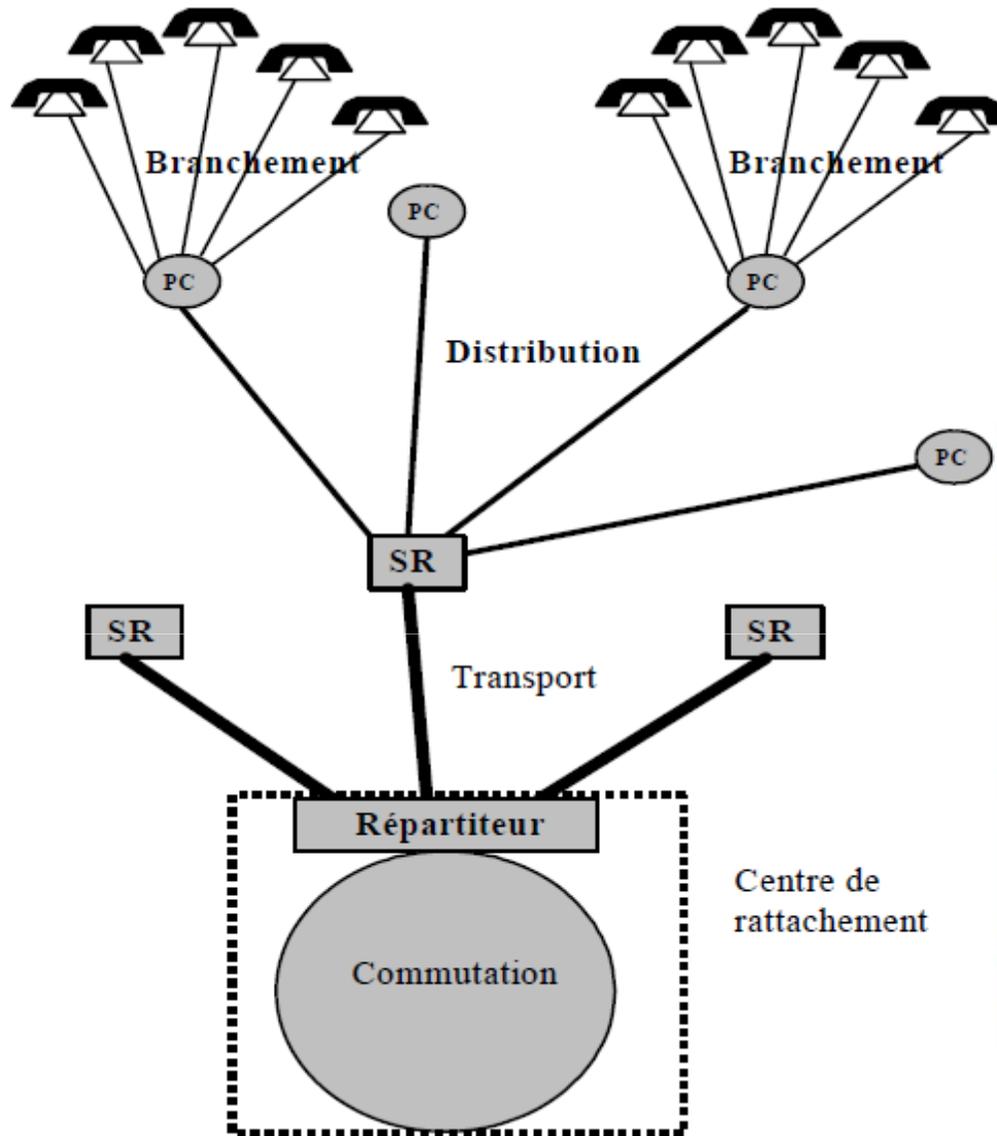


Boucle locale

III-Boucle locale

Point de concentration:

Petite boîte plastique ou métallique de 7 à 28 paires

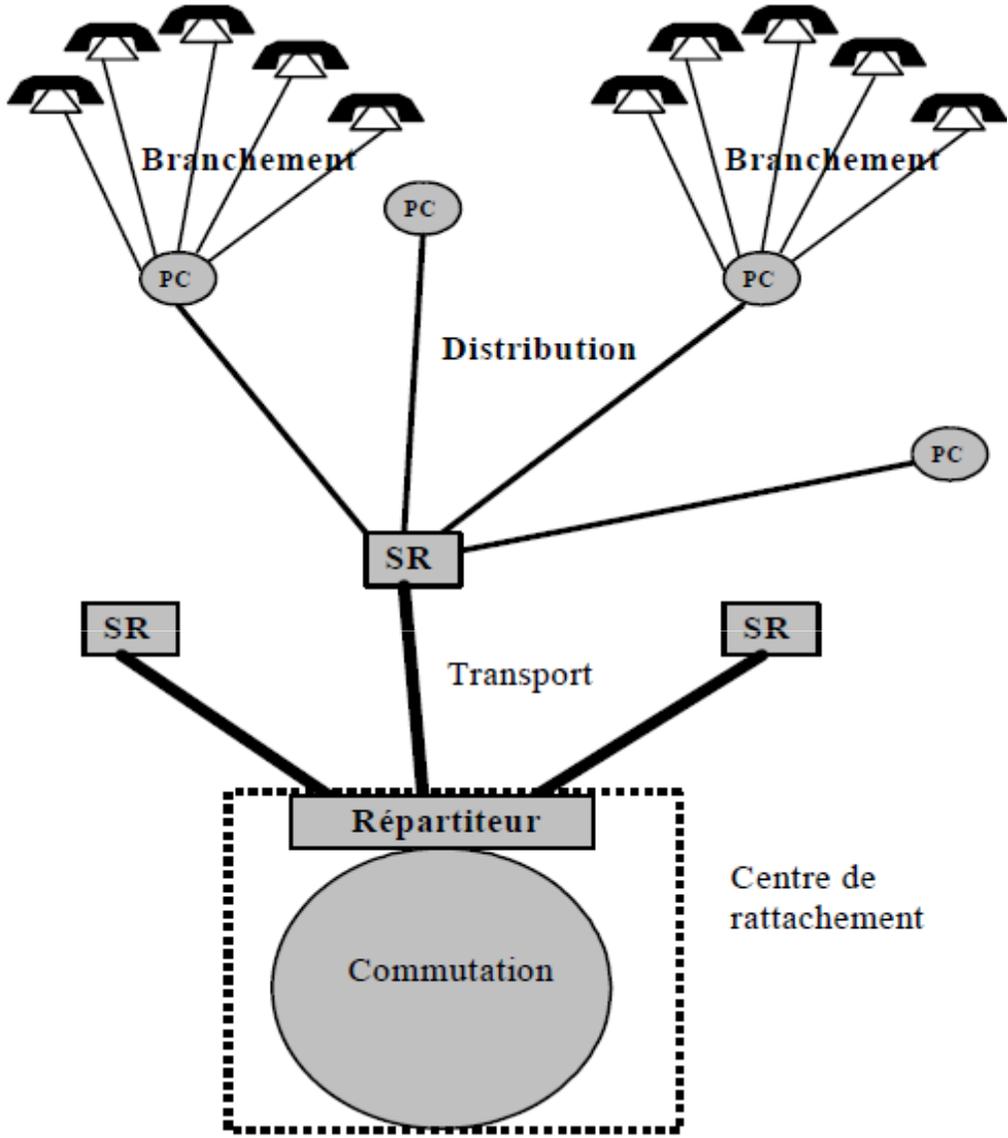


Points de concentration

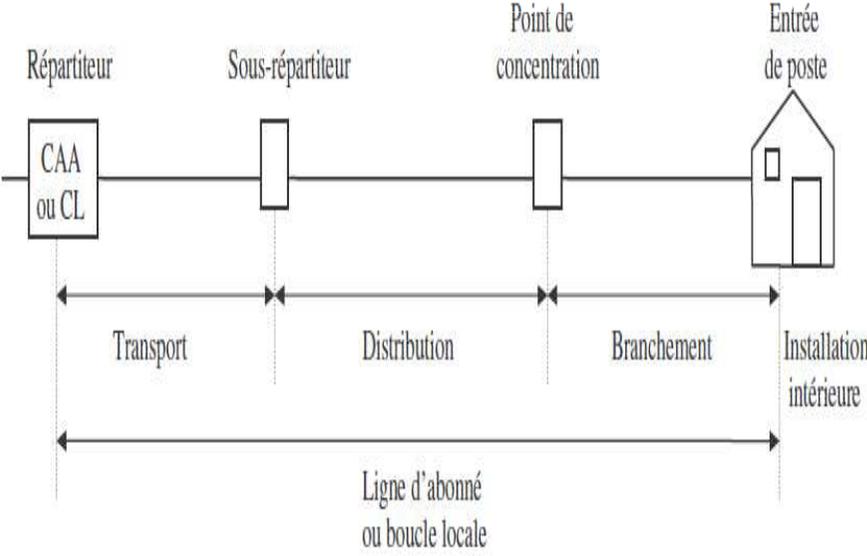
Structure du réseau local

III-Boucle locale

Câbles de distributions:
 Câble de qq. dizaines de paires aérien ou posés en plein terre : 14, 28, 56, ..., 448 paires

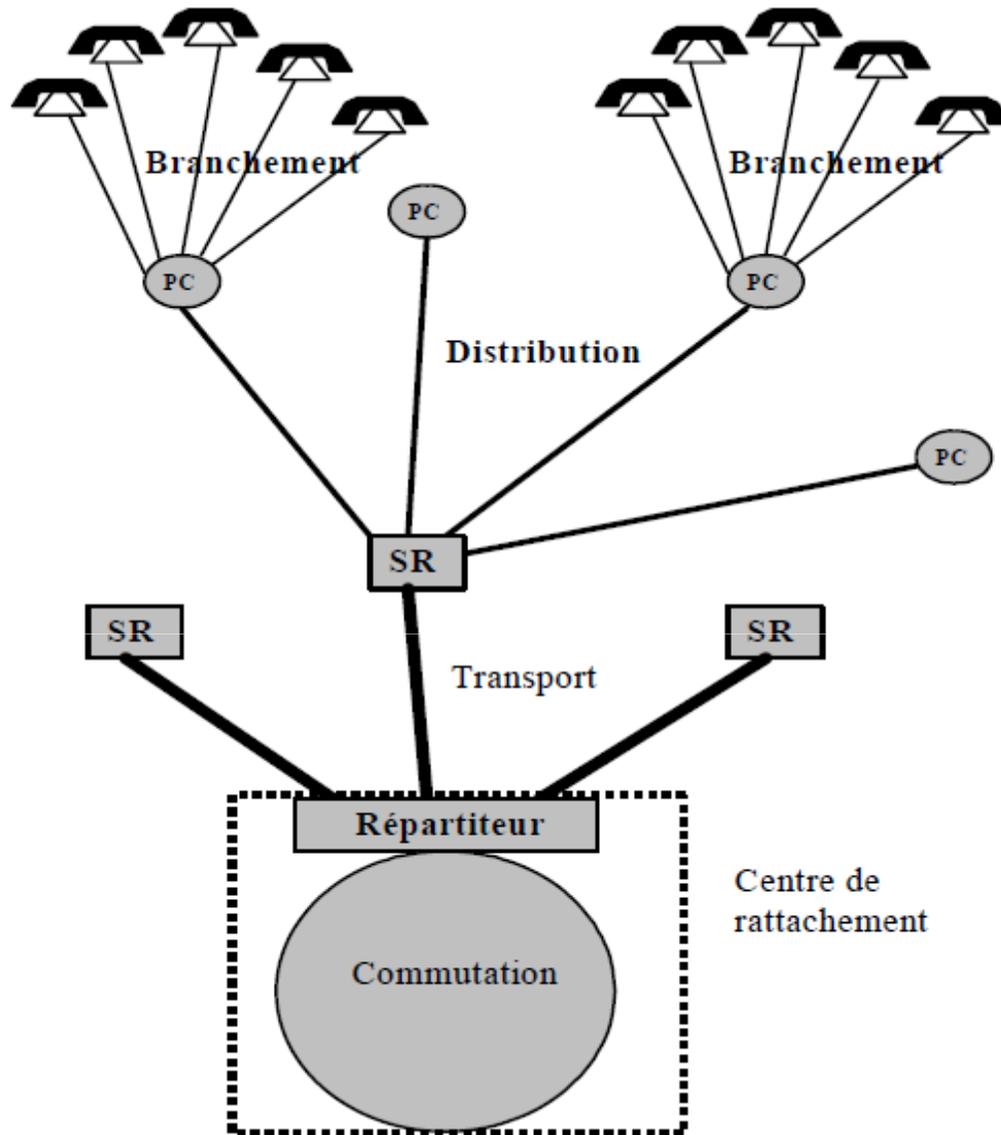


Structure du réseau local



Boucle locale

III-Boucle locale



Structure du réseau local

Sous-Répartiteur:

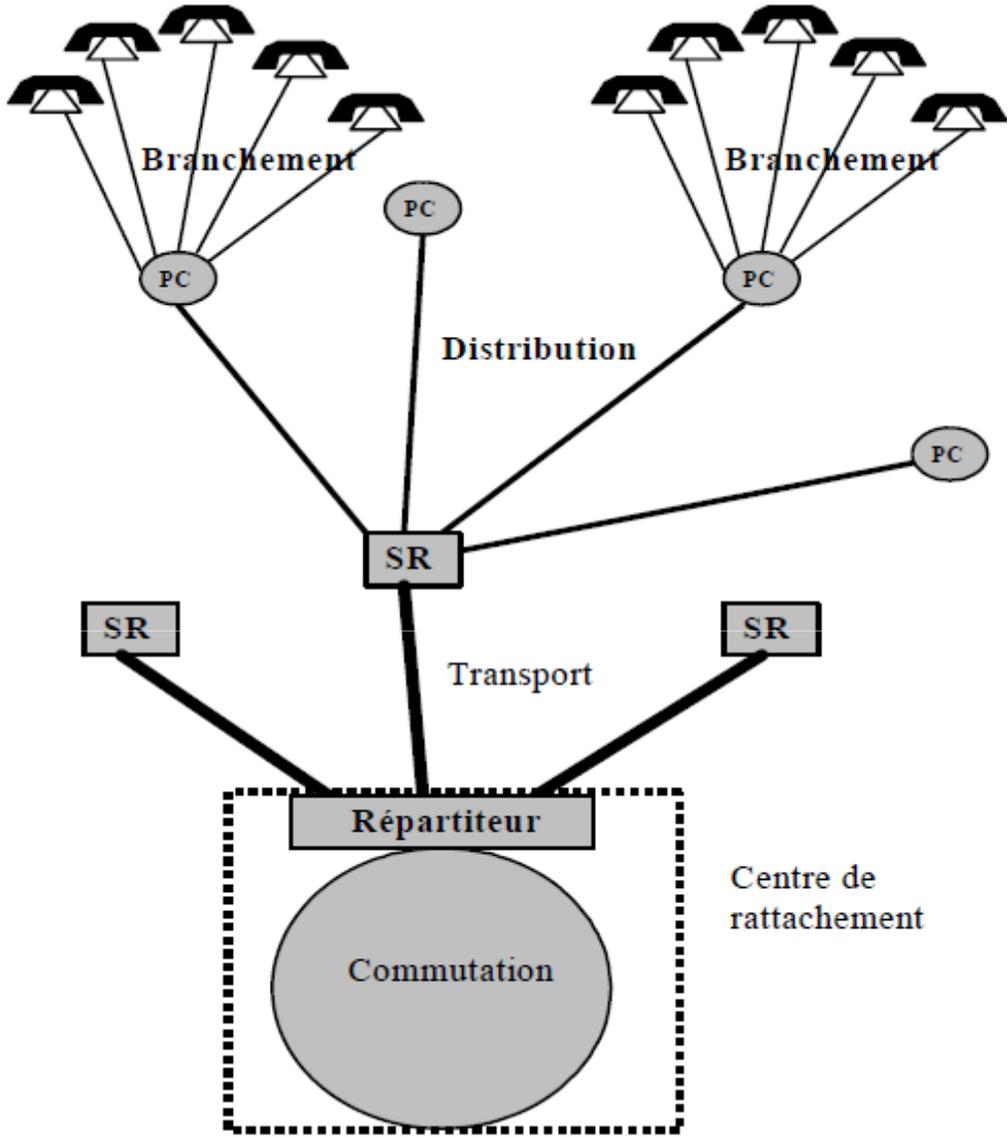
Bâti sur le trottoir permettant de brancher les câbles de distribution avec les câbles de transport



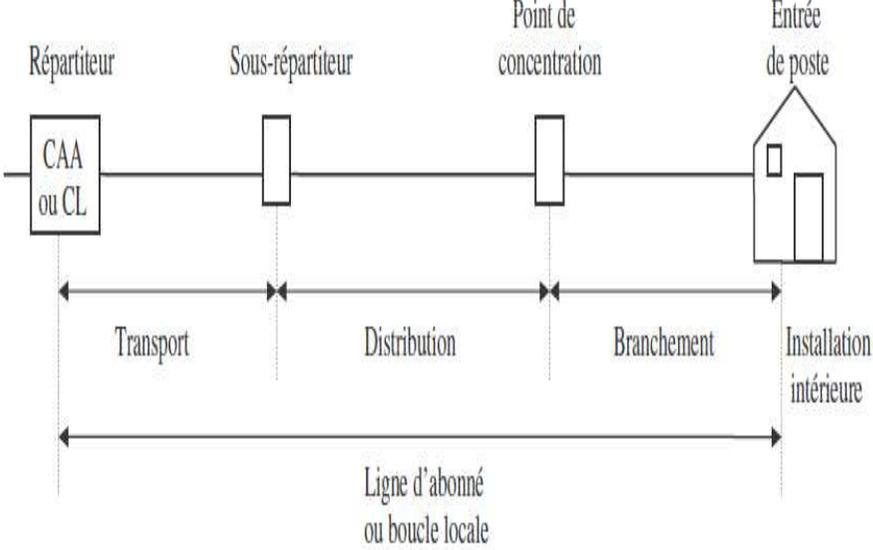
Sous-répartiteur

III-Boucle locale

Câbles de transport:
 Câble de qq. Centaines de paires placé en caniveau non inondable: 112 à 2688 paires

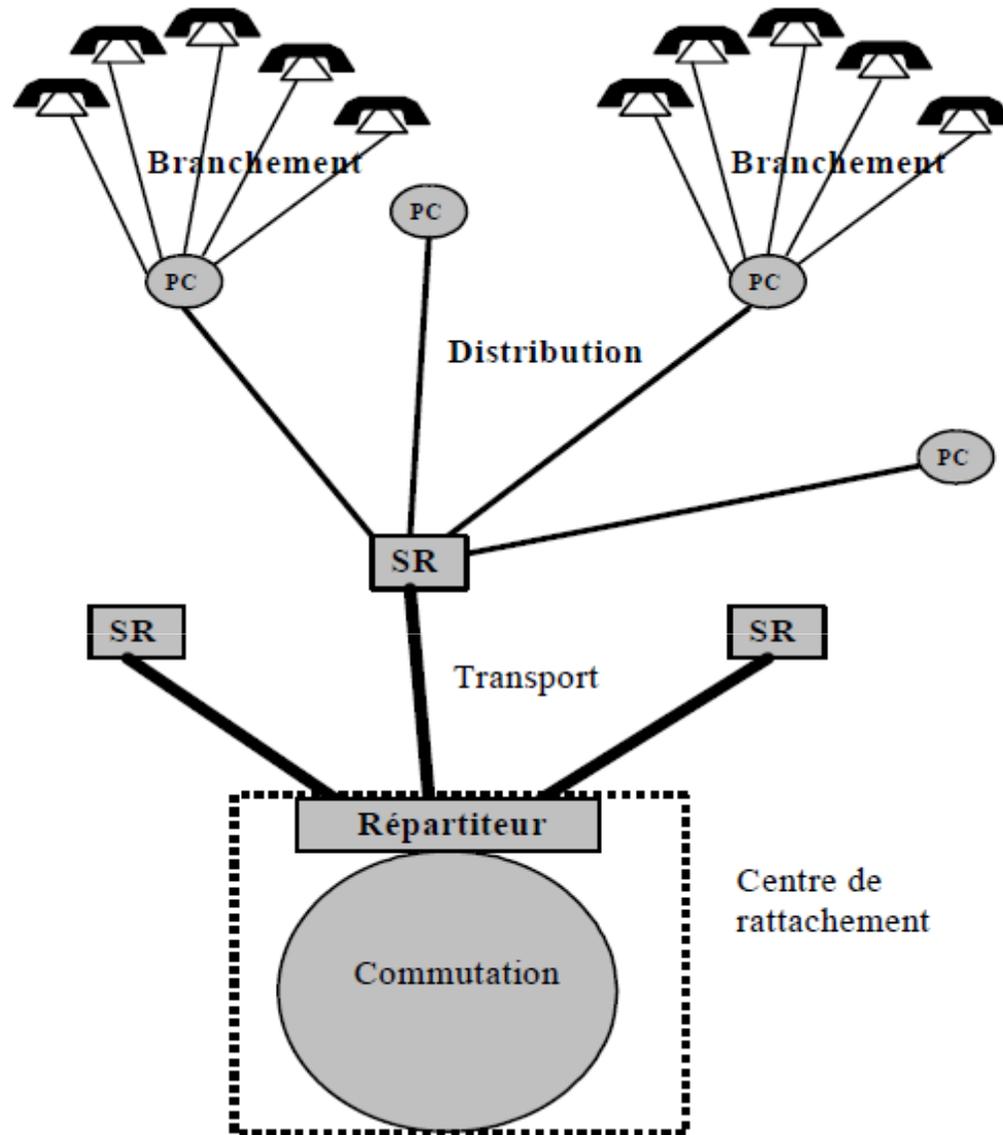


Structure du réseau local



Boucle locale

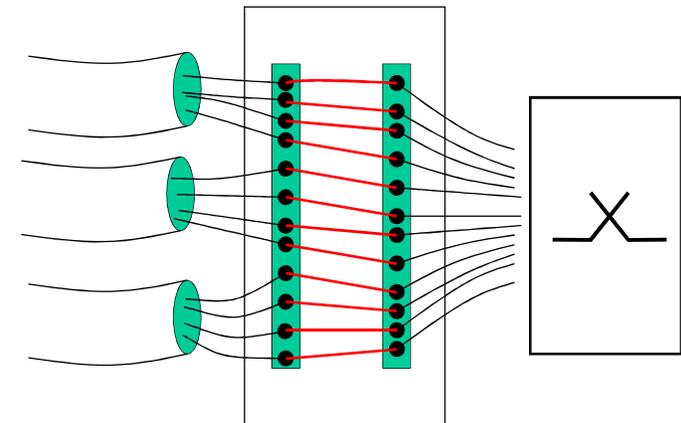
III-Boucle locale



Structure du réseau local

Répartiteur:

Equipement en sous sol du centre de rattachement permettant de brancher les lignes des câbles de transport avec le commutateur



III-Boucle locale



Répartiteur

Répartiteur:

Équipement en sous sol du centre de rattachement permettant de brancher les lignes des câbles de transport avec le commutateur



Les jarretières dans les répartiteurs

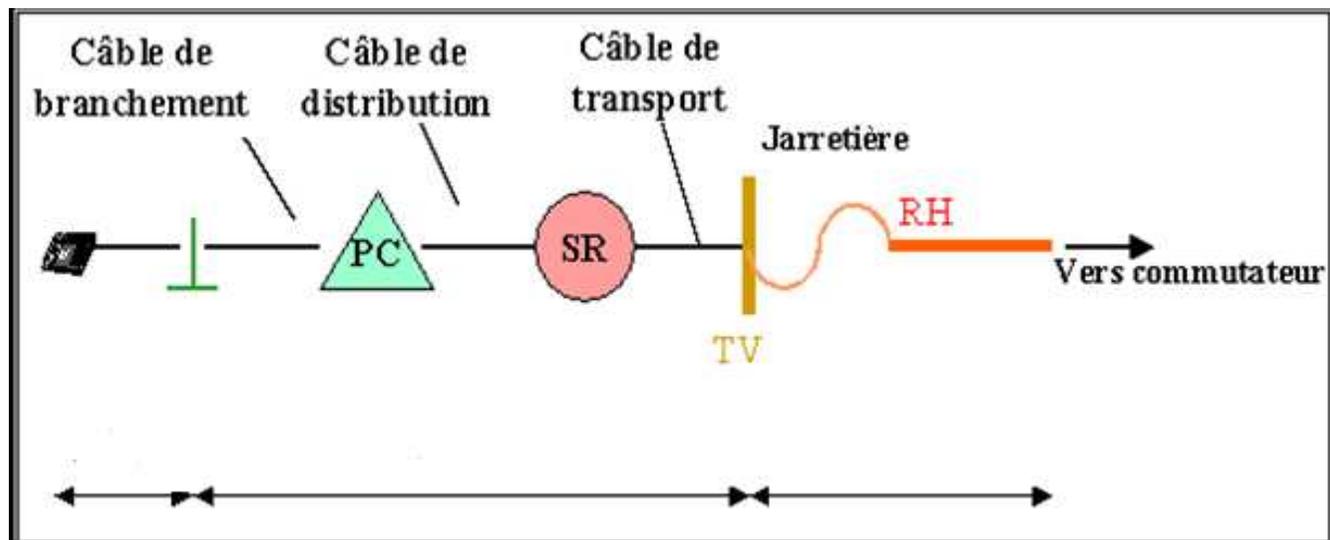
III-Boucle locale



Réglettes horizontales



Réglettes verticales



Accès à l'autocommutateur

IV-Numérotation

Les deux premiers chiffres indique l'opérateur chargé d'établir la communication, qui peut louer le service à d'autres opérateurs pour acheminer l'appel.

Le groupe de 4 chiffres suivants donne l'identification de l'autocommutateur local de rattachement du poste demandé.

Tél: 0 5 2444 5686

Le groupe des 4 derniers chiffres, identifie la ligne de l'abonné dans l'autocommutateur local.

Numérotation Téléphonique (RTC)

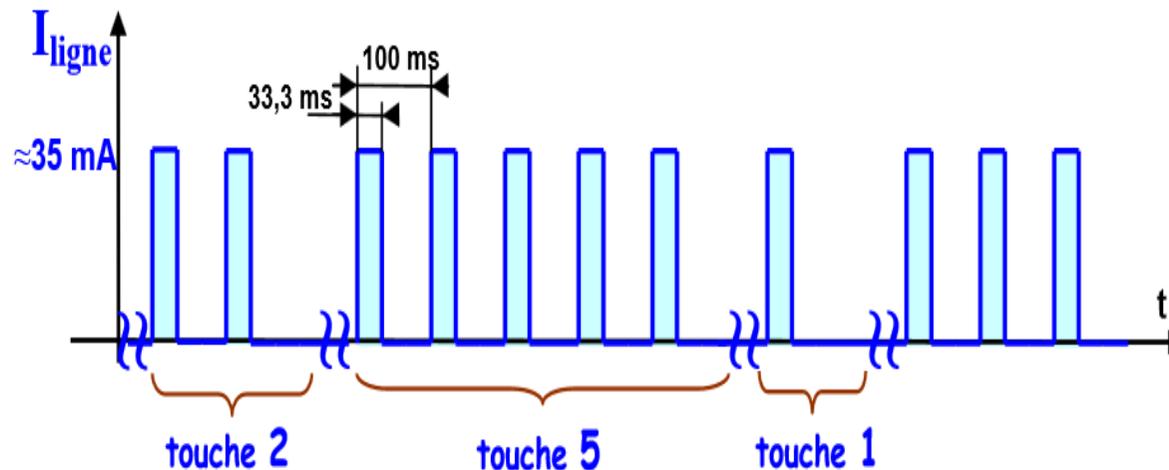
IV-Numérotation

| ITISSALAT AL-MAGHRIB / Réseau Fixe | | | |
|--|--|--|--|
| Zone/ville | Blocs de numéros * | Zone | Blocs de numéros * |
| Casablanca | 0222XXXXX 0223XXXXX 0224XXXXX 0225XXXXX 0226XXXXX 0227XXXXX 0228XXXXX 0229XXXXX | El Kelaa des Sraghna Marrakech Marrakech Safi et El Youssoufia Essaouira Ouarzazate | 0242XXXXX 0243XXXXX 0244XXXXX 0246XXXXX 0247XXXXX 0248XXXXX |
| Mohammedia Mohammedia et EL Jadida Settat Oued Zem Settat | 0232 XXXXX 0233 XXXXX 0234 XXXXX 0235 XXXXX 0237 XXXXX | Agadir, Inezgane et Ait Meloul Inezgane et Taroudannt Taroudannt et Oulad Teima Tiznit Guelmim et Tan Tan Es-Semara, Agadir et Tarfaya Laayoune et Dakhla | 0282XXXXX 0283XXXXX 0285XXXXX 0286XXXXX 0287XXXXX 0288XXXXX 0289XXXXX |
| Rabat Kenitra Ouezzane Khémisset Rabat et Témara Rabat Salé Souk Larbaâ | 0372 XXXXX 0373 XXXXX 0374 XXXXX 0375 XXXXX 0376 XXXXX 0377 XXXXX 0378 XXXXX 0379 XXXXX | Taza Midelt Meknès Meknès Fès Goulmima Ifrane Fès | 0352XXXXX 0353XXXXX 0354XXXXX 0355XXXXX 0356XXXXX 0357XXXXX 0358XXXXX 0359XXXXX |
| Tanger Asilah Larache Fnideq, Martil et Mdiq Tétouan AlHoceima et Chefchaouen Tanger, Larache et Al Hoceima | 0393 XXXXX 0394 XXXXX 0395 XXXXX 0396 XXXXX 0397 XXXXX 0398 XXXXX 0399 XXXXX | Berkane Nador Oujda Oujda et Figuig Oujda et Bouarfa Figuig | 0362XXXXX 0363XXXXX 0365XXXXX 0366XXXXX 0367XXXXX 0368XXXXX |

Tab .2: Plan national de numérotation (2005)

Numérotation Décimale

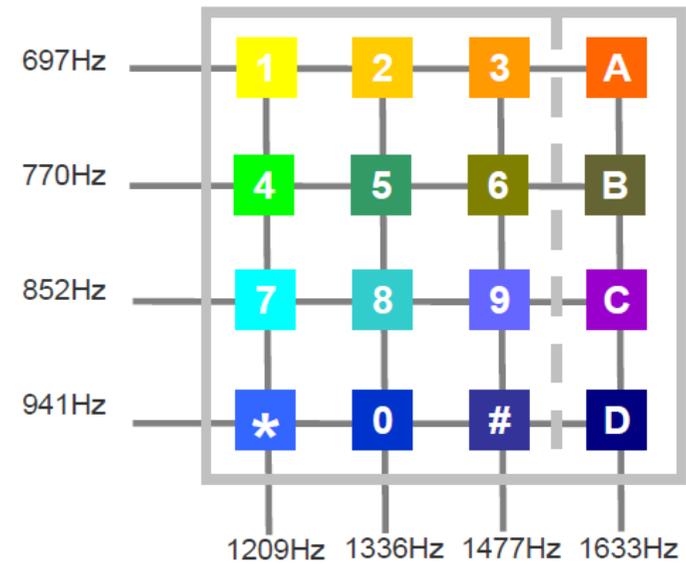
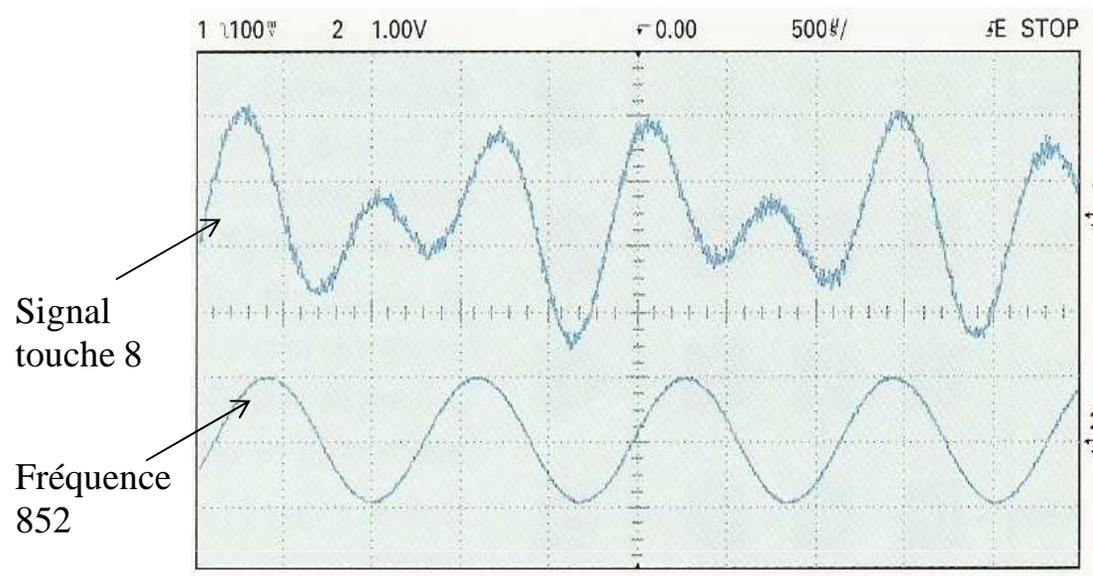
- Ce procédé de numérotation par impulsions est utilisé par les téléphones à cadran rotatif (poste à disque).
- Le courant continu est interrompu un nombre de fois correspondant au chiffre envoyé, une impulsion pour le chiffre 1, deux impulsions pour « 2 », et ainsi de suite... jusqu'à dix impulsions pour « 0 ».
- Chaque impulsion dure 100 ms, soit 33,3 ms pour la ligne fermée (présence de courant) et 66,7 ms pour la ligne ouverte. Pour composer le 1, il faut 100 ms ; pour faire le 2 il faut 200 ms, ainsi de suite jusqu'au 0 où il faut 1 s.



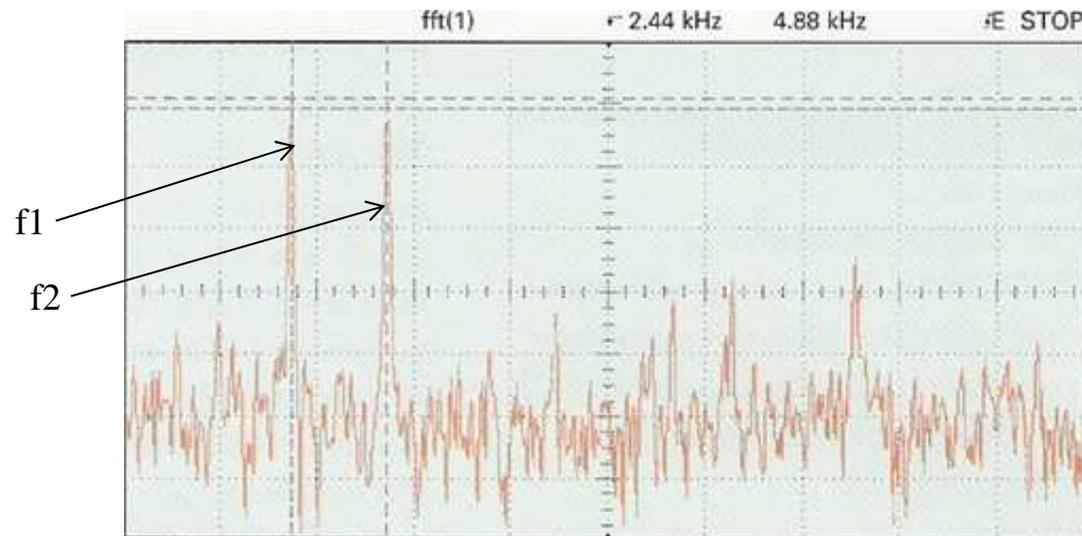
Numérotation Décimale



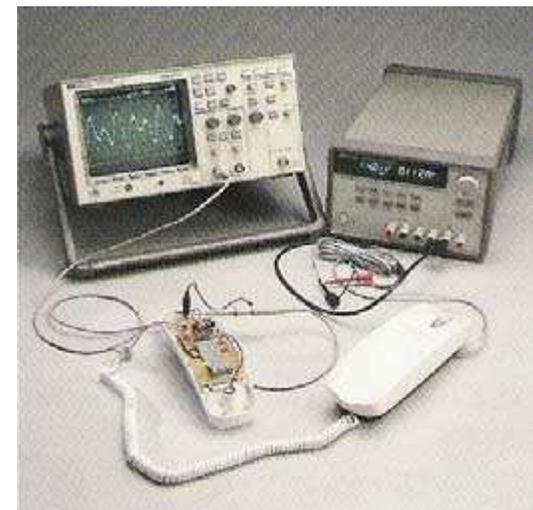
Numérotation par fréquences vocales (DTMF)



Numérotation DTMF

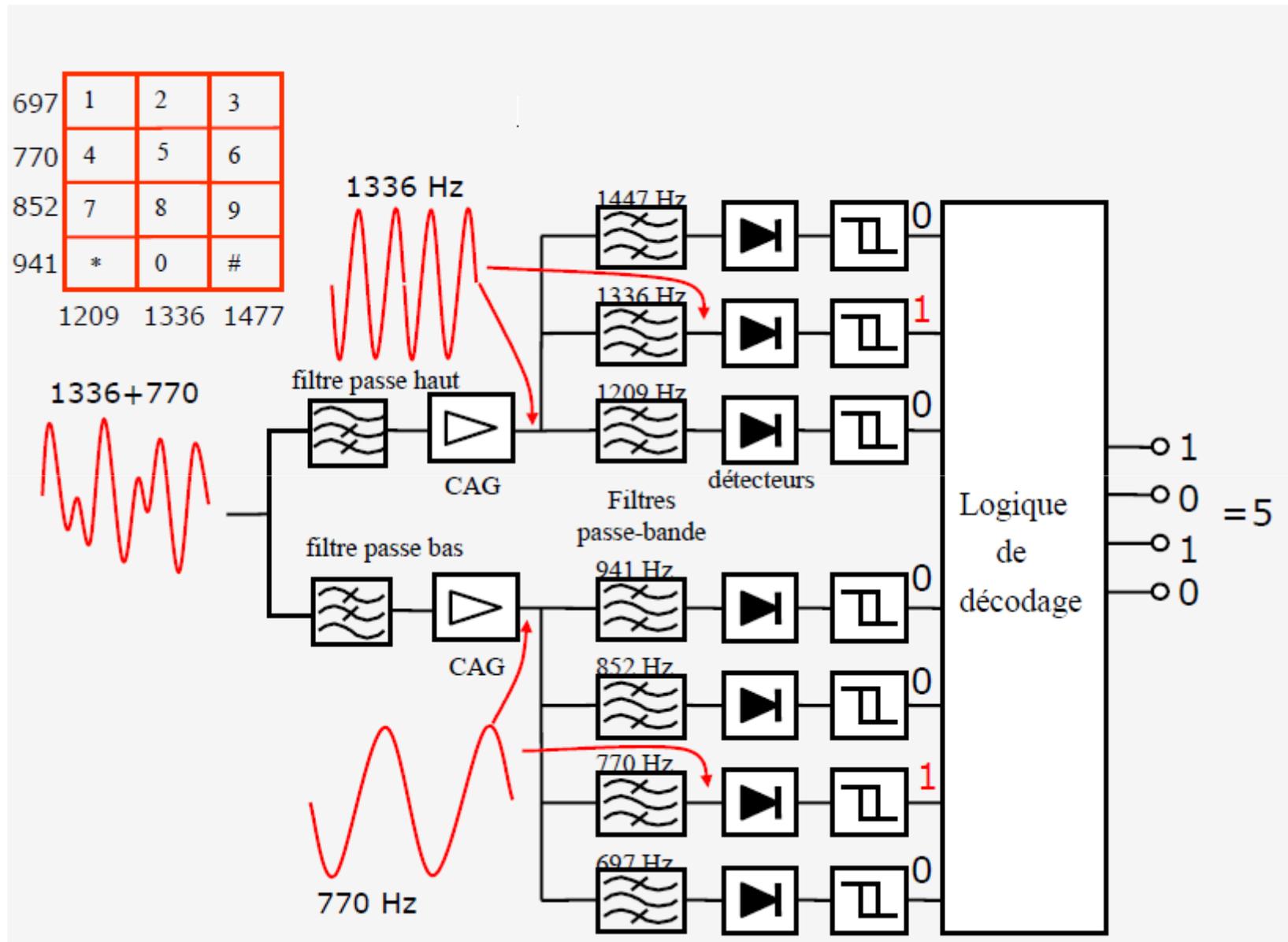


Numérotation de la touche 8



Analyseur de spectre

Auxiliaire de reconnaissance de numérotation fréquentielle



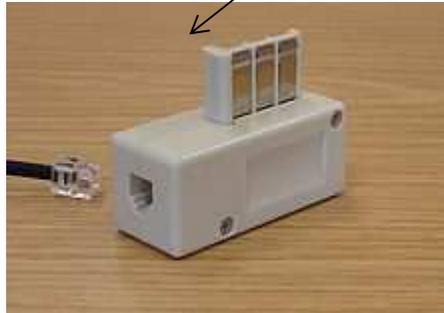
Circuit interne de l'ARNF (Auxiliaire de Reconnaissance de Numérotation Fréquentielle)

V-Connectique (Prises téléphoniques)

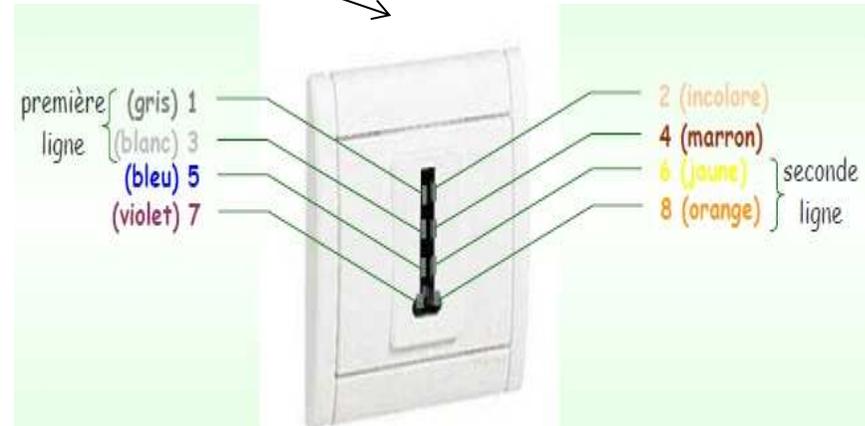
Prise CEI 60603-7 (RJ11)



Prise en T (F-010)



Prise male

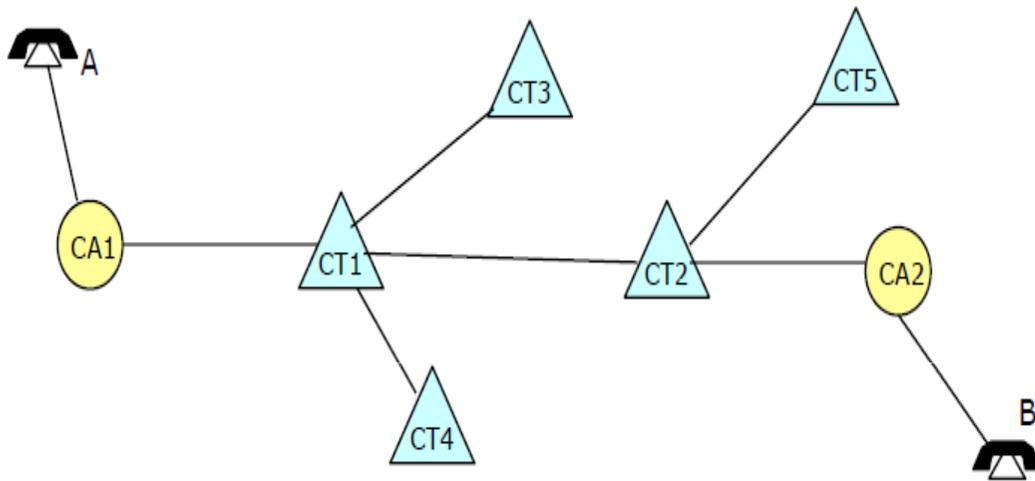


Prise femelle



Prises téléphoniques

VI-Protocole téléphonique

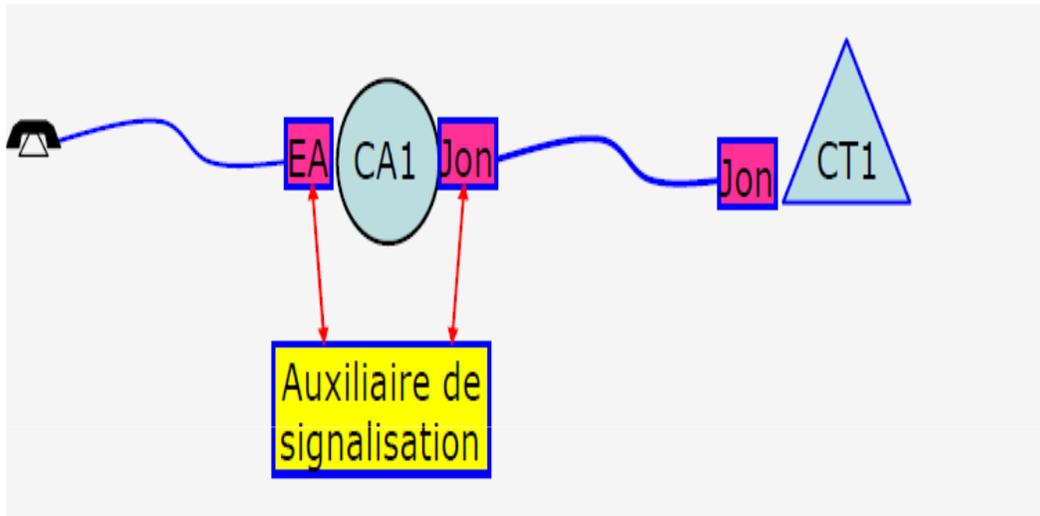


Établissement d'une communication entre
abonné A et abonné B

Présélection:

- Détecter le décrochage,
- Identifier la ligne,
- Branchement d'un auxiliaire de numérotation,
- L'envoi de la tonalité d'invitation

VI-Protocole téléphonique

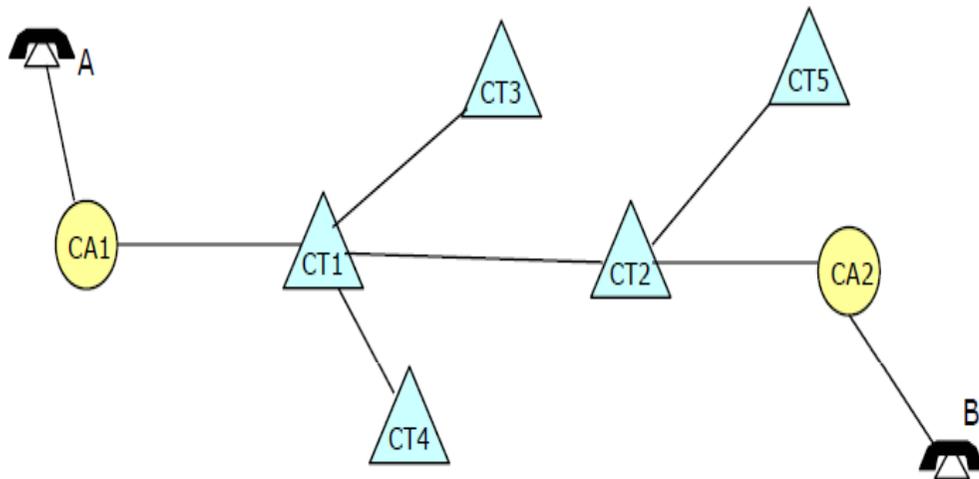


Réception de la numérotation et sélection

Réception de la numérotation:

- CA1 reçoit et enregistre le numéro,
- Analyse le numéro et détermine que l'appel doit être orienté vers CT1,
- Initiation d'une phase de signalisation avec CT1

VI-Protocole téléphonique



Réception de la numérotation et sélection

Signalisation:

- CA1 envoie le numéro de B à CT1
- CT1 réalise une sélection avec CT2 et passe en transit
- CA1 envoie le numéro de B à CT2

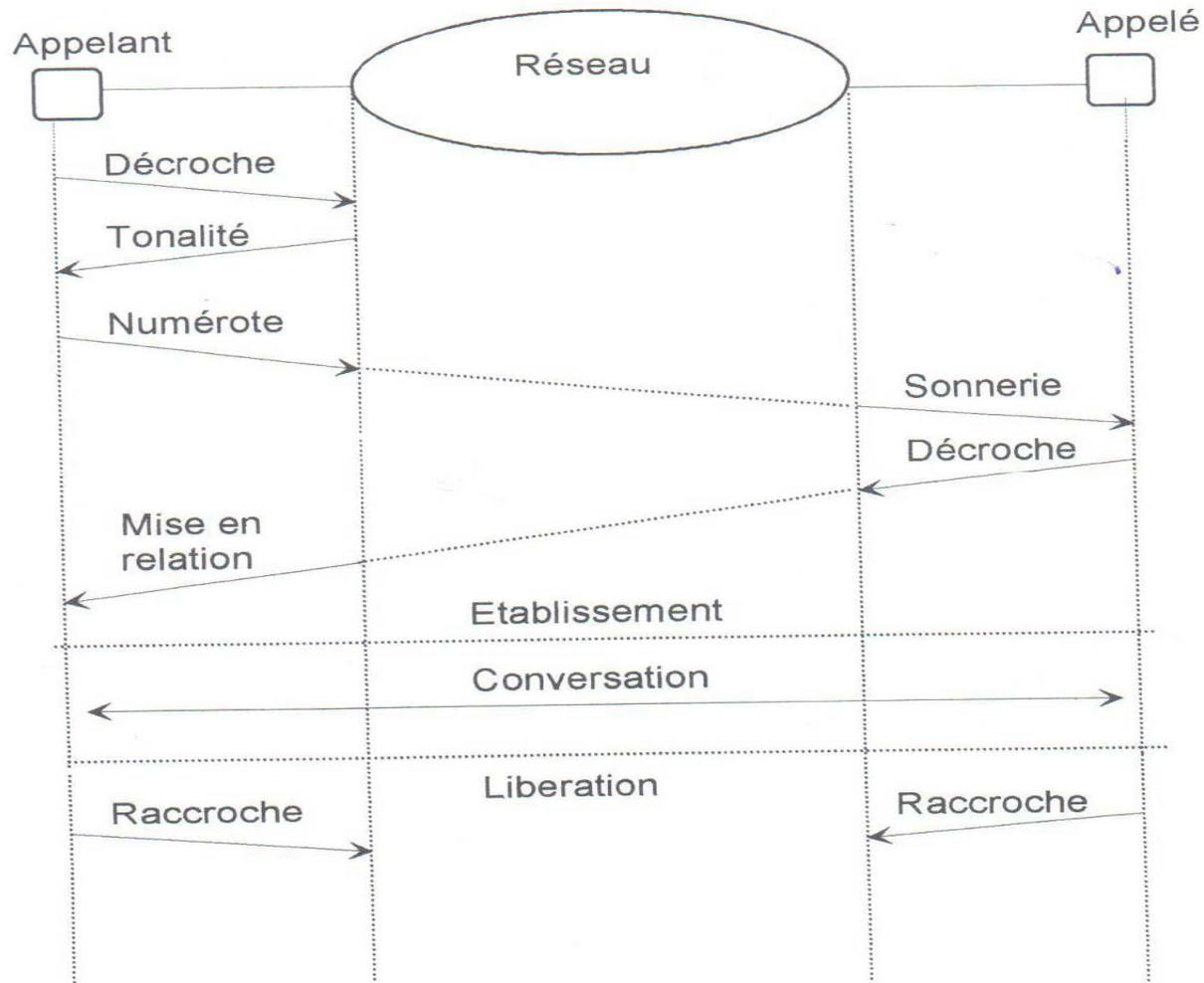
Réception:

- CT2 réalise une sélection avec CA2 et passe en transit
- CA2 reconnaît B comme un des ses abonnés
- CA2 envoie la sonnerie sur la ligne de B

Communication:

- Au décrochage de B, CA1 et CA2 connectent les lignes de A et de B au circuits sélectionnés et la communication commence

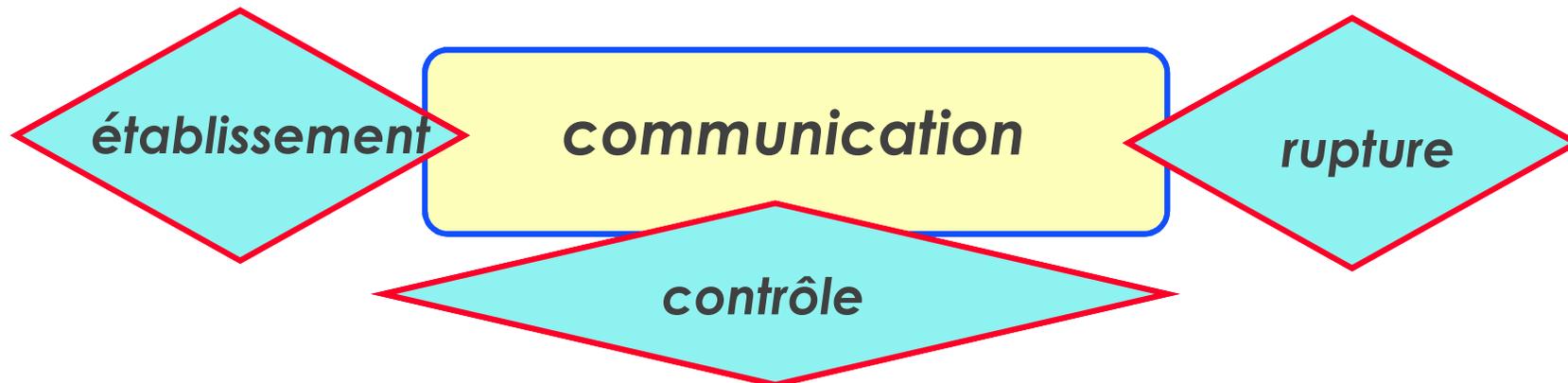
VI-Protocole téléphonique



Phase de communication de bout en bout

VII-Signalisation dans les réseaux téléphoniques

Signalisation: concerne toutes les informations échangées par les commutateurs pour établir et superviser les communications téléphoniques.

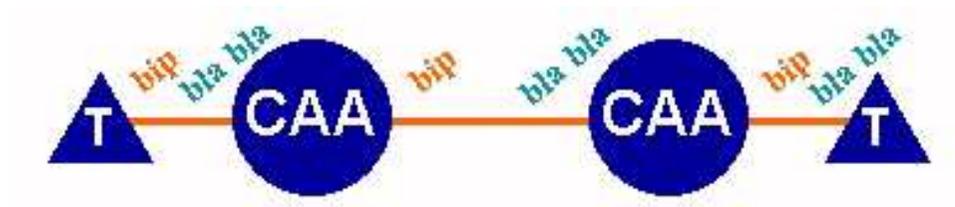


Il y a 2 sortes de signalisation:

- Signalisation en bande de base (voie par voie)
- Signalisation sémaphore

VII-Signalisation dans les réseaux téléphoniques

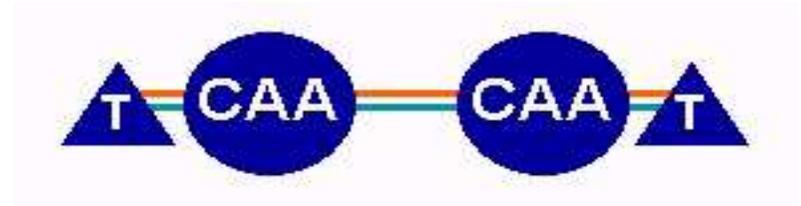
Signalisation en bande de base :



- L'établissements d'un circuit entre deux abonnés se fait de proche en proche.
- Le numéro demandé progresse de commutateur en commutateur
- Inconvénient: La commutation sera assez lente

VII-Signalisation dans les réseaux téléphoniques

Signalisation hors-bande : Signalisation sémaphore



- La signalisation ne s'effectue pas sur le même canal de communication que la conversation.
- Elle permet:
 - * Le transport d'une quantité de données plus importantes et à des débits plus élevés;
 - * Une signalisation à tout moment pendant toute la durée de l'appel, et pas seulement lors des phases d'établissement et de libération de l'appel;
 - * Possibilité de dialoguer avec le réseau ou le correspondant sans établir de canal téléphonique.