

**RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**

**Université des sciences et de la technologie Mohamed Boudiaf Oran**  
**Faculté de génie électrique**  
**Département d'électronique**

# **Cour** **TÉLÉPHONIE**

# **TÉLÉPHONIE**

**CHAPITRE 1: Téléphonie analogique à commutation**

**CHAPITRE 2: Supports de transmission en téléphonie**

**CHAPITRE 3: La téléphonie numérique cellulaire GSM**

**CHAPITRE 4: Les nouvelles générations de la téléphonie numérique : 3G et UMTS, 3.5 G, 4G, ...**

**CHAPITRE 5: Equipements d'interconnexion en téléphonie**

# **CHAPITRE 1:**

# **Téléphonie analogique**

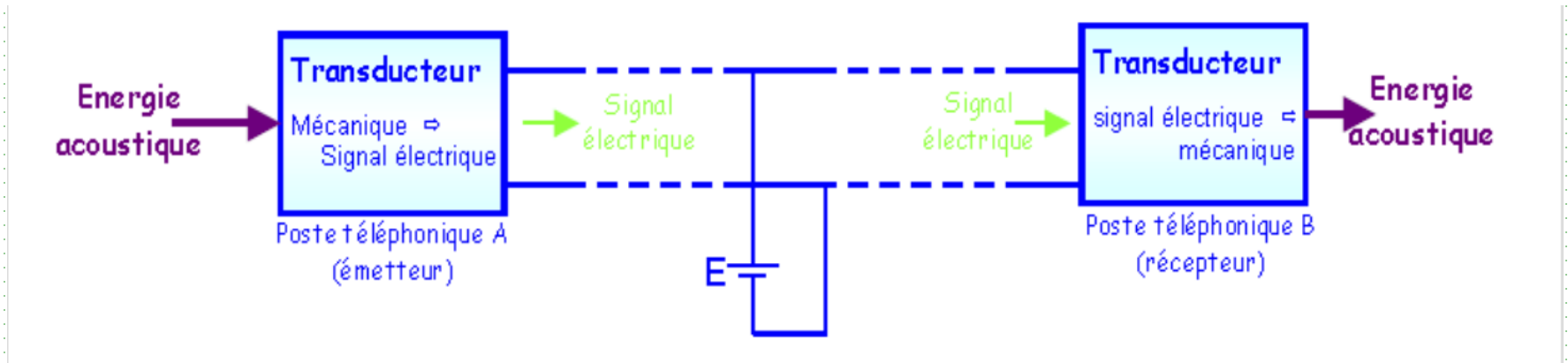
# **à commutation**

# Plan du chapitre 1

- Introduction
- Évolution
- Organes constitutifs du poste téléphonique
- Réseau téléphonique commuté
- Réseau numérique à intégration de services

# Introduction

- Transmettre la voix humaine entre deux lieux distants.
- Lignes électriques sur lesquelles transite un courant analogue aux signaux sonores.
- Ligne bifilaire acheminant les signaux (paire torsadée)
- Transmission entre Emetteur-récepteur (postes téléphoniques) en mode bidirectionnel-duplex
- Signal vocal (ondes acoustiques) transformé en signal électrique à l'émetteur. Inverse au niveau du récepteur,



# Évolution

- 1794: Télégraphe aérien, frères Chappe , Liaison Paris-Lille
- 1836: Télégraphe électrique, Morse, grace a la pile et l'électro-aimant
- 1854: Charles Bourseul imagine le premier système de transmission électrique de la parole,
- 1876: Premier téléphone ,  
Alexander Graham Bell
- 1880: Premier réseau Français (Le havre,  
Lyon, Marseille, Bordeaux )
- 1886: Laison Paris-Bruxelle
- 1905: Première liaison enterrée entre New York  
et Washington (337km)
- 1924: Création du CCIF (Comité Consultatif Internnational des liaisons  
téléphonique à grandes distances) à Paris.
- 1970: Premier commutateurs numériques
- 1980: étude du numérique bout à bout
- 1987: Début du RNIS
- 1995: Réseau Français entièrement numérisé (commutation et transport)



# Organes constitutifs du poste téléphonique

- Le poste téléphonique possède un écouteur et un micro. Il est alimenté en -48V DC par le central téléphonique. Le poste raccroché se comporte comme un interrupteur ouvert et lorsqu'il est décroché il se comporte comme un interrupteur fermé. Lors d'un appel entrant le poste reçoit une tension alternative de 75V à 80V et 50Hz pour le faire sonner. Lors d'un appel sortant le poste utilise la signalisation décimale ou à fréquence vocale

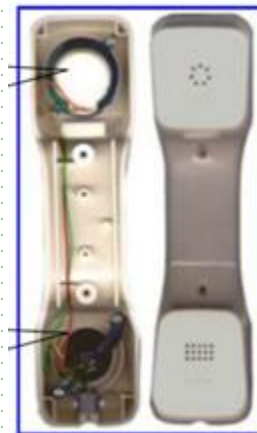
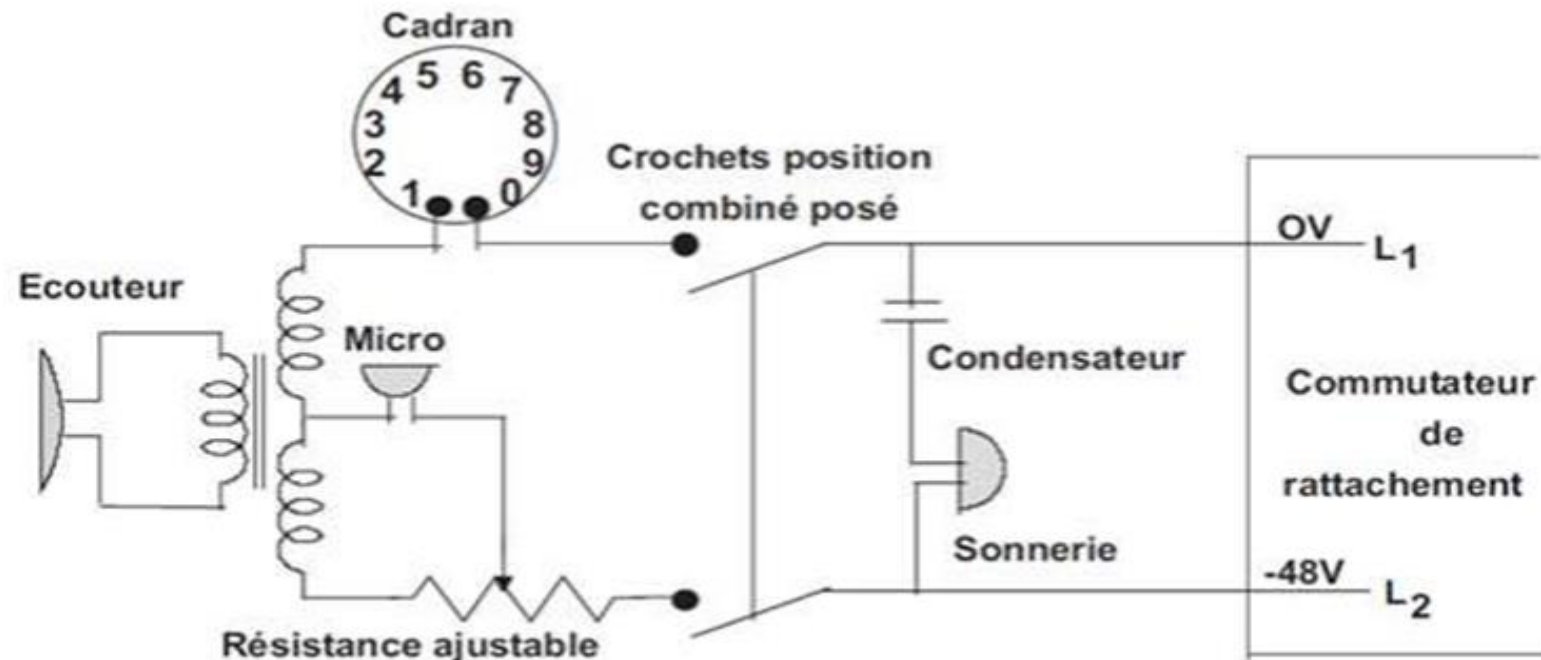


Figure : Le terminal téléphonique S63.

# Organes constitutifs du poste téléphonique

## 1. Organes de conversation:

- Microphone: Conversion onde acoustique en variation de tension
- Écouteur: transformation du signal électrique en vibrations sonores
- Combiné: support sur lequel sont monté le microphone et l'écouteur
- Bobine d'induction: adaptation d'impédance entre microphone et la ligne et entre la ligne et l'écouteur, élimine l'effet local (évite d'entendre sur l'écouteur le son du microphone du même combiné) séparation du signal sonore et du signal de polarisation
- Deux diodes montées sur le récepteur: absorbent les surtensions et les chocs acoustiques.

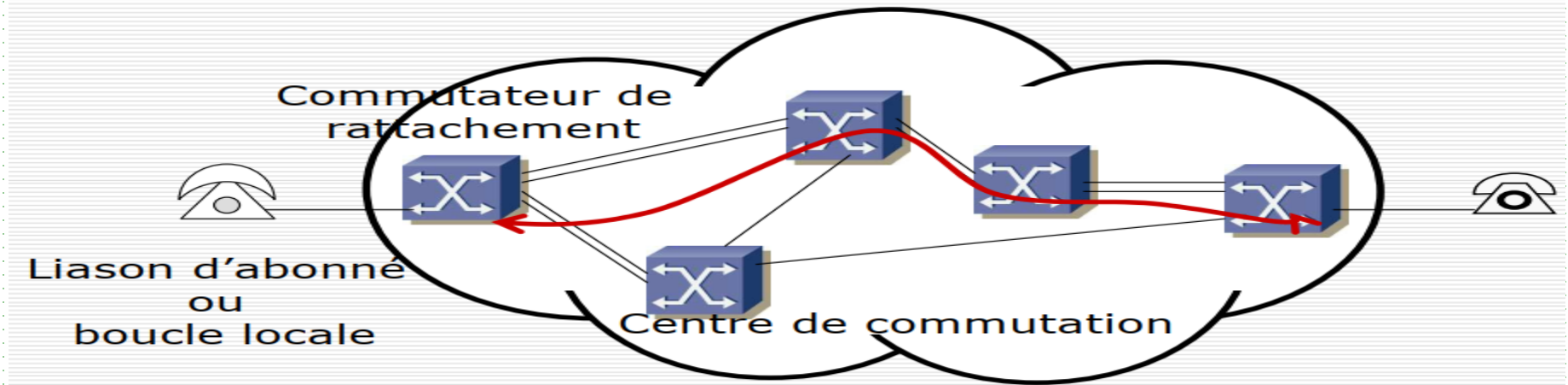
**2. Organes d'appel/d'émission:** l'abonné compose le numéro d'identification du correspondant sur le cadran rotatif ou le clavier numérique, un signal codé est donc transmis au central de rattachement

**3. Organes de réception:** signalisation par sonnerie provoqué par un courant alternatif, décrochage du combiné, central constate fermeture du crochet , interrompt la sonnerie et établi la liaison,



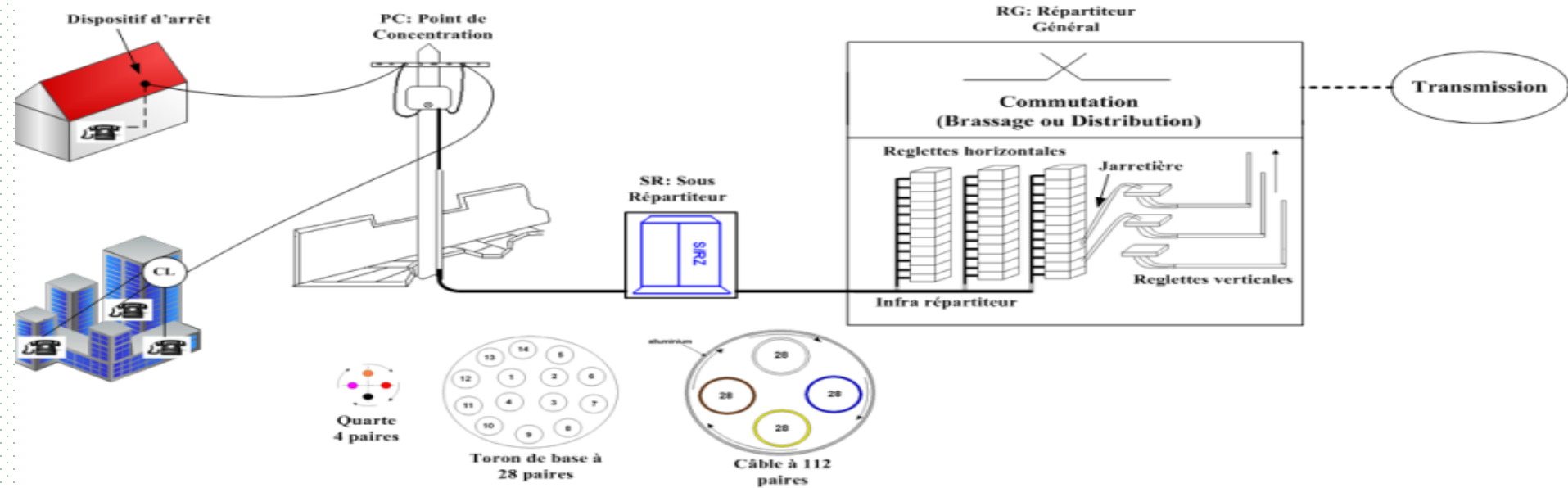
# Réseau téléphonique commuté (RTC)

- RTC ou PSTN (PSTN: Public Switched Telecommunication Network): Transfert de la voix par commutation de circuits : mise en relation de deux abonnés par ligne dédiée pendant tout l'échange.

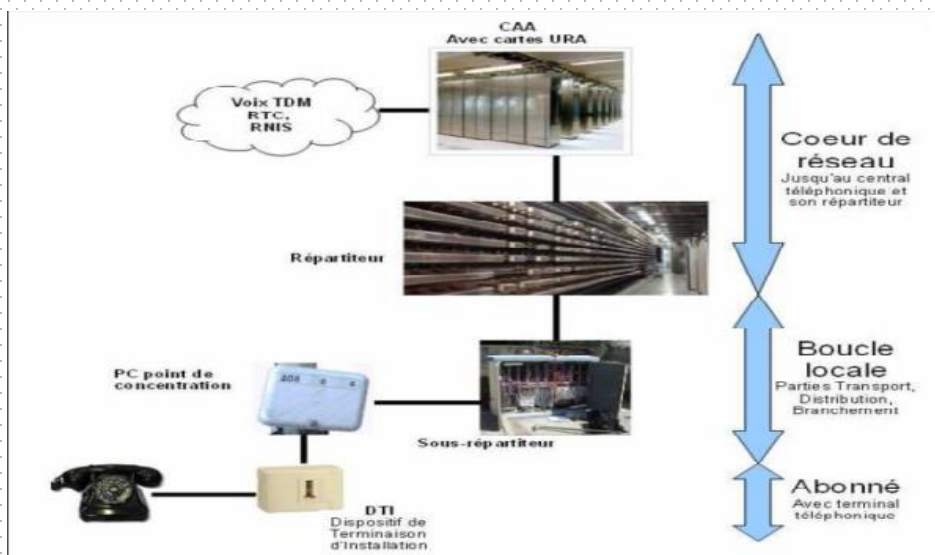


- La gestion générale du réseau distingue trois fonctions :
  - La distribution** : liaison d'abonné ou boucle locale (paire métallique torsadée) au centre de transmission de rattachement. Cette ligne assure la transmission de la voix (fréquence vocale de 300 à 3 400 Hz), de la numérotation (10 Hz pour la numérotation décimale -au cadran- et 697 à 1633 Hz pour la numérotation fréquentielle) et de la signalisation générale (boucle de courant, fréquences supra vocales).
  - La commutation** : fonction essentielle du réseau, elle consiste à mettre en relation deux abonnés, maintenir la liaison pendant tout l'échange et libérer les ressources à la fin de celui-ci. C'est le réseau qui détermine les paramètres de taxation et impute le coût de la communication à l'appelant.
  - La transmission** : La partie support de télécommunication du réseau, système filaire cuivre, fibre optique ou des faisceaux Hertzien. Aujourd'hui, le réseau est pratiquement intégralement numérisé, seule la liaison d'abonné reste analogique.

# Réseau téléphonique commuté (RTC)



## Structure technique du RCT coté abonné



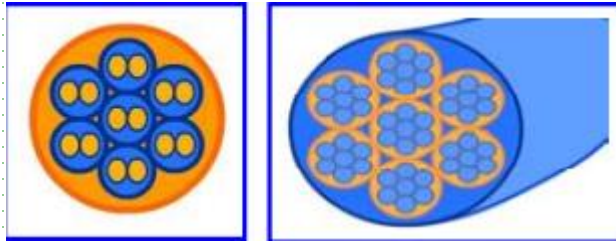
**Sous répartiteur**



**Répartiteur ou NRA (Noeud de Raccordement Abonné)**

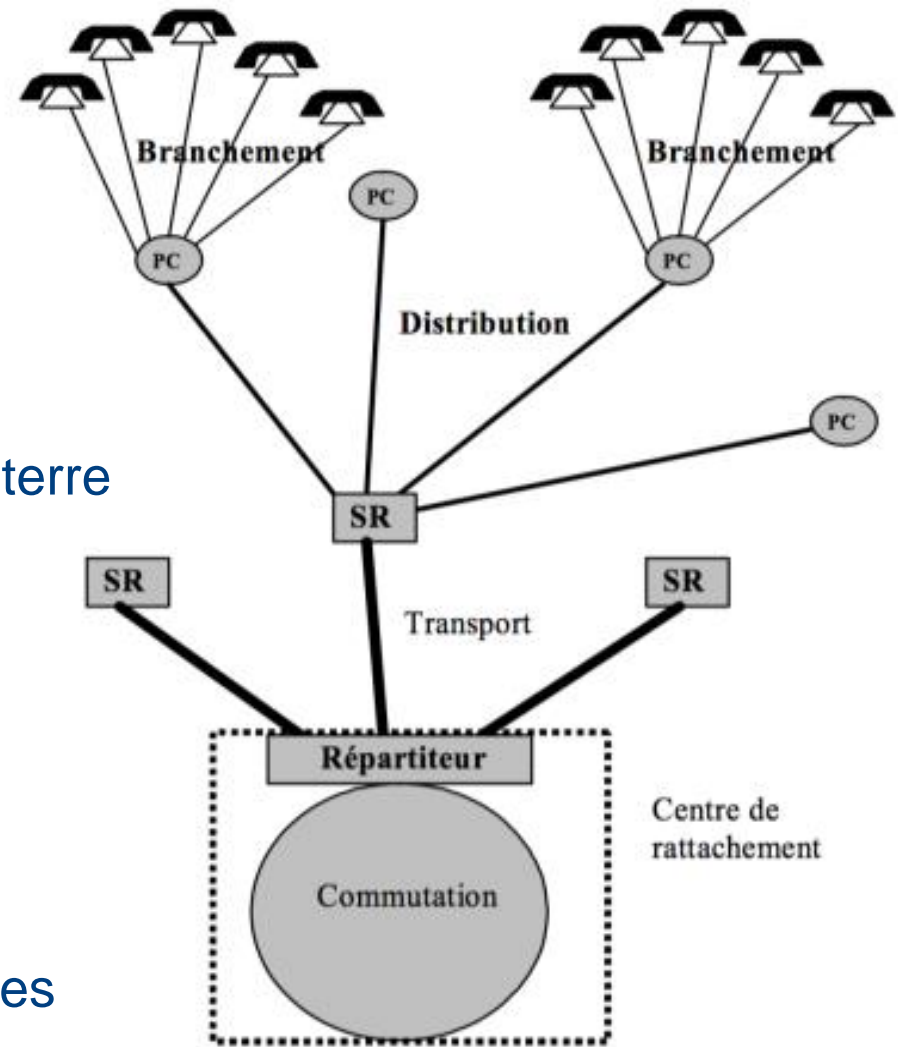
# Réseau téléphonique commuté (RTC)

**Branchement:** avec câbles de 7 paires



**Distribution:** câbles aérien ou posé sur terre ou souterrain de moyenne capacité de 14, 28, 56, 112, 224, 448 paires, relient les PC aux SR  
SR: connecte jusqu'à 1500 paires

**Transport:** câbles souterrains de fortes capacité de 112 à 2688 paires relient les SR aux répartiteur sur quelques kilomètres

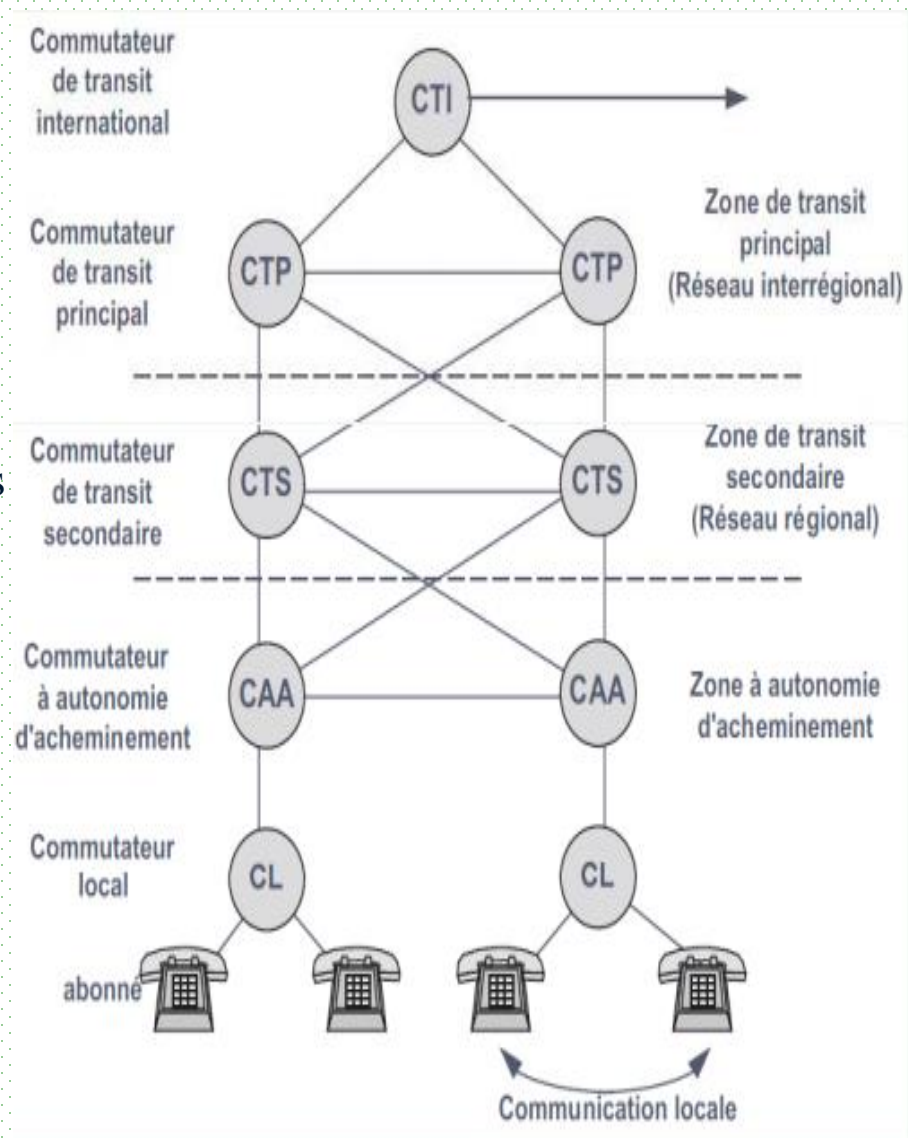


**Structure du réseau local**

# Réseau téléphonique commuté (RTC)

## ➤ Architecture traditionnelle du RTC coté réseau de l'opérateur

- ❑ **ZAA** - Zones à autonomie d'acheminement  
Plus basse de la hiérarchie contient un ou plusieurs CAA
- CAA** - Commutateurs à Autonomie d'acheminement, autorise jusqu'à 50 000 connexions, desservent les CL
- CL** – Commutateurs locaux : de simples concentrateurs de lignes raccordant les abonnés (utilisateurs finaux), gère de 100 à 5000 abonnés situés à moins de 10 km
- ❑ **ZTS** – Zone de transit secondaire  
**CTS** – Commutateurs de transit secondaire (50)
  - Pas d'abonnés reliés
  - Réseau partiellement maillé
  - Brasse les circuits si CAA distant non directement atteignable
- ❑ **ZTP** – Zone de transit principal  
**CTP** – Commutateurs de transit principal (10)
  - Commutation des liaisons longues distances
  - Réseau partiellement maillé
  - Au moins un CTP relié à un CTI





# Réseau téléphonique commuté (RTC)

## ➤ Principe de raccordement d'usager:

- L'utilisateur est raccordé au réseau via une unité de raccordement locale

(**URA**, Unité de Raccordement d'Abonnés)

ou distante (**URAD**, Unité de raccordement d'Abonnés Distants)

- Le **commutateur de raccordement** assure les fonctions

1. de **réception**

2. de **mémorisation de la numérotation** (Enregistreur)

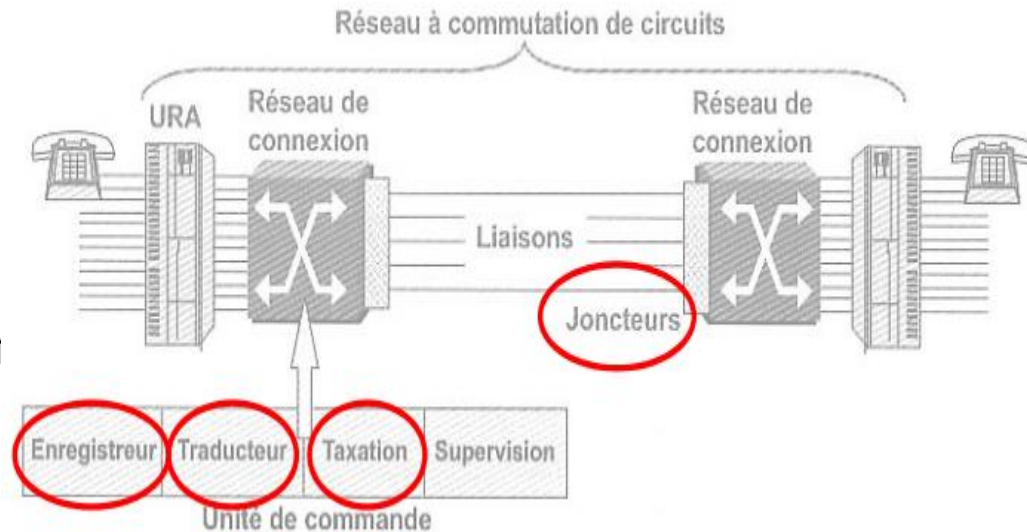
3. celle-ci est analysée et traduite par un **traducteur**

4. qui va définir les **conditions de taxation**

5. et déterminer le **roulage**

6. Enfin, le **sélecteur** recherche une ligne disponible (joncteur)

7. et affecte les ressources (circuits)



# Réseau téléphonique commuté (RTC)

## Phases d'établissement d'une communication

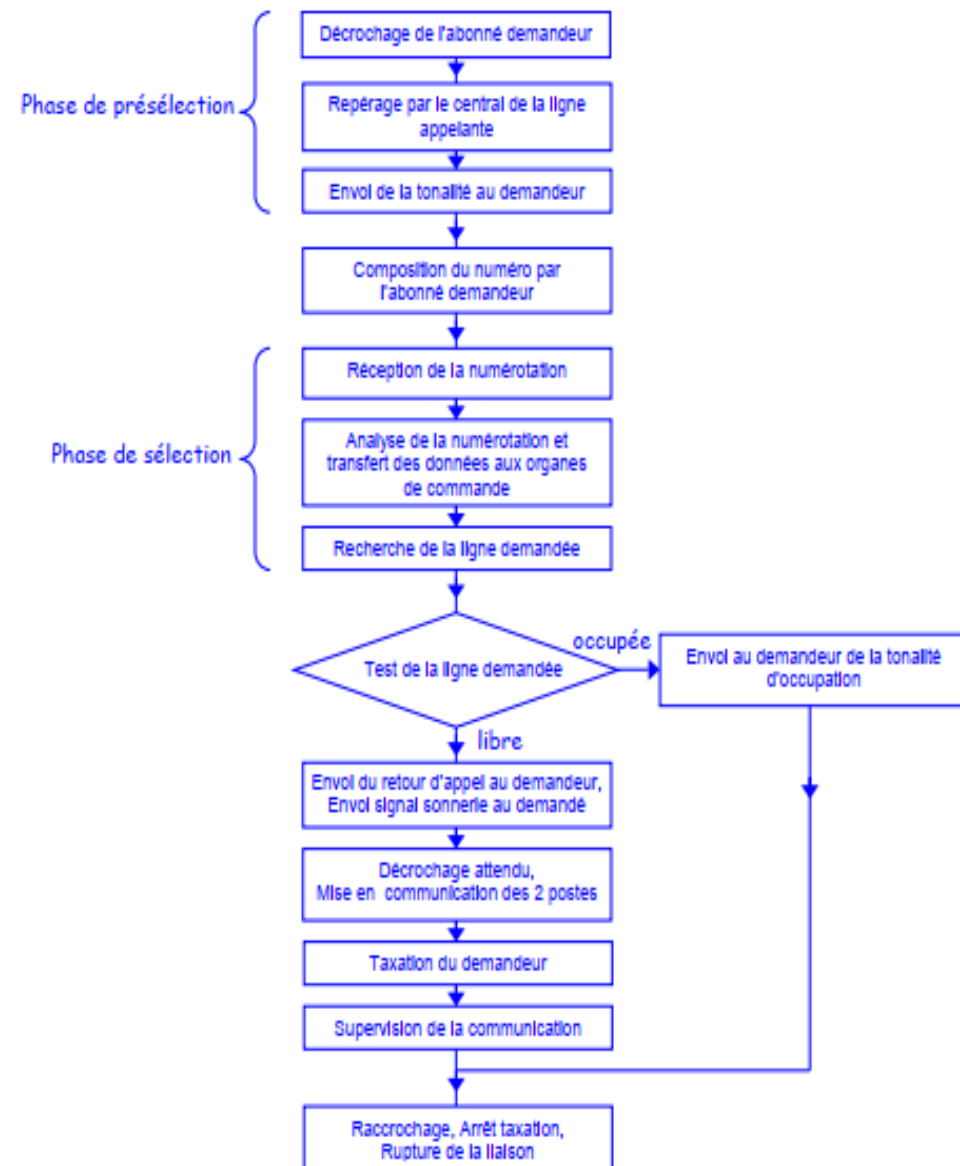


Figure : Diagramme d'une communication téléphonique.

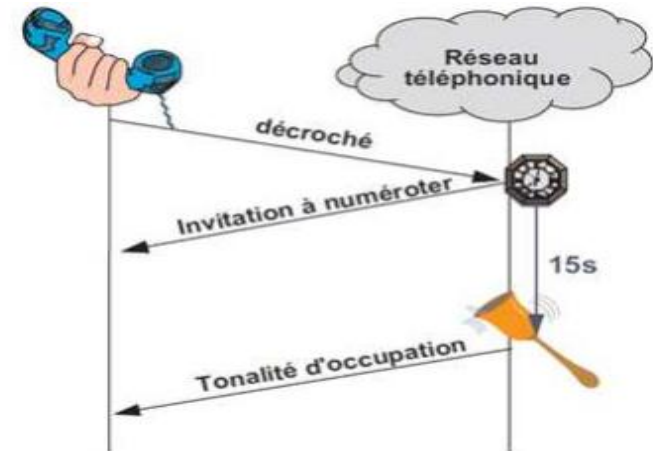


Figure : Diagramme des événements lors d'un décroché malencontreux.

# Réseau téléphonique commuté (RTC)

## ➤ La numérotation

Le numéro d'abonné correspond à l'identification du point d'accès au réseau (prise terminale).

L'adresse est du type hiérarchique,

Préfixe international	Indicatif Pays	Numéro national demandé		
Pour sortir du réseau National: <b>00</b>	Par exemple Algérie = <b>213</b>	Exploitant Zone: <b>26</b>	Numéro du commutateur de rattachement	Numéro de la ligne d'abonné

Figure : Structure d'un numéro d'abonné et valeur du préfixe E.

Les différents éléments qui la constituent sont :

- La zone d'appel (Z), L'Algérie est divisée en 20 zones ;
- Le commutateur de rattachement;
- Enfin, les 4 derniers chiffres qui désignent l'abonné local.

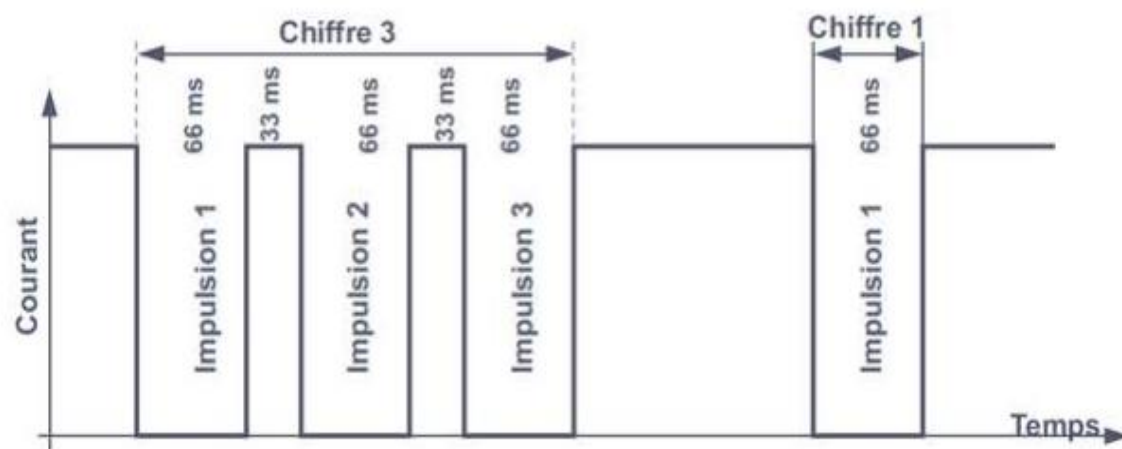


Figure : Exemple de numérotation décimale de 31.

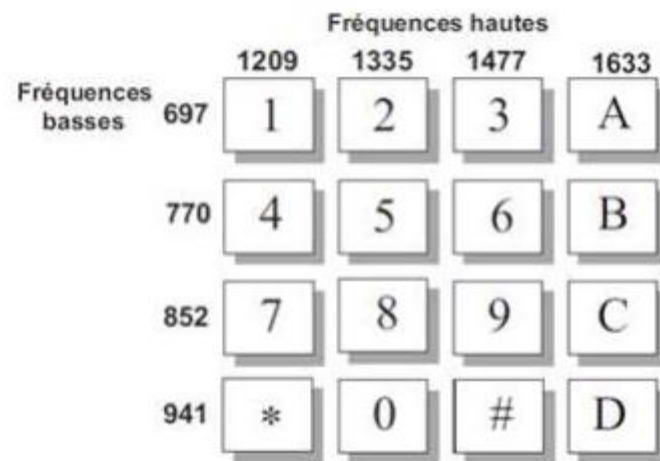


Figure : Clavier des postes à fréquences vocales.

# Réseau téléphonique commuté (RTC)

## ➤ La numérotation

1. Une impulsion pour le chiffre **1**, deux impulsions pour le chiffre **2**, et ainsi de suite... jusqu'à dix impulsions pour le chiffre **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.

## 2. DTMF (dual tone multi frequency)

Le DTMF est un procédé de numérotation qui génère des sonorités codées, il doit émettre des fréquences spécifiques dans la gamme 300 Hz – 3400 Hz. Ce problème d'interférence est résolu simplement, par l'émission de deux fréquences simultanées par chiffre. Sur le clavier du téléphone, en appuyant sur une touche, on émet les deux tonalités correspondant à l'intersection de l'axe horizontal et de l'axe vertical.



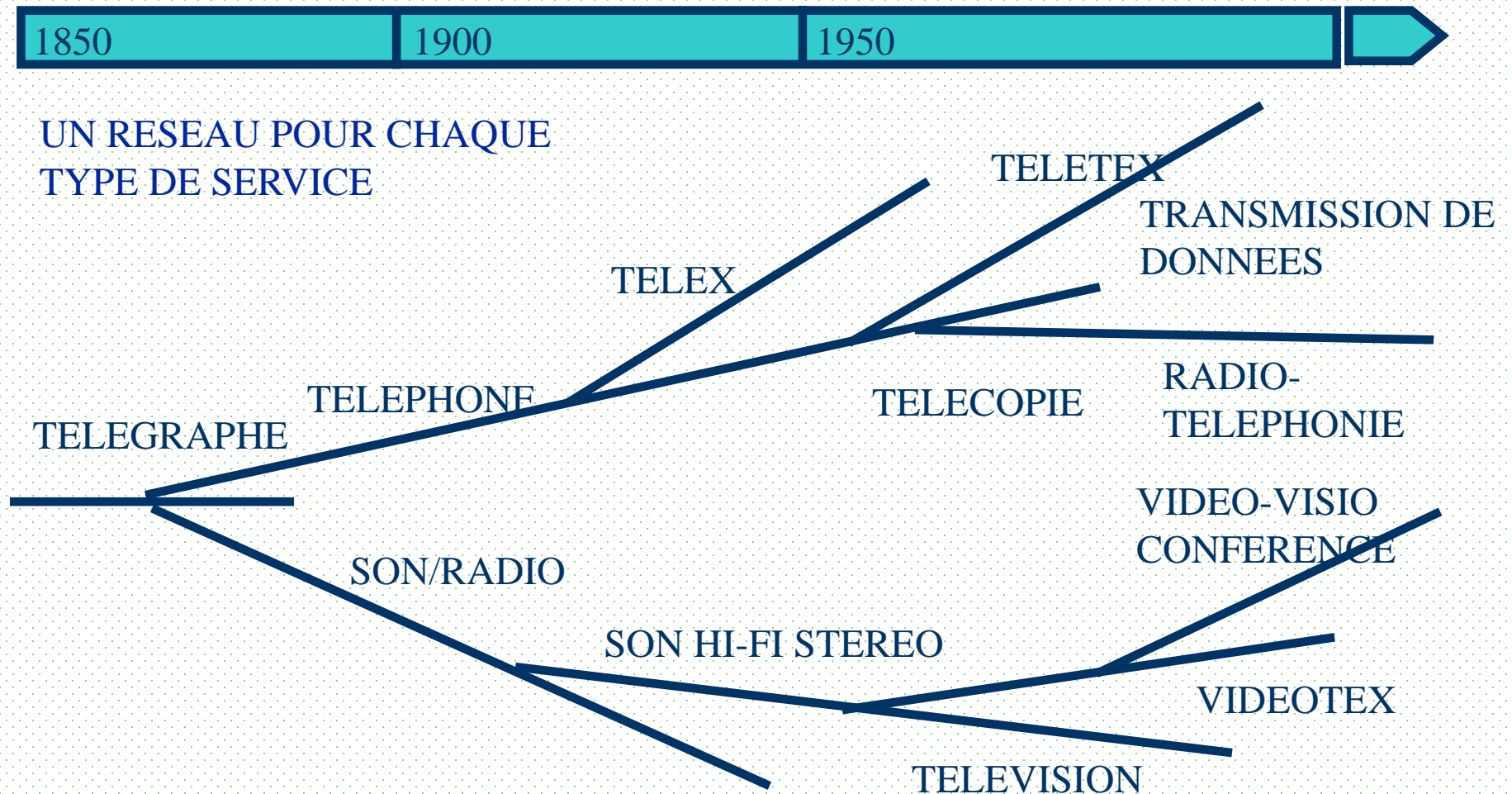
# Réseau numérique à intégration de services (RNIS)

## ➤ RNIS ou ISDN (Integrated Services Digital Network)

- NUMERISATION DU RESEAU DE BOUT EN BOUT
  - Modernisation et simplification de l'accès abonné au réseau commuté
  - possibilité de réseau local chez l'abonné
  - Maintien du câblage existant (paire torsadée)
  - Signalisation numérique sur canal séparé
  - Facilité d'accès pour tout type de réseau ou de terminal (numéro unique)
- INTEGRATION DE TOUS LES SERVICES SUR UN MEME RESEAU
  - Applications multi-média chez l'abonné (voix + données + images)
  - Qualité de Service du "tout numérique".

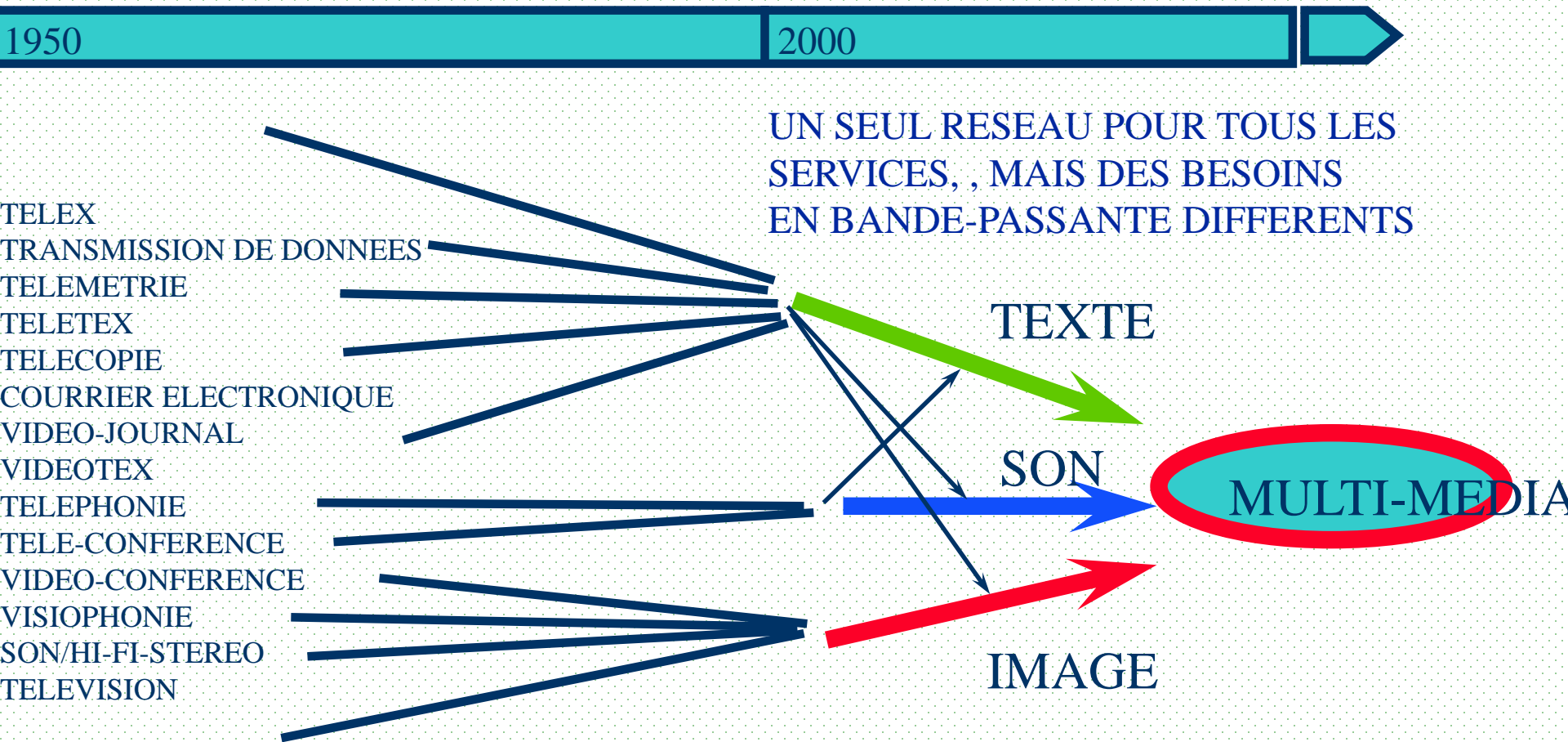
# Réseau numérique à intégration de services (RNIS)

## ➤ RNIS ou ISDN (Integrated Services Digital Network)



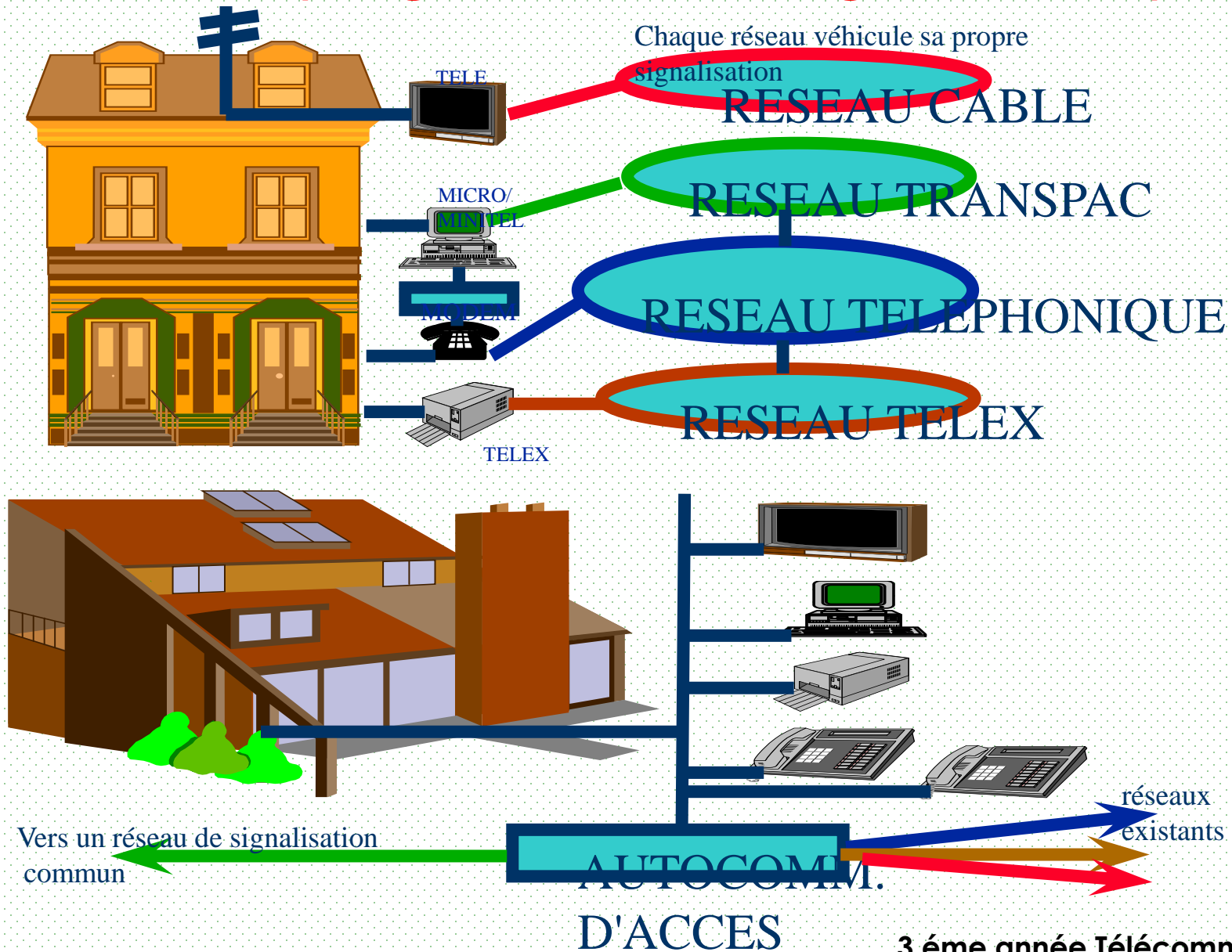
# Réseau numérique à intégration de services (RNIS)

## ➤ RNIS ou ISDN (Integrated Services Digital Network)



# Réseau numérique à intégration de services (RNIS)

## ➤ RNIS ou ISDN (Integrated Services Digital Network)



# Réseau numérique à intégration de services (RNIS)

## ➤ RNIS ou ISDN (Integrated Services Digital Network)

- Simplification de l'installation d'abonné
  - câblage en bus
  - même interface quels que soient les terminaux
- Efficacité des communications:
  - prise d'appels en cours, renvois d'appels,
  - identification du demandeur
- Adressage souple des terminaux:
  - un seul numéro d'accès, indépendant du terminal,
  - portabilité du terminal en cours de communication
- Meilleure qualité des transmissions
- Banalisation de la voie de données à 64kb/s
- Signalisation plus performante
- Transmission de l'image animée (haute-définition), avec les données et la voix
- Support de transmission rapide: fibre optique, infrastructures sdh
- Mode de commutation rapide: l'atm
- Bandes-passantes à la demande
- Applications multi-media