

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE

DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etude
de MASTER ACADEMIQUE

Spécialité : Réseau et télécommunication

Filière : Génie électrique

Présenté par

ABED OURAMDANE
CHAGTMI YACINE

Thème

Installation et configuration du standard téléphonique
PABX
Alcatel-Lucent Omni PCX Office

Proposé et dirigé par :

BOUZOURENE SALIHA

co-dirigé par :

LEILA LAHDIR

REMERCIEMENTS

En premier lieu, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la patience, la force et la volonté nécessaires pour terminer ce travail.

Nous tenons à remercier nos familles pour leur aide précieuse, notre encadreur Mme L. LAHDIR pour ses conseils et orientations tout le long de notre projet de fin d'études.

Nous remercions aussi l'ensemble du personnel de l'entreprise SADOUN TELECOM qui nous ont accueilli toute la durée de notre stage pratique.

Nous exprimons également notre gratitude à tous les enseignants qui ont collaboré à notre formation depuis notre premier cycle d'étude jusqu'à la fin de notre cycle universitaire.

Nous adressons aussi nos vifs remerciement aux membres de jury qui ont accepté d'évaluer notre projet. Nous leurs présentons nos respects et nos plus sincères salutations.

Sans omettre bien sur de remercier profondément tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation du présent travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste mémoire à mes très chers et respectueux parents en récompense de leurs sacrifices et leur clairvoyance qui m'a servi et me serviras tout au long de ma vie.

A mon très cher frère Abdesslem.

Et Djamel et sa cher épouse Naima et leur fils Ghiles.

Ma sœur Dahbia et son mari Hacenne et leurs enfants, amar, cerine et walid

En particulier celle qui ma porté compagnie durant toute mon long chemin ma très chère sœurs Hania.

A mes chers cousins et cousines.

A tous mes amis(e) et à tous les gens qui me connaissent.

Ouramdane

Dédicace

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail

A

la mémoire de : Mon cher père.

A

Ma mère.

Sans ton sacrifice je ne serai rien devenu.

A

Mon frère : Mondher.

A

Mon cher binôme Ramande Abed et à toute sa famille.

A

Toute ma famille.

A

Tous mes amis(e).

yacine

Listes de figures

Fig.1. Réseau téléphonique.

Fig.2. Elément d'un réseau téléphonique.

Fig.3. Schéma de la transmission analogique de donnée analogique.

Fig.4. Schéma de la transmission numérique.

Fig.5. Les différents types des câbles à paire torsadé.

Fig.6. Commutation spatial.

Fig.7. Principe de MIC(Echantillonnage ,Quantification et Codage).

Fig.8. Constitution de la trame MIC.

Fig.9. Principe de transfert d'un message.

Fig.10.Transmission par paquet.

Fig.11. La cellule de 53 Octets.

Fig.12. Constitution de réseau RTC.

Fig.13. Boite d'un point de concentration.

Fig.14. Sous répartiteur.

Fig.15. Répartiteur général

Fig.16. L'architecture du réseau local.

Fig.17. L'architecture du réseau dorsal.

Fig.18. Organisation d'un PABX.

Fig.19. Accès de base.

Fig.20. Accès primaire.

Fig.21. Le système de téléphonie Alcatel-Lucent Omni PCX Office.

Fig.22. Trios plateforme d'un PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office.

Fig.23. PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office Small.

Fig.24. architecture general de PABX Alcatel-Lucent Omni PCX office Small.

Fig.25. PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office Medium.

Fig.26. PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office Large.

Fig.27. architecture interne de PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office Large.

Fig.28. la combinaison de 3 plateformes de PABX Alcatel-Lucent.

Fig.29. Carte fille HSL-1 sur la carte Power MEX .

Fig.30. la carte MIX 2/4/4.

Fig.31. la carte APA-8.

Fig.32. la carte Power CPU .

Fig.33. la carte SLI-16.

Fig.34. la carte UAI-16

Fig.35. poste operateur 4039.

Fig.36. les différents postes opérateurs.

Fig.37. fenêtre de bienvenue dans l'OMC.

Fig.38. fenêtre connexion nouvelle communication.

Fig.39. Fenêtre d'accès nouvelle communication.

Fig.40. fenêtre de mode de communication.

Fig.41. Fenêtre des listes de services.

Fig.42. fenêtre d'information de client.

Fig.43. Matériels et limites.

Fig.44. Fenêtre de cabinet principale.

Fig.45. fenêtre de liste des postes.

Fig.46. fenêtre configuration d'un poste.

Fig.47. configuration des touches d'un poste.

Fig.48. Programmation individuelle de touche.

Fig.49. fenêtre des lignes externes.

Fig.50. fenêtre de tableau des accès externes.

Fig.51. Détails accès externes.

Fig.52. fenêtre de discrimination.

Fig.53. Liste des faisceaux.

Fig.54. Détails du faisceau.

Fig.55. fenêtre des accès aux faisceaux.

Fig.56. fenêtre de configuration de la discrimination.

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

CHAPITRE I :Généralités sur la téléphonie.

1. Préambule	2
2. définition de la téléphonie	2
2.1. Le central téléphonique	2
2.2. La ligne téléphonique	3
2.3. Poste téléphonique.....	3
2.4. Le réseau téléphonique	3
3. Principes généraux de la téléphonie	4
4. Le principe de la transmission analogique	4
4.1. La Transmission analogique de données analogique	4
4.1. La Transmission analogique .de donnéesnumérique.....	5
5. Principe de la transmission numérique.....	5
6. Le support de transmission.....	6
6.1. Le câble à paires torsadées.....	6
7. Les types de commutation	8
7.1. Commutation spatiale (analogique).....	8
7.2. Commutation temporelle(numérique)	9
8. Les modes de commutation.....	11
8.1. Commutation de circuits.....	11
8.2. Commutation de messages	11
8.3. Commutation de paquets	12
8.4. Commutation de cellules et trames.....	13
9. Le réseau téléphonique commuté (RTC)	13
10. Architecture du réseau RTC	14
10.1. Le réseau local	14
10.2. Le réseau dorsal (Backbone)	17
10.2.1. La commutation	18
10.2.2. La transmission	20
11. La signalisation	20
11.1. La signalisation d'abonné.....	20
11.2. La signalisation inter-commutateurs	21
12. Avantage et inconvénients du RTC	22
13. Discussion	24

Chapitre II :Généralités et services des différents PABX et les différentes cartes utilisées.

1. Préambule	25
2.Définition d'un PABX	25
3.Les fonctions d'un PABX	25
4.Organisation interne du PABX	26
4.1. Les interfaces usagers.....	26
4.2. Les interfaces Réseaux	27
4.3. Les réseau de connexion	28
4.4. Logique de commande et de supervision	29
5. Structure et fonction	29
6. Architecture générale d'un PABX ALCATEL-LUCENT Omni PCX Office	30
7. Description du système PABX ALCATEL-LUCENT OmniPCX.....	31
7.1. Le PABX Alcatel Omni PCX Office Small (petit)	31
7.2. Le PABX AlcatelOmni PCX Office Medium (moyen)	32
7.3. Le PABX Alcatel Omni PCX Office large (grand).....	33
8. La Capacité maximale	34
9. Les cartes d'interfaces et options	35
10.Alimentations PS1-PS2-PS3.....	38
10.1. Alimentation PS1	38
10.2. Alimentation PS2	38
10.3. Alimentation PS3	38
11. Batteries	38
12. les services offerts par PABX	39
13.Poste opérateur numérique 4039	40
14. les services téléphoniques	42
14.1. Groupement d'appels	42
14.2. Distribution d'appels	42
14.3. Plages horaires.....	42
14.4. Appel/repense a un appel	43
14.5. Repense aux appels en attente	43
14.6. Communication a 3	44
14.7. Renvois d'appel.....	45
14.8. Interception d'appel.....	46
14.9. Parcage/reprise de parcage	46
14.10. Messagerie écrite.....	46
14.11. Filtrage patron-secrétaire.....	47
14.12. Renvoi sur la boite vocale	47
14.13. Musique d'attente	47
14.14. Rappel de rendez-vous/Réveil.....	47
14.15. Rappel de taxation	48
14.16. Rappel automatique.....	48
14.17. Sélection direct a l'arrive (SDA).....	48
14.18. Verrouiller et déverrouiller un poste	48
14.19. Répertoire collectif.....	48
15. Exploitation de système	49
15.1. Touche de ressource.....	49

15.2. Faisceaux	49
15.3. Catégories de liaison	49
15.4. Discrimination	49
15.5. Groupement de postes opérateurs	50
16. Discussion	50

Chapitre III :Installation et configuration du PABX dans une entreprise

1. Préambule.....	51
2. Installation matérielles	51
2.1. Matériel utilisé.....	51
3. Configuration d'équipements	52
3.1. Codes d'accès aux PABX alcatel-.....	52
3.2. Comment retrouver l'adresse IP d'un PABX grâce a un poste numérique 4035	52
3.3. Redémarrage a froid du systèmes avec un poste numérique 4035.....	52
3.4. Configuration avec un poste 4035.....	53
3.5. Configuration sous le logiciel OMC	53
4. Discussion	66
Conclusion.....	67

Introduction générale

L'idée de transmettre la voix a existé depuis longtemps et plusieurs techniques ont été mises au point à cet effet. Mais ce n'est que le 10 mars 1876 à Boston aux USA que Alexander Graham Bell inventa le poste téléphone moderne digne de ce nom et qui fut le précurseur des postes téléphoniques actuels.

Pendant plusieurs décennies, la transmission analogique de voix fut la seule technologie maîtrisée ; cependant, au milieu du vingtième siècle, grâce aux techniques d'échantillonnage, de compression, de quantification et de codage, la transmission des gros volumes de données pour les applications multimédias (données, voix et vidéos) nécessitant des débits élevés a donné naissance à de nouvelles technologies telles que le RNIS, L'ADSL, la téléphonie mobile et l'internet.

Le RTC est tout simplement le réseau téléphonique utilisé dans notre quotidien, qui nous donne accès à de multiples fonctions. En effet, outre le fait de pouvoir téléphoner, le RTC nous permet d'utiliser plusieurs services, tels que la transmission et réception de fax, l'accès à internet,.... etc. Ainsi, l'objectif principal de ce réseau est le transfert de la voix, tout en utilisant le principe de la commutation de circuits, qui met en relation deux abonnés à travers une liaison dédiée pendant tout l'échange.

Grâce au protocole IP, nous sommes passés de la téléphonie à commutation de circuits à la téléphonie sur IP utilisant la commutation de paquets et de logiciels appropriés. Il devient alors possible de transporter la voix sur un réseau informatique ; par conséquent, communiqué soit par ordinateurs ou avec des postes téléphoniques IP.

Avec l'évolution des technologies, certains types de réseaux permettent de relier localement, dans l'entreprise, les équipements informatiques et qui sont assimilés, par ce fait, à des réseaux locaux. Ces réseaux sont basés sur des architectures centrées sur des PABX logiciels ou des autocommutateurs qui remplacent ainsi, dans les anciens réseaux, des personnes que l'on appelait standardistes.

Le travail réalisé dans ce mémoire, est l'installation et de la configuration d'un réseau téléphonique au niveau du siège de la Direction de la formation professionnelle de Tizi Ouzou. Cette installation est effectuée par, les ingénieurs de l'entreprise Sadoun Télécom.

Dans le premier chapitre nous présenterons des généralités sur les réseaux téléphoniques.

Le deuxième chapitre illustrera les généralités et services des différents PABX existants et les différentes cartes utilisées ainsi que leurs caractéristiques.

L'installation et la configuration d'un réseau téléphonique à base d'un PABX sera l'objectif du troisième chapitre ; dans lequel nous expliquerons les différentes étapes à suivre pour la mise en place et la configuration d'un tel réseau.

Et nous terminerons par une conclusion générale.

Chapitre I

Généralités sur la téléphonie

1. Préambule :

Un réseau téléphonique est un ensemble de moyens mis en œuvre pour permettre à des usagers distants d'échanger des informations avec un délai aussi court que possible, et ce, en fracturant l'utilisation. Il comprend alors, l'ensemble des terminaux ou commutateurs téléphoniques (centraux) reliés entre eux auxquels sont rattachés les abonnés et les liaisons de transmission.

2. Définition de la téléphonie :

La téléphonie est un système de communication avec la voix, deux composantes sont nécessaires à ce système :

La signalisation : comment établir une communication entre deux ou plusieurs points

La transmission : comment transporter la voix entre deux ou plusieurs points

L'ensemble des moyens mis en œuvre pour permettre à deux correspondants d'échanger une conversation est :

- Le central téléphonique.
- La ligne téléphonique.
- Le poste téléphonique.

La liaison téléphonique la plus simple se compose de deux postes reliés par une ligne à travers un central téléphonique comme présenté la **Fig.1**.

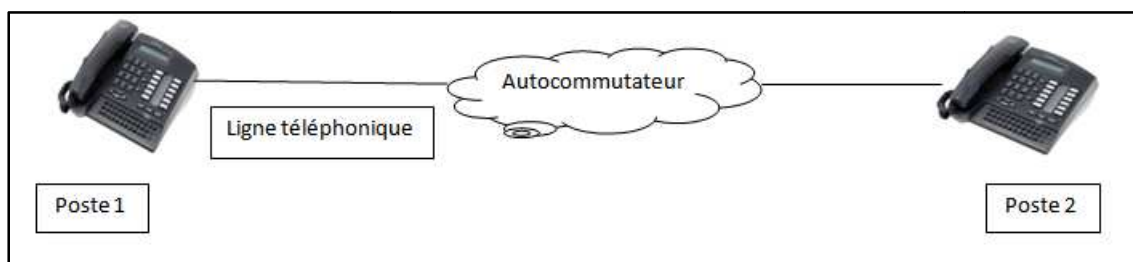


Fig.1.Réseau téléphonique

2.1. Le central téléphonique :

Il gère et centralise toutes les séquences d'une communication téléphonique, ces séquences sont l'établissement d'une communication, le central téléphonique identifie, grâce à un autocommutateur, l'équipement des abonnés. Il va être en mesure de détecter la numérotation que va former le demandeur. Le central reçoit et enregistre également les signaux de numérotation qui vont l'aider à choisir un itinéraire pour obtenir la ligne.

2.2. La ligne téléphonique :

Elle est composée de deux fils appelés paire, elle relie le poste téléphonique au central. Son rôle est de transporter la voix et la numérotation.

Lorsque la ligne téléphonique est en état de repos, le signal continu est de - 48 à -50 Volt avec une impédance infinie, par contre si la ligne est décrochée le signal continu est de 10 à 15 Volt avec une impédance de 600 Ohm et un courant de 30 à 50 Méga Ampère.

2.3. Poste téléphonique :

C'est un dispositif de raccordement qu'on trouve chez l'abonné. Le poste téléphonique a pour rôle de transformer l'onde sonore en signal électrique à l'émission et de transformer le signal électrique en onde sonore à la réception.

2.4. Le réseau téléphonique :

C'est un système qui permet de relier et de coordonner les postes d'abonnés entre eux. La constitution des réseaux est organisée de telle sorte que chaque abonné possède une ligne téléphonique unique qui est reliée à une centrale téléphonique commune. L'organisation du réseau doit être faite pour assurer à la fois meilleur prix et les conditions suivantes :

- La quantité d'audition.
- La quantité d'écoulement de trafic.

Dans la figure **Fig.2.** Nous présentons un réseau commuté à un seul commutateur. Dans ce cas, nous raccordons chaque poste par une ligne individuelle à un appareil appelé commutateur téléphonique

Le rôle de ce dernier est de relier deux lignes entre elles pendant le temps nécessaire à l'échange d'une communication.

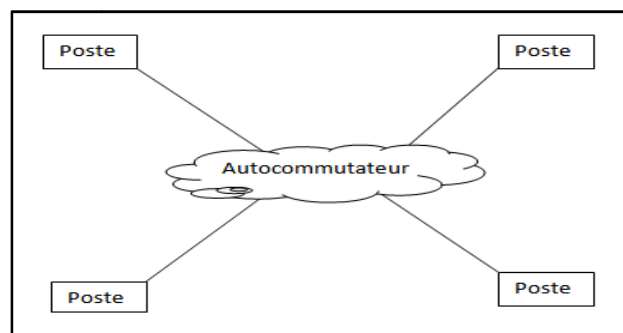


Fig.2.Éléments d'un réseau téléphonique

3. Principes généraux de la téléphonie :

La téléphonie a été initialement prévue pour transmettre la voix humaine entre deux personnes distantes l'une de l'autre. Elle utilise comme support des lignes électriques sur lesquelles transite un signal analogique.

Une liaison téléphonique élémentaire est constituée de :

- Deux dispositifs émetteurs- récepteur appelés poste téléphonique
- 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) [2].

4. Le principe de la transmission analogique :

La transmission analogique de données consiste à faire circuler des informations sur un support physique de transmission sous la forme d'une onde [8] . La transmission des données se fait par l'intermédiaire d'une onde porteuse, une onde simple, dont le seul but, est de transporter les données par modification de l'une de ces caractéristiques (amplitude, fréquence ou phase), c'est la raison pour laquelle la transmission analogique est généralement appelée transmission par modulation d'onde porteuse. Selon le paramètre de l'onde porteuse que l'on fait varier, on distinguera trois types de transmissions analogiques:

- La transmission par modulation d'amplitude de la porteuse.
- La transmission par modulation de fréquence de la porteuse.
- La transmission par modulation de phase de la porteuse.

4.1. La transmission analogique de données analogiques :

Ce type de transmission désigne le schéma dans lequel les données à transmettre sont directement sous forme analogique. Ainsi, pour transmettre ce signal, l'ETCD (Équipement Terminal de Circuit de Données) doit effectuer une convolution continue du signal à transmettre et de l'onde porteuse[8], c'est-à-dire que l'onde qu'il va transmettre va être une association de l'onde porteuse et du signal à transmettre. Dans le cas d'une transmission par modulation d'amplitude par exemple la transmission se fait de la manière suivante :

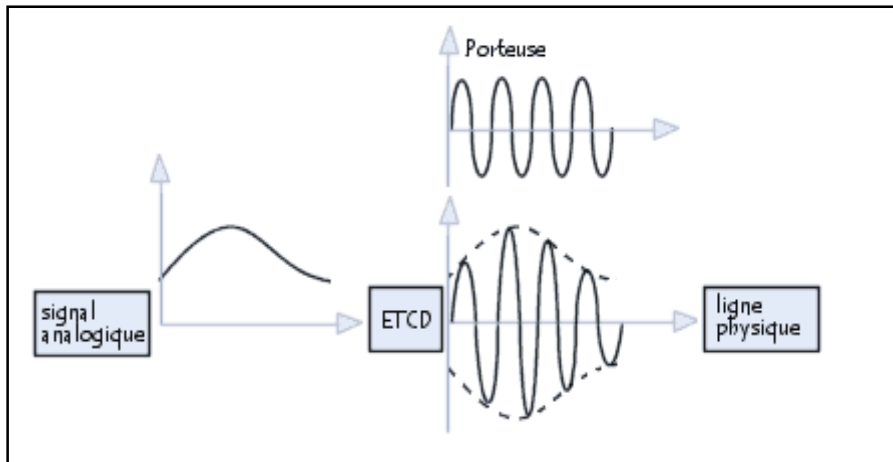


Fig.3.Schéma de la transmission analogique de donnée analogique

4.2. La transmission analogique de données numériques :

Lors de l'arrivée des données numériques, les systèmes de transmission étaient encore analogiques, il a donc fallu trouver un moyen de transmettre ces dernières de façon analogique.

Toute en utilisant un équipement spécifique appelé le modem, dont le rôle, est :

De convertir à l'émission des données numériques (un ensemble de 0 et de 1) en signaux analogiques (la variation continue d'un phénomène physique). On appelle ce procédé la modulation, et de convertir à la réception le signal analogique en données numériques. Ce procédé est appelé démodulation.

5. Principe de la transmission numérique :

La transmission numérique consiste à faire transiter les informations sur le support physique de communication sous forme de signaux numériques [9]. Ainsi, des données analogiques devront préalablement être numérisées avant d'être transmises.

Toutefois, les informations numériques ne peuvent pas circuler sous forme de 0 et de 1 directement, il s'agit donc de les coder sous forme d'un signal possédant deux états, par exemple :

- deux niveaux de tension par rapport à la masse.
- la différence de tension entre deux fils.
- la présence/absence de courant dans un fil.

- la présence/absence de lumière.

Cette transformation de l'information binaire sous forme d'un signal à deux états est réalisée par l'ETCD (Équipement Terminal de Circuit de Données), appelé aussi codeur bande de base, d'où l'appellation de transmission en bande de base pour désigner la transmission numérique.

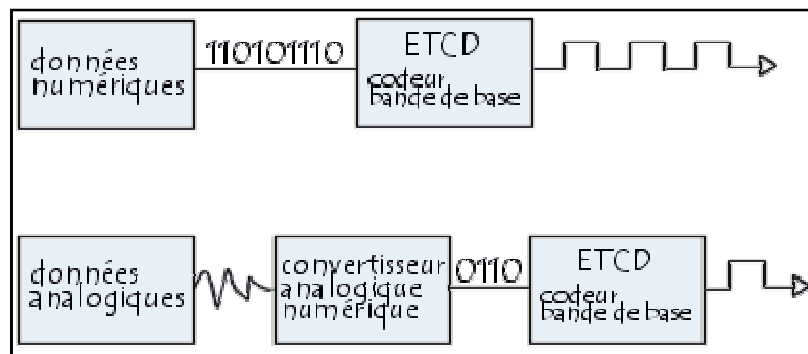


Fig.4. Schéma de la transmission numérique

6. Le support de transmission :

Pour transmettre des informations d'un point à un autre, il faut un canal qui servira de chemin pour le passage de ces informations. Ce canal est appelé canal de transmission ou support de transmission. En réseau informatique, téléinformatique ou télécoms, on distingue plusieurs sortes de support de transmission, celui qui nous intéresse dans notre travail est:

6.1 Le câble à paires torsadées :

Les câbles à paires torsadées sont des câbles constitués au moins de deux brins de cuivres entrelacés en torsade (le cas d'une paire torsadée) et recouverts des isolants.

➤ Les caractéristiques de ce support sont :

- Le plus simple et le moins cher, constitué de paires métalliques.
- Facile à installer.
- Le moyen le plus couramment utilisé pour le téléphone.

On distingue plusieurs types de câbles à paires torsadées :

- Les câbles STP (Shielded twisted pairs) sont des câbles blindés. Chaque paire est protégée par une gaine blindée comme celle du câble coaxial. Théoriquement les câbles STP peuvent transporter le signal jusqu'à environ 150mètres à 200m.
- Les câbles UTP (Unshielded twisted pair) sont des câbles non blindés, c'est-à-dire aucune gaine de protection n'existe entre les paires des câbles. Théoriquement les câbles UTP peuvent transporter le signal jusqu'à environ 100m.
- Les câbles FTP (Foiled Twisted Pair) sont des câbles écrantés ont un blindage assuré par une feuille d'aluminium. L'écran est disposé entre la gaine extérieure et les 4 paires torsadées.
- Les câbles SFTP (Shielded and Foiled Twisted Paire) sont des câbles écranté et blindé dotés d'un double écran commun à l'ensemble des paires.
- Les câbles SSTP (Shielded and Shielded Twisted Paire) sont des câbles STP dotés en plus d'un écran commun entre la gaine extérieure et les 4 paires. Les câbles à paires torsadées possèdent 4 paires torsadées. Pour les utiliser, on utilise les connecteurs RJ 45 (des connecteurs proches aux RJ 11).

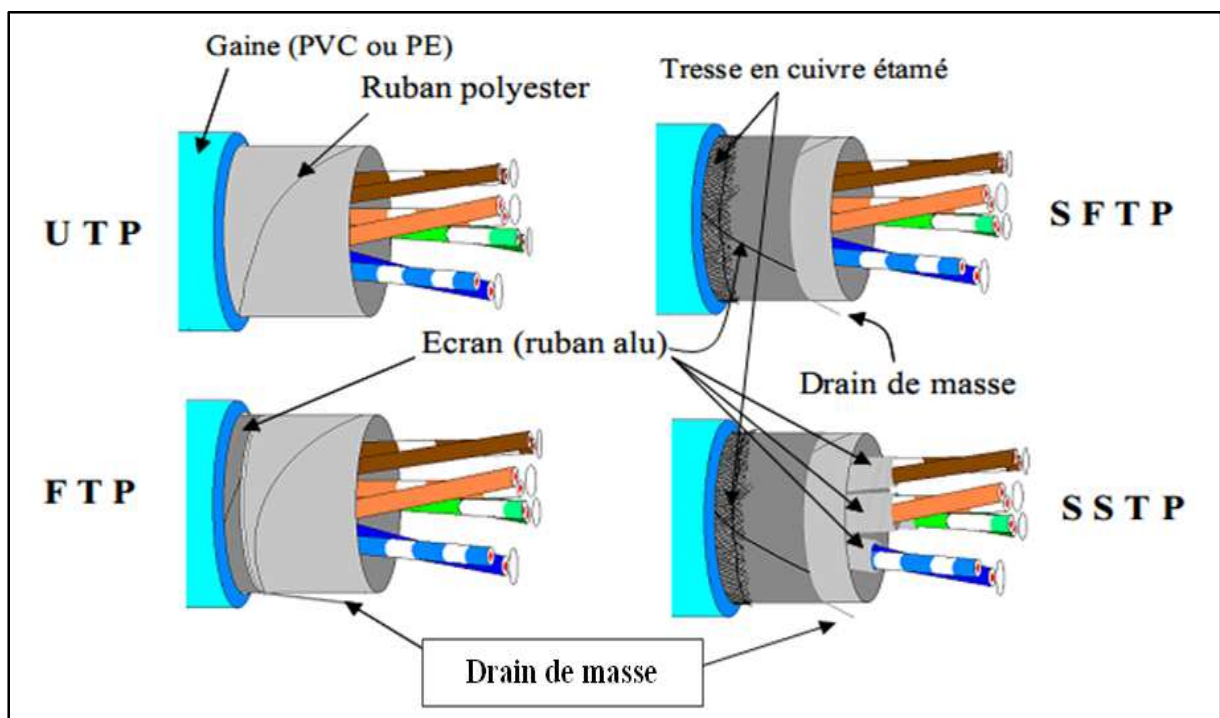


Fig.5. Les différents types des câbles à paire torsadée

- Les avantages de ces câbles sont :
 - L'encombrement physique est minimisé.
 - Installation peut être réalisée sans compétence particulière.
 - Le prix de revient est relativement faible.
 - Les débits obtenus sur des réseaux locaux sont élevés.
- Les inconvénients de ces câbles sont :
 - Sensible au bruit.
 - Faible largeur de bande.
 - Faible débit.

7. Les types de commutation :

La commutation est la partie intelligente de réseau, elle permet de relier la ligne de l'abonné demandeur à celle de l'abonné demandé.

On distingue deux types de commutation :

7.1. La commutation spatiale (analogique) :

Relier une entrée à une sortie signifie établir une liaison permettant la transmission des signaux électriques de façon à retrouver à la sortie le signal injecté à l'entrée (parole ou donnée). La manière la plus simple pour réaliser cette liaison est de mettre en contact deux conducteurs métalliques. Le point de contact des deux conducteurs est appelé point de connexion [3].

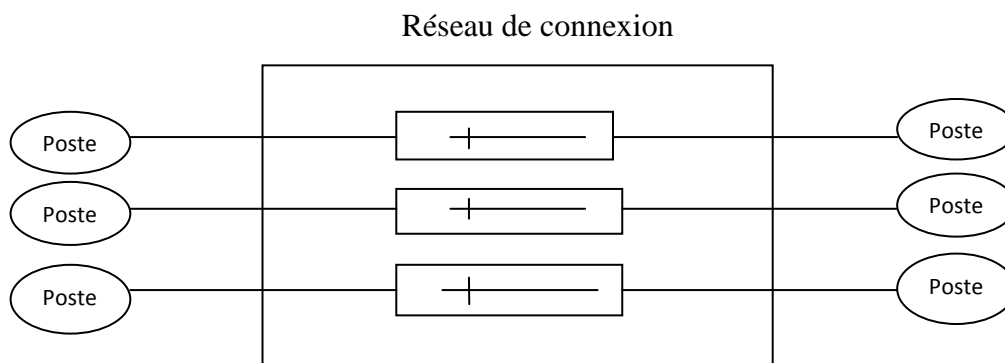


Fig.6.Commutation spatiale

7.2. La commutation temporelle (numérique) :

Les systèmes de transmission avec modulation par impulsion et codage constituent l'élément de base pour les systèmes de commutation temporelle dans laquelle il est nécessaire de transformer le signal électrique émit par l'abonné (300- 3400Hertz) en un signal numérique.

Dans les systèmes MIC (Modulation par Impulsion et Codage), chaque voie (ou canal) a une position dans une trame de période 125 microsecondes. L'information n'est pas continue, mais se présente sous forme d'échantillons à une fréquence de 8 Kilohertz. L'échantillon codé est un mot de 8 éléments binaires représentant la valeur de l'amplitude instantanée du signal vocale. Le multiplexage MIC (Modulation par Impulsion et Codage), Européen normalisé par le CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique) comporte 32 voies à 64 Kilobits/s de débits présentés par la formule mathématique suivant :

$$\text{débit sur une liaison} = 64 * 8 = 2,048 \text{ Mégabits} \longrightarrow (1)$$

La voie « 0 » sert à la synchronisation, la voie « 16 » sert à transmettre la signalisation correspondant à 30 voies de paroles. Chaque voie se voit allouer un IT (Intervalle de Temps) de 3,9 microsecondes.

Le code en ligne utilisé est le HDB3 (High Density Bipolar 3). Les lignes entrantes et sortantes d'un autocommutateur sont raccordées alors sur des liaisons multiplexage base de MIC à 30 voies.

➤ Principe de la transmission MIC :

MIC = Modulation par Impulsion et Codage (en anglais Pulse Code Modulation), la modulation par impulsion et codage (MIC) a pour but de convertir le signal téléphonique analogique en un signal numérique [4]. le signal analogique est échantillonné toutes les 125 microsecondes.

La modulation par impulsion et codage fait correspondre au signal analogique un signal numérique.

La mise sous forme numérique d'un signal analogique se fait en trois opérations essentielles :

- L'échantillonnage
 - La quantification
 - Le codage
- **L'Échantillonnage:** Le signal analogique est un signal continu qui par définition contient un nombre infini d'éléments. L'échantillonnage consiste à prélever un nombre déterminé d'éléments (échantillons) qui seront suffisants pour reconstituer à l'arrivée un signal analogique de qualité. Les différentes études ont montré qu'il suffit d'échantillonner à deux fois la fréquence supérieure contenue dans le signal. Ainsi, pour un signal de la parole où l'information est contenue dans une bande de 4000 Hertz (0-4000Hz), un échantillonnage à 8000Hz suffit (c'est-à-dire toutes les 125microseconde). Échantillonner à une fréquence plus faible conduit à un signal restitué de mauvaise qualité, et un échantillonnage plus élevé augmente le volume de données à transmettre sans une augmentation significative de la qualité.
 - **La Quantification:** Elle consiste à donner à chaque échantillon une valeur prise dans une échelle de valeurs. L'erreur effectuée dans l'approximation est appelée bruit de numérisation. Ce bruit ayant une répercussion importante pour les faibles niveaux.
 - **Le Codage:** Chaque échantillon sera codé sur un ensemble de bits. Pour permettre le codage des différentes valeurs, 8 bits sont nécessaires.

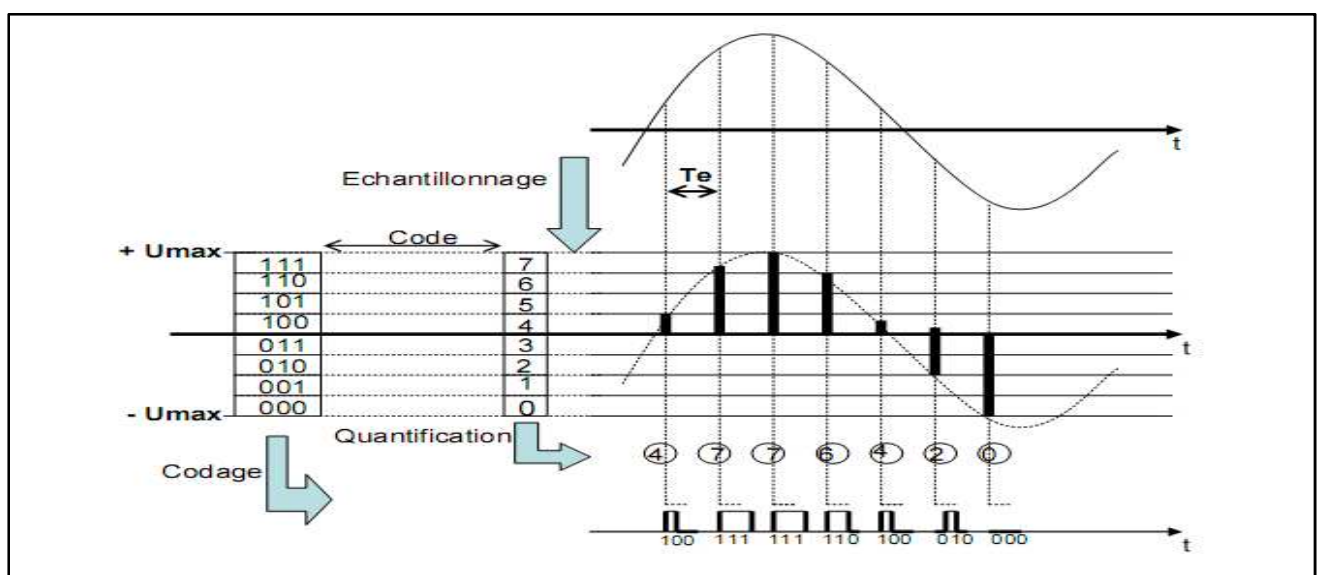


Fig.7. Principe de MIC (Échantillonnage ,Quantification et Codage)

- **Multiplexage** : La trame MIC est conçue pour transmettre simultanément 32 voies téléphoniques, en utilisant les temps libres entre deux échantillonnages successifs d'une voie pour intercaler les échantillons des autres voies.

Chaque voie est échantillonnée à :

- 8 kHz soit toutes les 125 microsecondes.
- chaque échantillon est codé par mot de 8 bits.
- chaque voie transmet donc un débit de 64 kbps.

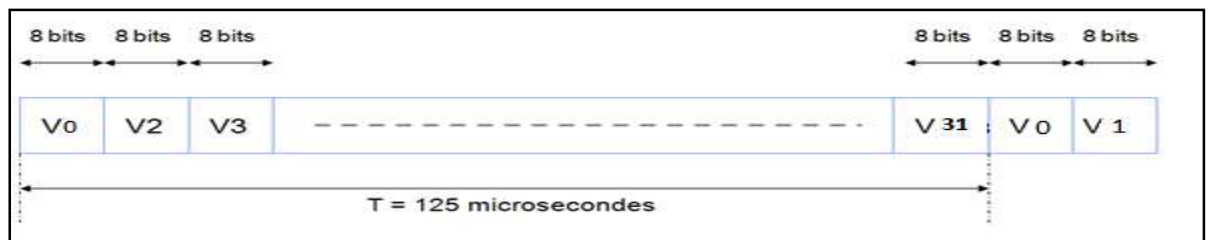


Fig.8.Constitution de la trame MIC

8.Les modes de commutation :

8.1. Commutation de circuits :

Lorsqu'un terminal souhaite envoyer une trame dans un réseau à commutation de circuits, elle doit en premier lieu réserver un chemin physique à travers le réseau maillé jusqu'au destinataire. Toutes les données échangées entre les deux extrémités se translateront par ce circuit matérialisé par une ligne continue établie provisoirement. Une fois la communication terminée, le circuit sera libéré [2].

8.2.Commutation de message :

Dans ce type de commutation, le message transitant sur la ligne, passe à travers des éléments intermédiaires avant d'arrivée au destinataire. Ces éléments sont appelés, les nœuds de commutation qui servent à contrôler et à corriger les erreurs des messages avant qu'ils soient acquittés au nœud suivant.

D'où, il faut penser au contrôle du flux des messages et l'introduction des politiques de sécurisation des données. Si par exemple, une liaison tombe en panne. Donc l'inconvénient est le temps d'attente qui augmente énormément.

Un réseau de commutation de message se présente sous la forme illustré sur la figure **fig.9.** [6] :

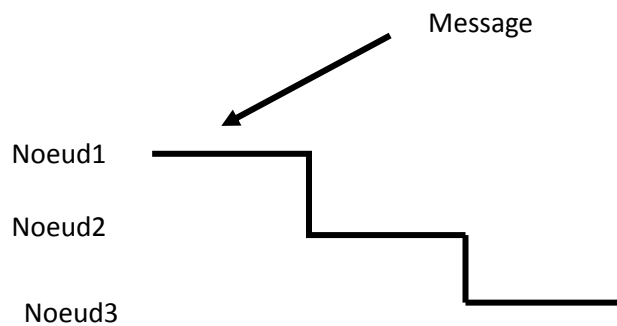


Fig.9. Principe de transfert d'un message

8.3. Commutation de paquets :

Le paquet est une suite d'informations binaire ne pouvant pas dépasser une longueur de valeur fixée à l'avance. Dans la commutation de paquets, un bloc d'information à transmettre est découpé en paquets qui ont couramment une longueur maximale de l'ordre de 1000 à 2000 bits.

Un paquet comporte donc une fraction de l'information à transmettre, mais aussi un champ de contrôle, généralement placé au début du paquet (en-tête).

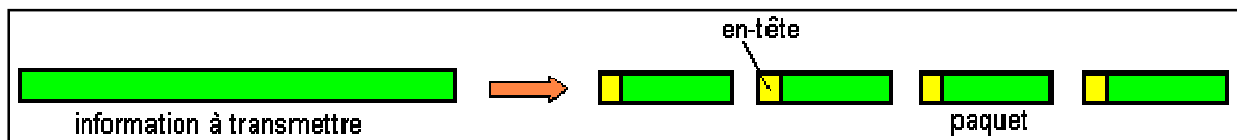


Fig.10. Commutation de paquets

Chaque paquet comporte les adresses nécessaires à son routage, dans les nœuds du réseau, ces paquets sont reçus dans une file d'attente et retransmis, après analyse des adresses, sur la voie de transmission appropriée ; à l'arrivée, on reconstitue les messages à partir des paquets reçus.

Puisqu'un paquet n'occupe une voie que pendant sa transmission, la voie est ensuite disponible pour la transmission d'autres paquets appartenant soit au même message, soit à d'autres messages. Les paquets sont envoyés indépendamment les uns des autres.

Par son principe, la commutation de paquet s'apparente à la commutation de message. Les paquets sont des parties de message de format normalisé comprenant des bits de contrôle destinés à protéger le paquet contre les erreurs de transmission. La segmentation du message en paquet est faite par le réseau et non par l'utilisateur [6].

8.4. Commutation de cellules et trames :

La commutation de cellules et de trames s'inspire de la commutation de paquets, ayant une longueur fixe de 53 octets comme le montre la figure suivante [6]:

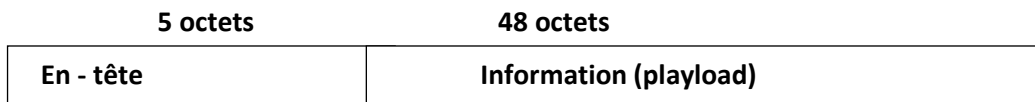


Fig.11. La cellule de 53 octets

Si les données qui forment un bloc dépassent 53 octets, un découpage est effectué et la dernière cellule n'est pas complètement remplie.

Ce type de commutation est avantageux par l'augmentation de la capacité des nœuds, la réduction du temps de groupage des paquets ainsi que le temps de la traversée du réseau et la réduction du taux de pertes de cellules.

9. Le réseau téléphonique commuté (RTC) :

Le Réseau Téléphonique Commuté (RTC) représente le système de liaisons des lignes téléphoniques fixes [7]. Le poste d'un abonné est relié à une centrale téléphonique. Une commutation est opérée sur les lignes pour permettre l'acheminement d'un poste vers un autre. Cette commutation était autrefois effectuée manuellement par des opérateurs ou des opératrices, mais le RTC est maintenant totalement automatique.

Les données (voix, télécopie) qui circulent sur ce réseau sont transformées en impulsions électriques et acheminées jusqu'au destinataire. Ce réseau analogique est toutefois très limité pour la transmission de données numériques. L'accès à Internet en RTC se fait en bas débit, avec un maximum théorique de 56 kilobits/s.

10. Architecture du réseau RTC :

On peut considérer que le RTC est constitué d'un réseau local (périphérique) est d'un réseau dorsal (*backbone*) [7]:

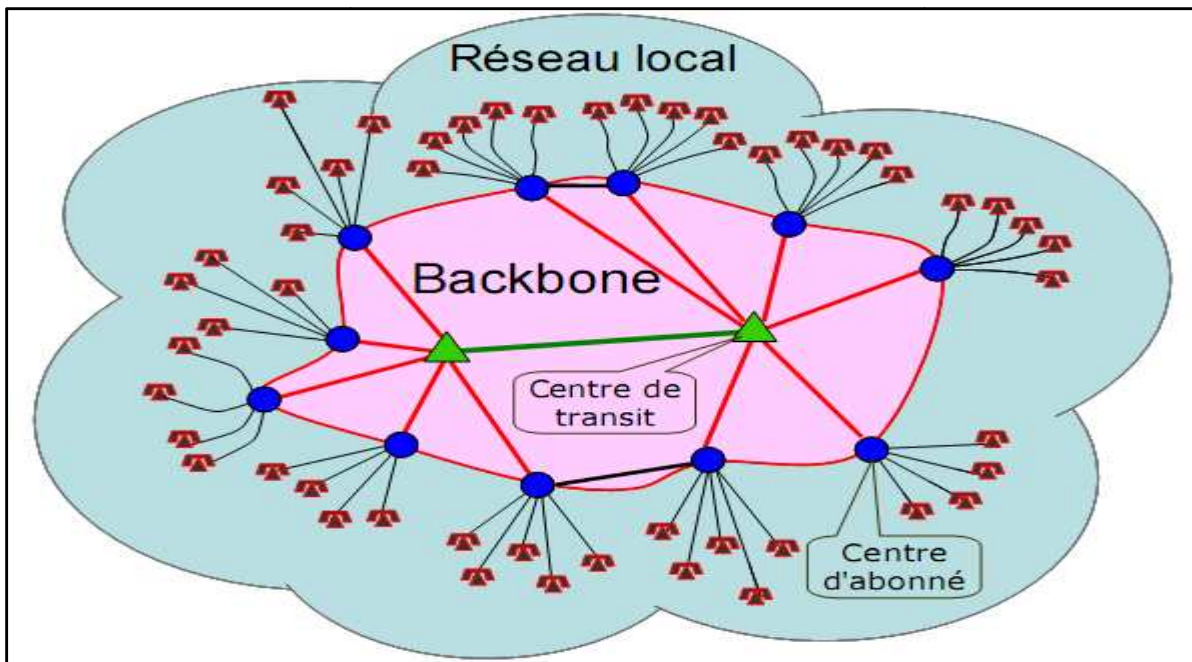


Fig.12. Constitution de réseau RTC

10.1. Le réseau local :

Le réseau local ou réseau périphérique est constitué essentiellement des lignes d'abonnés qui sont constitués de paires de cuivres de 0.4 à 0.6 milli mètre de diamètre.

(La boucle locale est la partie de la ligne téléphonique allant du répartiteur de l'opérateur téléphonique jusqu'à la prise téléphonique de l'abonné.)

La ligne téléphonique (appelée aussi boucle locale) relie le poste téléphonique de l'abonné au commutateur d'entrée dans le réseau backbone de l'opérateur. Ce commutateur est appelé commutateur de rattachement ou commutateur d'abonné. Il se situe dans un bâtiment appelé central ou centre téléphoniques [7].

Les différents éléments constituant le réseau local sont :

- **Les postes téléphoniques :**
- **Les points de concentration (PC) :** Ce sont des petites boîtes placées sur des poteaux ou dans des endroits réservés au sein des immeubles desservis. Les paires téléphoniques arrivent au PC sur des réglettes, des connexions amovibles les relient à d'autres réglettes sur lesquelles sont branchés les câbles de distribution. Le PC n'est rien d'autre qu'un mini répartiteur de petite capacité d'une à quelques dizaines de paires.

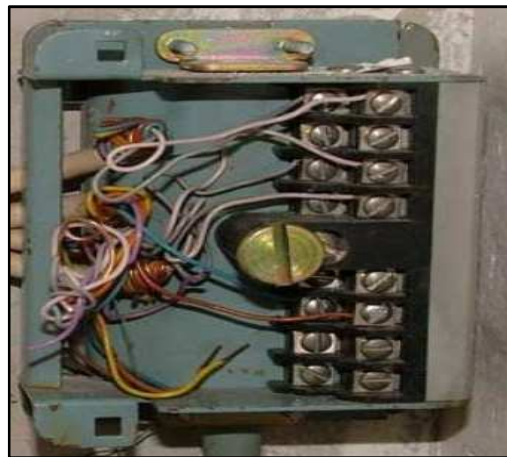


Fig.13. Boite d'un point de concentration

- **Les sous répartiteurs (SR) :** Ce sont des "casiers" placés sur les trottoirs. Ils permettent de la même façon qu'un PC de regrouper les câbles de distribution vers les câbles de transport qui sont plus volumineux. Un SR peut connecter jusqu'à 1500 paires.



Fig.14. Sous répartiteur

- **Le répartiteur général (RG) :** il constitue le point d'accès des lignes à l'autocommutateur. Les lignes sont amenées sur des barrettes verticales dites têtes de câble verticales ou tout simplement "les verticales". Les points d'arrivée des lignes sur l'autocommutateur sont raccordés sur des réglettes horizontales.



Fig.15. Répartiteur général

Dans ce réseau local, on utilise trois types de câbles qui sont :

- **Les câbles de branchement :** Ce sont des lignes bifilaires individuelles. Ils assurent la liaison entre le poste téléphonique et le point de concentration PC.
- **Les câbles de distribution :** Ils relient les points de concentration au sous répartiteurs. Chaque câble contient un certain nombre de paires et leurs calibres sont généralement normalisés. On trouve des câbles de 14, 28, 56, 112, 244, 448 paires de calibres 0.4 ou 0.6 millimètre. Ces câbles peuvent être soit aériens, soit posés en pleine terre (moins onéreux, mais vulnérables) soit en canalisations souterraines équipées de regards de visite pour l'entretien.
- **Les câbles de transport :** Sont similaires aux câbles de distribution avec des capacités plus élevées, 112 à 2688 paires. Ces câbles sont posés dans des conduites souterraines. Ils assurent la liaison entre les sous répartiteurs et le répartiteur général au niveau du central téléphonique.

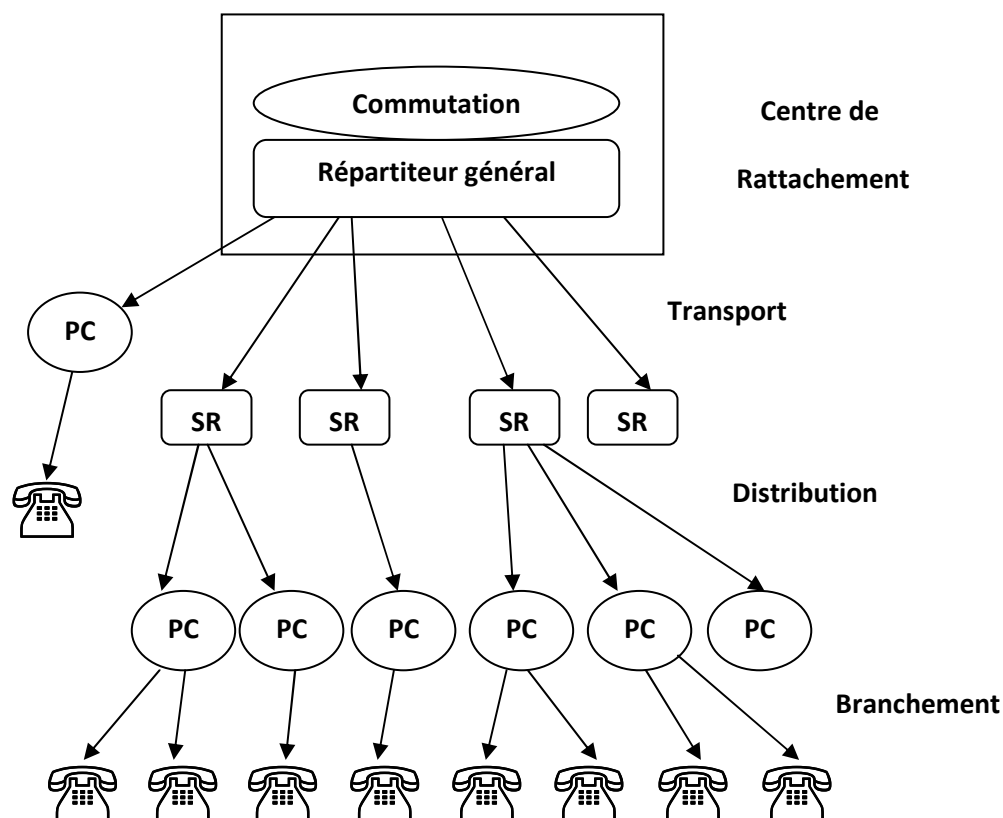


Fig.16.L'architecture du réseau local

Notons que :

- Le répartiteur et les sous répartiteurs constituent les points de flexibilité.
- Les abonnés situés à proximité du centre d'abonnés (central) sont directement connectés sur celui-ci.

10.2. Le réseau dorsal (Backbone) :

Le réseau dorsal est constitué de commutateurs et de systèmes de transmission. Le réseau possède une structure étoilée/maillée, mais avec l'arrivée de la hiérarchie SDH [4] (La hiérarchie numérique synchrone) qui est un ensemble de protocoles pour la transmission de données numériques à haut débit.

10.2.1. La commutation :

On définit deux types de commutateurs (les centres), les centres d'abonnés et les centres de transit.

➤ **Les centres d'abonnés :**

Les centres d'abonnés sont les centres qui permettent le rattachement des abonnés. Ils sont différenciés en deux types:

- **Les centres/commutateurs locaux (CL) :** Ces commutateurs sont liés directement aux abonnés d'une zone géographique limitée. Ils ne sont pas capables d'analyser la numérotation, ou ils sont seulement capables d'analyser les numéros des abonnés qu'ils desservent (commuter leurs appels vers un commutateur de niveau supérieur (CAA). Ils n'ont aucune intelligence et leur rôle se limite à la concentration, on les appelle aussi centres auxiliaires. Un commutateur local gère de 100 à 5000 abonnés situés à moins de 10 kilomètres.
- **Les centres/commutateurs à autonomie d'acheminement (CAA) :** Ils sont capables d'analyser les numéros qu'ils reçoivent et les traduire en un itinéraire (chemin) parmi ceux possibles pour acheminer la communication vers l'abonné demandé. Un commutateur à autonomie d'acheminement (CAA) autorise jusqu'à 50 000 connexions.

Ces commutateurs (CAA et CL) traitent également les numéros d'urgence (197, 198, 112...) en joignant le service local concerné.

➤ **Les centres de transit :**

Les centres de transit permettent de connecter les commutateurs qui n'ont pas de liaison entre eux. Ceci permet d'avoir un réseau étoilé plus facile à gérer et moins onéreux. Les centres de transits sont aussi différenciés en deux types :

- **Les centres de transit secondaires(CTS) :** Ils assurent le brassage des circuits lorsqu'une CAA (Commutateur à Autonomie d'Acheminement) ne peut atteindre le CAA destinataire directement (réseau imparfaitement maillé). Ils servent généralement à relier deux abonnés de deux régions différentes.

- **Les centres de transit principaux(CTP)**: Ils assurent la commutation des liaisons à longues distances en reliant plusieurs CTS.

Les centres de transit permettent aussi de connecter les réseaux de deux pays, ils sont appelés Centres de Transit Internationaux (CTI). L'un des Commutateurs de Transit Principal (CTP) doit être relié au commutateur international de transit.

Donc, le réseau téléphonique est découpé en plusieurs zones:

- **Zone locale (ZL)** : c'est la zone desservie par un centre local.
- **Zone à autonomie d'acheminement (ZAA)** : c'est la zone desservie par un centre à autonomie d'acheminement. Une ZAA qui englobe plusieurs CAA est dite zone à autonomie d'acheminement multiple ZAAM.
- **Zone de transit secondaire (ZTS)** : c'est la zone desservie par un centre de transit secondaire.
- **Zone de transit principale (ZTP)** : c'est la zone desservie par un centre de transit principal.

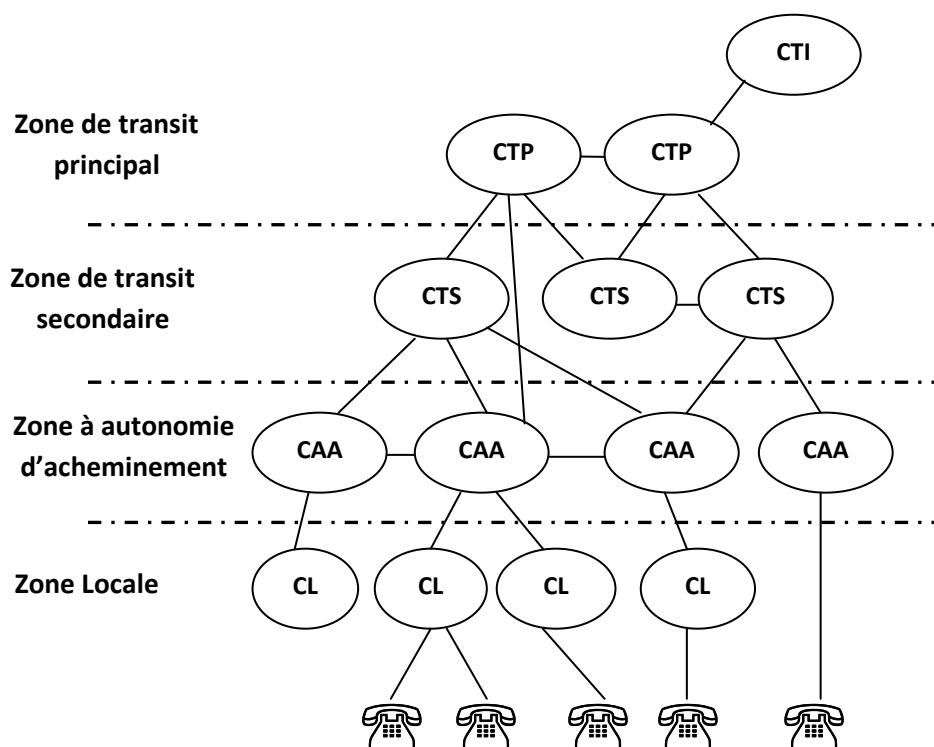


Fig.17.L'architecture du réseau dorsal

10.2.2. La transmission :

Le réseau de transmission relie entre eux les différents commutateurs et fournit les ressources (systèmes et support) pour transporter le trafic entre les commutateurs [7].

Dans le central téléphonique, on trouve un centre de transmission qui est relié à un ou plusieurs autres centres de transmission par des lignes appelées circuits ou jonctions. Ces circuits permettent la propagation des signaux sur des courtes distances (les liaisons locales et urbaines) ou longues distances (les liaisons interurbaines et internationales). Pour fournir la capacité de transport nécessaire, plusieurs circuits sont utilisés, on parle de faisceau de circuits.

Avec la numérisation et le multiplexage, un seul circuit peut transporter plusieurs communications téléphoniques. Une ligne ayant un débit de 2 Mégabits/s transporte 30 communications.

Les médias de transmission utilisés sont le cuivre (paires torsadées, câble coaxial), la fibre optique et les faisceaux hertziens. La tendance actuelle va vers la fibre optique qui offre une capacité et une qualité de transmission élevée ainsi qu'une portée bien supérieure à celle du cuivre.

11. La signalisation :

La signalisation est l'ensemble des signaux nécessaires à l'établissement, la libération et la supervision des communications. Il existe deux types de signalisation [7]:

- Signalisation d'abonné (appelée aussi signalisation usager réseau).
- Signalisation inter commutateurs (appelée aussi signalisation inter centrale).

11.1. La signalisation d'abonné :

C'est l'ensemble des signaux entre un central téléphonique et la partie terminale du réseau (le poste téléphonique d'abonné). Ce type de signalisation regroupe :

- **Les signaux de prise en ligne :**
 - Le signal fourni par le commutateur de rattachement au repos ($U=48$ Volts).

- Le signal de décrochage : le commutateur qui explore les lignes toutes les 500 ms détecte le décrochage et émet une tonalité continue qui représente une invitation à numéroté.

- **Les signaux de numérotation :**
 - Numérotation décimale (par impulsions).
 - Dual-Tone Mutliti-frequency (DTMF).

- **Les signaux d'acheminement :**
 - Envoi du "signal d'appel" (courant de sonnerie) chez l'appelé (80 V) superposé à l'alimentation.
 - Tonalité "retour d'appel" chez le demandeur.

- Autres signaux : signal d'occupation, signal généré après le raccrochage de l'appelé (la ligne est maintenue pendant une temporisation de 2 à 4s, un décrochage de l'appelé rétablit la communication), signal généré après un raccrochage supérieur à 400ms de l'appelant (coupure de la liaison et envoi de la tonalité "occupation" vers le poste resté en ligne), Impulsion de tarification (sur abonnement)...

11.2. La signalisation inter commutateurs :

Le traitement d'appel nécessite la coopération entre plusieurs commutateurs locaux (les Commutateurs locaux au niveau de l'abonné demandeur et l'abonné demandé) et les commutateurs de transit (les centraux intermédiaires). Des informations relatives à l'appel (Exemple : numéro de l'appelé) doivent être communiquées d'un commutateur à un autre, ces informations constituent la signalisation inter centrale.

Il existe deux types de signalisation inter centraux (inter commutateurs) :

- **Signalisation avec canal associé :** L'établissement d'un circuit entre deux abonnés se fait de proche en proche. Le Numéro demandé progresse de commutateur en

commutateur. Donc chaque jonction véhicule sa propre signalisation et la commutation est assez lente.

- **Signalisation avec canal sémaphore** : Une liaison commune à plusieurs jonctions est spécialisée dans le transport de la signalisation. Cette signalisation est la plus évoluée [7].

12. Avantages et inconvénients du RTC :

Le réseau téléphonique commuté est un moyen de communication pratique pour de petites applications interactives [2], comme celle qu'il faut construire. Nous allons voir un certain nombre de caractéristiques (avantages, inconvénients) du RTC public utilisé pour le transfert de données numériques. Ce réseau qui est actuellement un des plus utilisés par les particuliers pour se relier entre eux ou à Internet, parmi ces avantages :

Commuté : Il s'agit d'un réseau commuté, c'est-à-dire que lorsque la liaison est établie, on a l'impression d'avoir une ligne point à point. C'est très pratique pour la communication vocale ; ça évite d'avoir à recomposer le numéro du correspondant à chaque fois que l'on veut prendre la parole.

Étendu (géographiquement) : Le RTC public est très étendu ; il atteint tous les pays du globe, y compris les pays en voie de développement où même les villages très reculés possèdent en général au moins un téléphone.

Répandu (nombre d'abonnés) : Beaucoup de personnes possèdent le téléphone. Si vous rencontrez une personne, vous lui demanderez sans doute son numéro de téléphone avant son adresse e-mail (à moins que vous n'ayez avec celle-ci des relations de nature principalement informatique...). Cette qualité est sans nul doute la principale, celle qui fait que l'on supporte tous les autres défauts inhérents à cette liaison. Elle a cependant un léger revers : malgré les efforts effectués pour élargir les lignes, un trop grand nombre d'utilisateurs simultanés peut provoquer des encombrements et empêcher l'établissement d'une communication.

Full Duplex : Les deux utilisateurs de la liaison peuvent émettre et recevoir en même temps. Même si les hommes ne peuvent pas à priori parler et écouter en même temps (du moins, pas en comprenant ce qu'on leur dit...), les modems sont parfaitement capables de réaliser cela et donc de tirer parti de la fonctionnalité full duplex du RTC.

On peut distinguer quelques inconvénients tels que :

Analogique : Le réseau téléphonique commuté est, normalement, analogique. Lorsqu'on l'utilise pour y transférer des données numériques, on peut avoir un certain nombre de restrictions :

La nécessité d'utilisation de matériels spécifiques pour faire la conversion « analogique numérique ». Ces appareils sont appelés *modulateurs démodulateurs*, d'où le nom commun de « modem ».

Perturbations : même une fois que la liaison du circuit virtuel est établie, un certain nombre de désagréments peuvent apparaître en cours de communication, produisant des transmissions erronées et de ce fait limitant encore le débit, ou forçant purement et simplement un des modems à raccrocher.

- **Lignes physiques.** La plupart des lignes reliant les équipements de FT ne sont pas des liaisons radio, mais bel et bien des fils enterrés ou suspendus à des poteaux téléphoniques. Ceci implique qu'un coup de pelle mécanique malencontreux ou un accident renversant un de ces pylônes peut interrompre pour une durée élevée la liaison téléphonique.
- **Bruit.** Les équipements analogiques perturbent le signal transmis. Un transistor grillé ou une résistance ayant mal vieilli dans un équipement de FT ajoutent du bruit au signal lors de sa transmission.
- **Électromagnétisme.** L'orage ou un défaut d'antiparasitage sur un moteur passant dans les environs produisent des crépitements sur la ligne, gênant les conversations et les modems !
- **Intermodulation.** Qui n'a pas déjà entendu une seconde conversation se surimposer à la sienne au téléphone ? Ceci peut avoir deux causes : soit les fils analogiques qui se longent sur une grande distance avant d'atteindre le central qui numérise les conversations, soit lors du groupement/dégroupement des lignes.

13. Discussion :

Nous venons de voir un panorama général des éléments constitutifs d'un réseau local commuté. Les réseaux télécommunications ne sont plus à considérer comme de simples supports de transmission et leur maîtrise, qui ne peut être dissociée de celle de l'informatique des entreprises.

Chapitre II

*les généralité et
services des
différents PABX et
les différentes cartes
utilisé.*

1. Préambule

Les entreprises qui comptent plusieurs salariés sont généralement structurées autour de plusieurs postes de travail possédant chacun un terminal téléphonique.

La solution qui consisterait à s'abonner à autant de lignes téléphoniques qu'il y a de téléphones dans l'entreprise n'est pas envisageable pour des raisons de coût. Pour répondre à ces besoins, des sociétés comme Alcatel, propose parmi sa gamme de produits un autocommutateur privé PABX auquel on peut lui associer plusieurs standards grâce à un minimum de ligne.

2. Définition d'un PABX

PABX : Private Automatic Branch eXchange, autocommutateur privé appartenant à une entreprise reliée aux réseaux publics, permet au personnel d'un même site de communiquer entre eux et avec des partenaires extérieurs. Il assure l'interface entre le réseau téléphonique privé de l'entreprise et ceux des opérateurs. La multiplicité des interfaces autorise des raccordements d'une grande diversité (téléphones classiques analogiques ou numériques, postes de travail multimédia, terminaux informatiques).

3. Fonctions d'un PABX

Le PABX dispose de multiples fonctionnalités, les plus importantes :

- La gestion des appels en interne et vers l'extérieur, et la distribution des appels entrants.
- La gestion d'une boîte vocale et le traitement de la voix et des données comme la télécopie.
- La gestion des terminaux téléphoniques (postes analogiques ou numériques) ainsi que diverses fonctionnalités de messagerie, de numérotation, etc.
- Concentrateur de ressources téléphoniques (terminaux voix, données, liaisons externes)
- Commutateur de ressources téléphoniques (connexion des terminaux entre eux et vers l'extérieur)
- Fourniture de services aux utilisateurs : numérotation privée à l'intérieur de l'entreprise, renvoi d'appel, accès extérieur par le 0 ou le 9, multi lignes, musique de garde, etc.

4. Organisation interne du PABX

Le PABX est constitué de l'interface usagers, interfaces réseaux, matrice de connexion et d'une logique de commande.

Le rôle des interfaces est d'adapter les signaux émis par les équipements extérieurs au format interne du PABX afin qu'ils puissent être exploités.

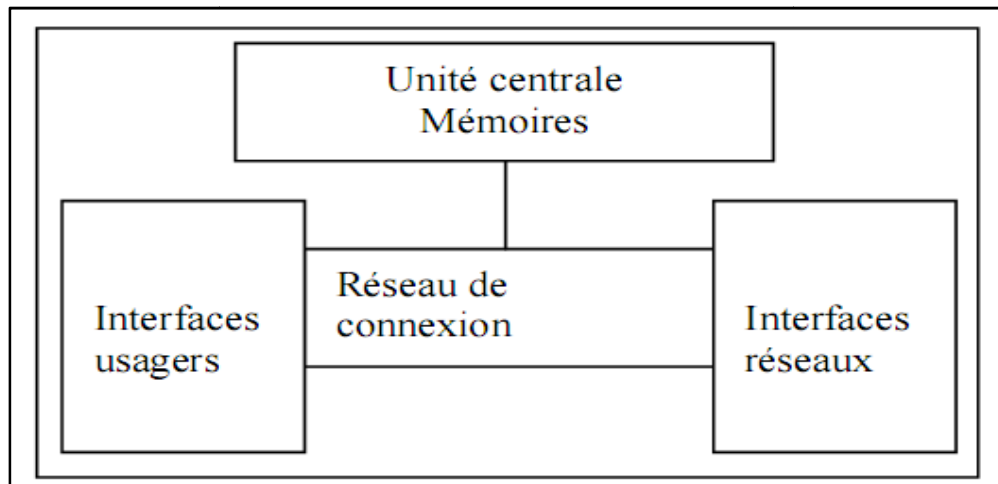


Fig.18. Organisation d'un PABX

4.1. Interfaces usagers

Un usager peut être un équipement téléphonique (poste simple, poste numérique), un télécopieur, un terminal de visiophone, un ordinateur, etc.

❖ Interfaces Z

L'interface Z permet le raccordement des postes téléphoniques analogiques. Ces interfaces se présentent généralement sous la forme d'une carte équipant 16 ou 32 postes analogiques.

Les interfaces Z ne permettent pas d'exploiter certaines possibilités des PABX (utilisation multilignes, affichages du nom des appelants internes, etc.), par contre il est possible grâce à la signalisation multifréquences, de commander le PABX afin de programmer des services de renvois, de transferts, etc.

❖ Interface R

Les interfaces numériques (interface R) [3], reprennent toutes les fonctionnalités des interfaces Z, ils permettent aussi une utilisation voix-données. Il faut par ailleurs noter que le débit des

interfaces R varie avec les systèmes, mais généralement le débit utile n'excède pas 64Kilo bits/s pour les transmissions de données.

Ces interfaces permettent le couplage des postes téléphoniques numériques avec des équipements informatiques, minitel, micro-ordinateur, pour les applications interactives voix données.

❖ **Interface S**

Les interfaces S permettent le raccordement des terminaux numériques de manière entièrement transparente.

Seul le mode de raccordement permet de garantir l'intégralité des services de ce réseau, quels que soient les PABX utilisés.

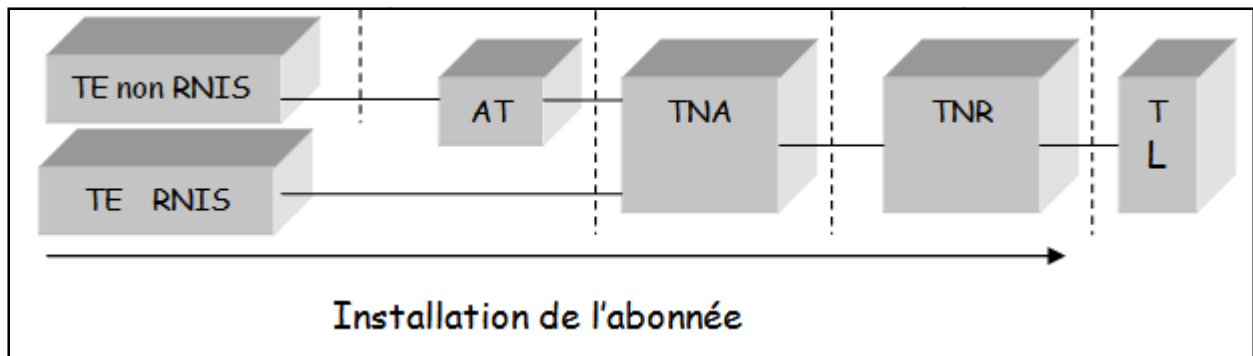
4.2. Les interfaces Réseau

Les interfaces réseau permettent au PABX de dialoguer avec le monde extérieur, la plus courante des interfaces réseau est la ligne téléphonique analogique, identique à celle offerte aux abonnés résidentiels.

- On trouve aussi les interfaces T0(accès de base) et T2(accès primaire) qui correspondent aux interfaces S0 et S2 pour l'utilisateur telle que :
- L'interface T0 permet l'établissement de deux communications téléphoniques (deux canaux B) et un canal de signalisation (canal D).
- L'interface T2 permet l'établissement de 30 communications téléphoniques (30 canaux B) et deux canaux de signalisation (2 canaux D)

Ces deux interfaces supportent la SDA (Sélection Directe à l'Arrivée) et permettent l'établissement de liaisons numériques de bout en bout à 64K bits/s.

- Les interfaces trafic qui reposent physiquement sur le même principe que les interfaces téléphoniques.
- Les interfaces TPC permettent le raccordement des PABX au réseau Transpac, qui est un réseau de transmission par paquet qui permet l'établissement de liaisons informatiques.
- Fourniture de services aux exploitants : gestion des coûts, du trafic



TE non RNIS : terminal non RNIS

TE RNIS : terminal RNIS

AT : adaptateur de terminal

TNA : terminaison numérique d'abonnés

TNR : terminaison numérique de réseau

TL : terminal de ligne

Fig.19.Accès de base.

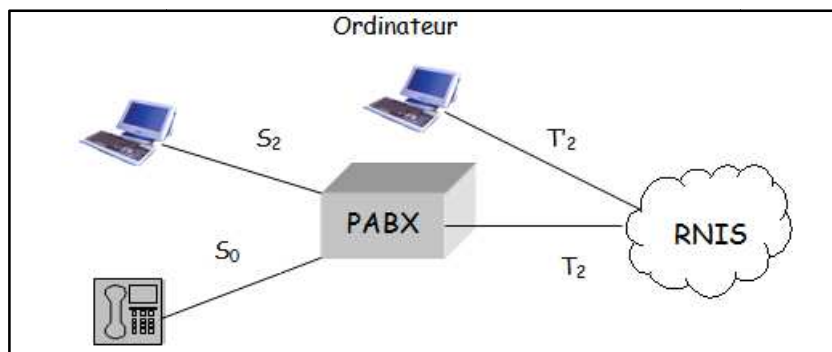


Fig.20.Accès primaire

4.3. Les réseaux de connexion

Le PABX est un nœud dans le réseau téléphonique pouvant assurer les trois types de connexion suivante :

Usager \leftrightarrow Usager (Trafic interne).

Réseaux \leftrightarrow Réseaux (Trafic de transit).

Usagers \leftrightarrow Réseaux (Trafic entrant et sortant).

Après l'échantillonnage, puis codage (affectation d'une valeur numérique proportionnelle à l'amplitude du signal au moment de l'échantillonnage), toutes les données se retrouvent sous la forme d'une succession de trame de 8 bits appelée intervalle de temps(IT). Le réseau de connexion a pour rôle d'acheminer chaque IT vers l'interface destination et cela dans les deux sens de transmission, par exemple : l'Intervalle de Temps(IT) entre deux usagers.

4.4.Logique de commande et de supervision

Le PABX possède au moins une unité de commande, carte organisée autour de plusieurs microprocesseurs assurant la supervision des interfaces et du réseau de connexion.

L'unité de commande possède de nombreux périphériques :

- Disque dur et mémoire vive pour le stockage du programme général.
- Lecteur de bande magnétique ou de disquettes.
- Terminal de configuration et de console d'alarmes.

Elle effectue un traitement informatique qui sert à gérer la traduction des numéros (déduire les standards concernés), la signalisation, la maintenance, etc.

5.Structure et fonctionnement du PABX

Le PABX est piloté par une unité centrale avec ses mémoires. Cette unité de contrôle est le cerveau du PABX : elle réalise les fonctions de détection d'appels, de génération de la tonalité, d'interprétation des numéros composés et du routage des appels. Elle agit sur le réseau de connexion pour faire les bons aiguillages en fonction des appels survenant sur les interfaces usagers et réseaux externes.

Chaque constructeur a ses spécificités de réalisation, mais les principes de base restent les mêmes.

Il existe des systèmes à UC doublée ce qui facilite les mises à jour des systèmes et des bases de données clients et a un coût peu important s'il s'agit d'un PABX de plus de 100 postes.

L'énergie de base des PABX (comme pour les commutateurs publics) est de 48 volts continus, ce qui nécessite des systèmes redresseurs-stabilisateurs pour passer de 220 V alternatifs à 48 volts continus. Il faut en plus des convertisseurs 48v – 5v pour alimenter une bonne part de l'électronique.

6. Architecture générale d'un PABX ALCATEL-LUCENT Omni PCX Office

Le PABX Alcatel Omni PCX Office [1] est un moyen de communication qui remplace le PTT (Postes, Télégraphes et Téléphone) qui permet la liaison entre un nombre de postes interne et externe et les lignes de connexion, donc il joue un rôle d'un autocommutateur. Par exemple, l'entreprise SADOUN TELECOM a trois types de plates formes, chaque une est équipée de :

- Une carte CPU appelée power CPU (central processor unit), avec 16 canaux VOIP, la carte CPU contient des différents logiciels selon la version de la carte.
- Une carte mémoire de 2GO.
- Un disque dur est requis uniquement pour :
 - La messagerie vocale plus de 4 heures d'enregistrement.
 - Le module statistique de centre d'appel.

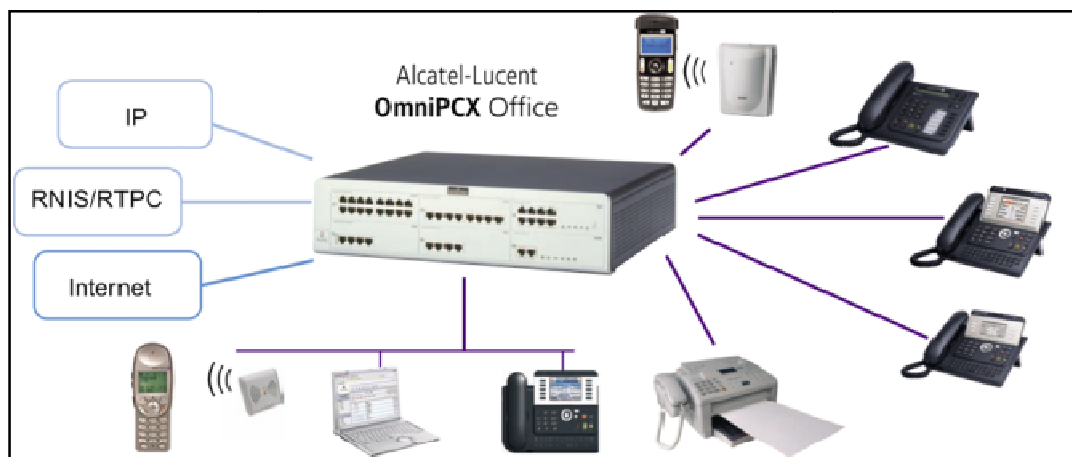


Fig.21.Le système de téléphonie Alcatel Omni PCX Office

Différents composants conçus par l'entreprise ALCATEL-LUCENT Omni PCX Office (cartes d'interfaces) permettent de fournir au client des services de communication performants. Pour simplifier le processus de commande adaptée aux besoins de chaque client :

- Une armoire a montage murale.
- Un large choix de cartes d'interfaces.

7.Description du système PABX ALCATEL-LUCENT Omni PCX

Pour couvrir l'ensemble du segment de marché des PME/PMI (6 à 200 utilisateurs),

Alcatel-Lucent OmniPCX Office Communication Server se décline en Trois plateformes qui peuvent être montées en rack ou posées sur une étagère [10] (**Fig.25.**)

- La plateforme Alcatel-Lucent OmniPCX Office Rich Communication Edition Small (également appelée OmniPCX Office RCE Small).
- La plateforme Alcatel_Lucent OmniPCX Office Rich Communication Edition Medium (également appelée OmniPCX Office RCE Medium).
- La plateforme Alcatel-Lucent OmniPCX Office Rich Communication Edition Large (également appelée OmniPCX Office RCE Large).



Fig.22.Trois platforms d'un Alcatel-Lucent (Small, Medium, Large)

7.1.Le PABX ALCATEL-Lucent Omni PCX Office Small (petit)



Fig.23.PABX Alcatel Omni PCX Office Small

Caractéristiques

- 28ports,
- 1 emplacement CPU+2 emplacements.
- Consommation :1A(230V)/2A(110V)-80W.
- Dimensions: H=66mm;L=442mm;P=400mm.
- Poids : 6kg [10].

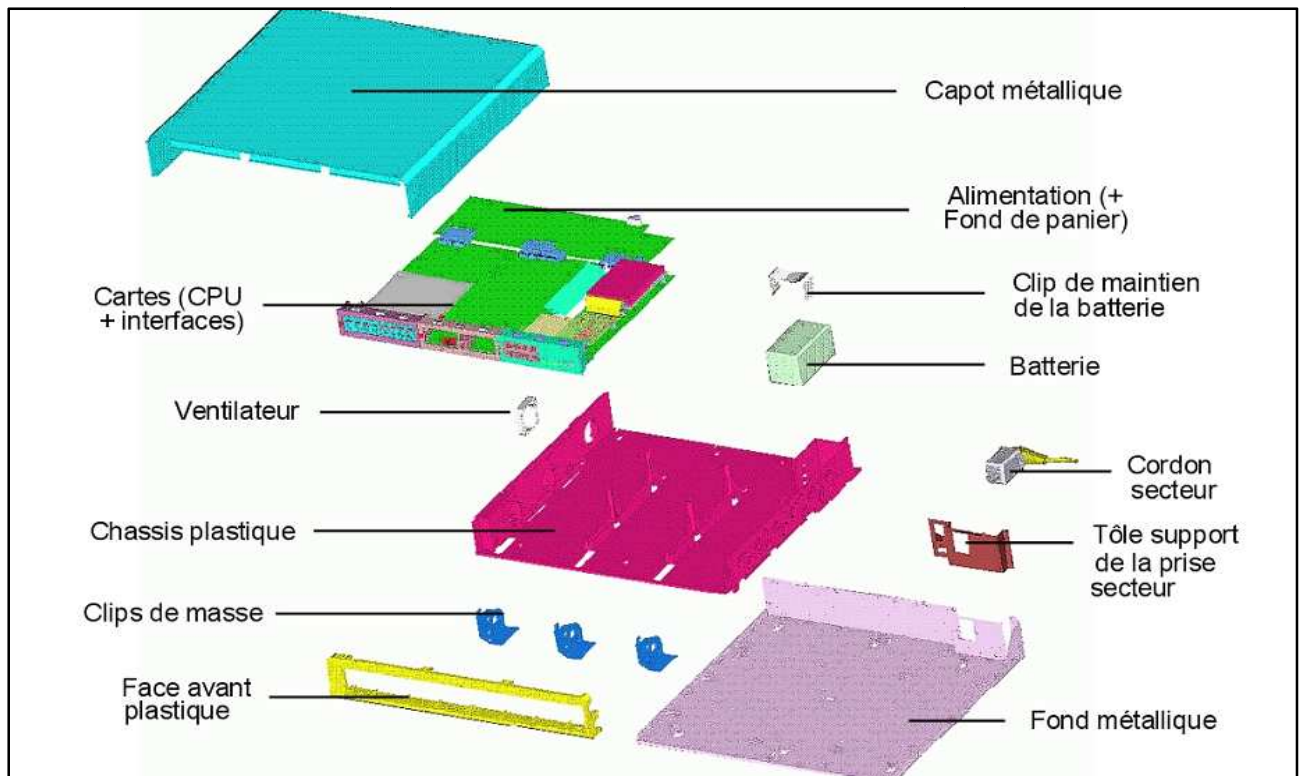


Fig.24.Architecture générale de PABX Alcatel Omni PCX office Small

7.2. Le PABX ALCATEL-Lucent Omni PCX Office Medium (moyen)



Fig.25.PABX Alcatel Omni PCX Office Medium

Caractéristiques

- 56ports
- 1 emplacement CPU + 5 emplacements.
- Consommation: 1,2A (230V) / 2,3A (110V) -120W.
- Dimensions: H=110mm ; L=442mm ; P=400mm.
- Poids: 11kg [10].

7.3. Le PABX ALCATEL-Lucent Omni PCX Office large (grand)

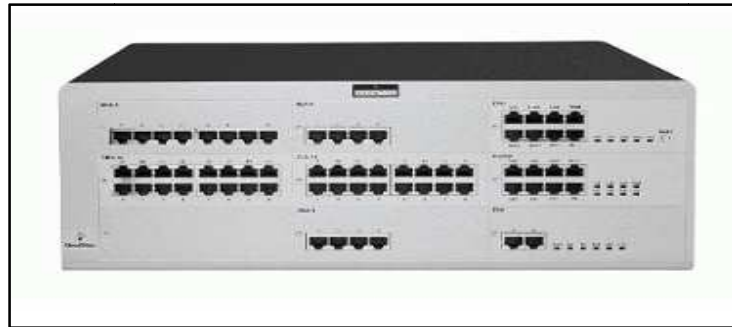


Fig.26.PABX Alcatel Omni PCX Office Large

Caractéristiques :

- 96ports
- 1emplacement CPU + 4 emplacements banalisés + 4 emplacements spécifiques (pas de Cartes UAI16 et MIX).
- Consommation: 1,2A(230V) / 2,3A(110V) -150W.
- Dimensions: H=154mm ; L=442mm ; P=400mm.
- Poids:13kg [10].

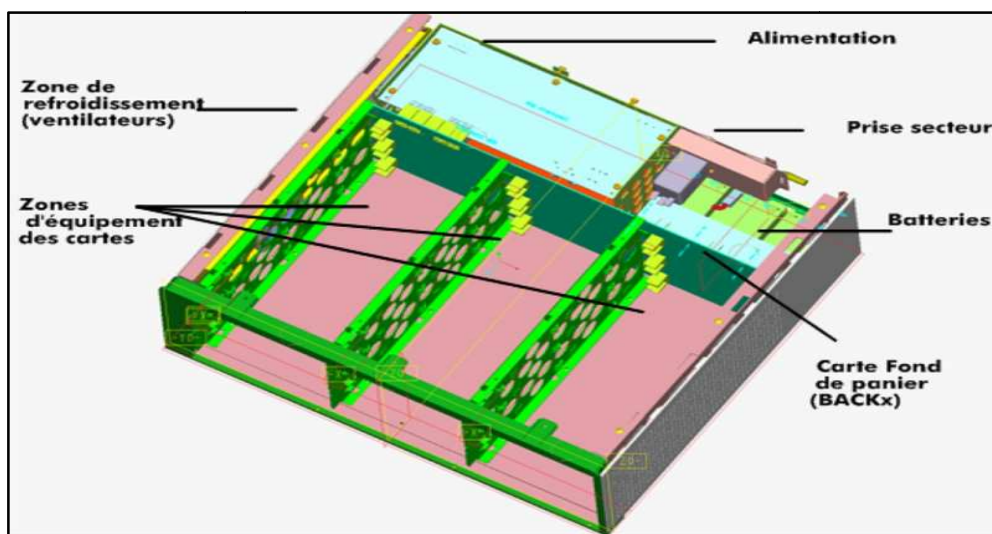


Fig.27.Architecture interne de PABX Alcatel Omni PCX Office Large

8. La capacité maximale

Pour assurer la modularité, un ou deux modules peuvent être ajoutés au module principal.

Toutes les combinaisons possibles avec un maximum de 3 modules. La capacité maximale est de 236 postes [5].



Fig.28.La combinaison de 3 plateformes de PABX Alcatel Omni PCX Office

9. Les cartes d'interfaces et options

Le tableau suivant liste les cartes disponibles sur Alcatel Omni PCX Office [10]:

Carte	fonction	Cartes optionnelles	Raccordements
Power MEX (équipé d'une carte HSL1)	Contrôleur des modules d'extension		
MIX2/4/4 MIX2/4/8 MIX2/8/4 MIX4/8/4 MIX4/4/8 MIX0/4/4: MIX0/8/4 MIX0/4/8	0,2 ou 4 accès de base T0 4 ou 8 équipements UA 4 ou 8 équipements Z		Réseau RNIS terminaux Z postes Alcatel-Lucent 9 séries ou Alcatel reflexes
AMIX 484-1 AMIX 448-1 AMIX 444-1	4 équipements de lignes analogiques 4 ou 8 équipements UA 4 ou 8 équipements Z	GSCLI : signalisation de type Ground Start. CLI : gestion locale du clip METCLI	Réseau PSTN terminaux Z postes Alcatel-Lucent 9 séries ou Alcatel reflexes
APA2 APA4 APA8	2, 4 ou 8 équipements de lignes analogiques.	GSCLI : signalisation de type Ground Start. CLIDSP : gestion local du CLIP	Lignes réseau analogiques (LR)
Power CPU	Unité de traitement (à partir de R8.0). 2GO de mémoire SD/MMC. 256MO de SDRAM DDR2. Disque dur facultatif	HLS1,HLS2 : interconnexion avec modules d'extension. AFU-1 : (AuxiliaryFunction Unit) : ARMADA VOIP32 : canaux VOIP	Lanswich ou terminal Ethernet Tuner de musique d'ambiance Alarme, portier, HP externe Sonnerie générale Dispositif de taxation OMC
SLI4 SLI8 SLI16	4 ,8 ou 16 équipements Z		Terminaux analogique Z
UAI4 UAI8 UAI16	4,8 ou 16 équipements UA		Raccordement de poste numérique UA

Tab.1. Les différentes cartes d'interfaces

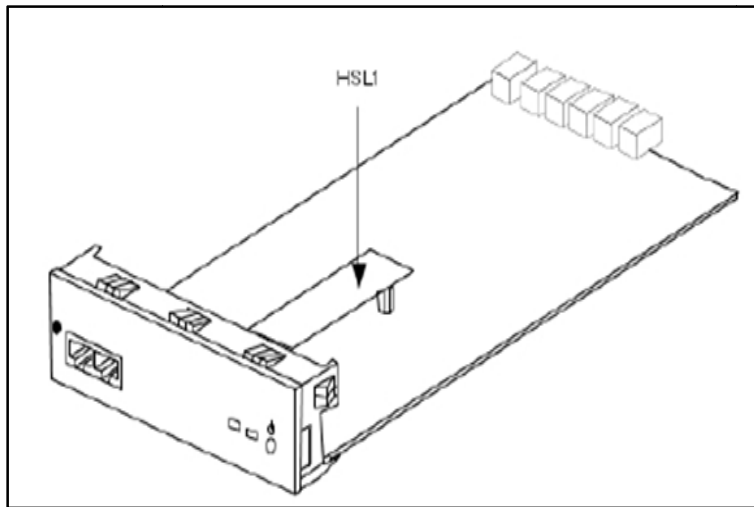


Fig.29.Carte fille HSL-1 sur la carte PowerMEX



Fig.30.La carte MIX 2/4/4

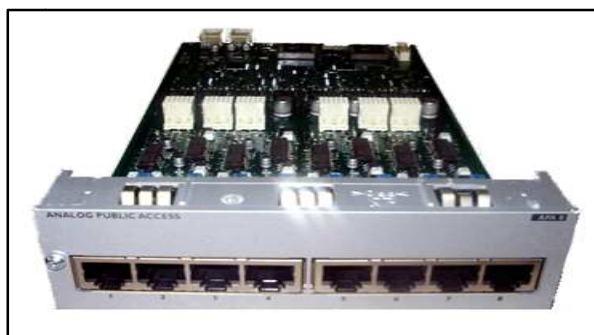


Fig.31:La carte APA8



Fig.32.La carte Power CPU



Fig.33.La carte SLI-16

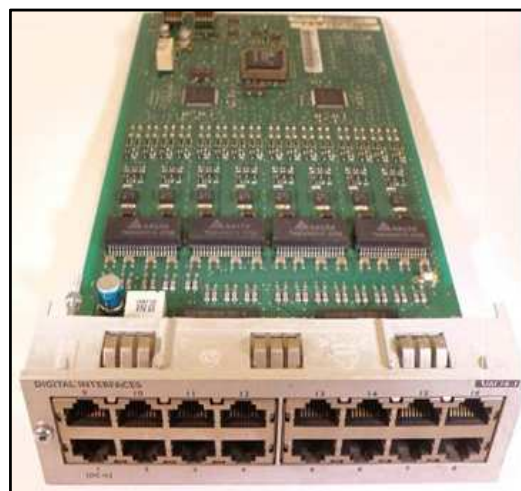


Fig.34.La carte UAI-16

10. Alimentations PS1-PS2-PS3

10.1. Alimentation PS1

L'alimentation PS1 fournit les différentes tensions nécessaires au fonctionnement d'une plateforme OmniPCX Office RCE Small et sert de carte Fond de panier (Slots 1, 2 et CPU).

10.2. Alimentation PS2

L'alimentation PS2, fournit les différentes tensions nécessaires au fonctionnement d'une plateforme OmniPCX Office RCE Medium, se compose de 2 cartes :

- PCH2 : carte Chargeur.
- PCO2 : carte Convertisseur.

10.3. Alimentation PS3

L'alimentation PS3, fournit les différentes tensions nécessaires au fonctionnement d'une plateforme OmniPCX Office RCE Large, se compose de 2 cartes :

- PCH3 : carte Chargeur.
- PCO3 : carte Convertisseur.

11. Batteries

➤ Equipement

OmniPCX Office RCE Small : 1 batterie.

OmniPCX Office RCE Medium : 2 batteries montées en parallèle.

OmniPCX Office RCE Large : 3 batteries montées en série.

➤ Caractéristiques d'une batterie

- batterie au plomb, étanche.
- 1,2 Ah / 12 V.
- résistance au feu.

12. Les services offerts par le PABX

Les techniques numériques mises en œuvre dans les autocommutateurs numériques ont permis d'offrir aux utilisateurs des services complémentaires [1], facilitant ainsi la communication générale de l'entreprise.

Les services supportés dépendent essentiellement du constructeur. Cependant, les facilités de base sont implémentées dans les systèmes. Ce sont notamment :

- Les techniques de renvoi (renvoi immédiat, renvoi sur non-réponse, renvoi sur occupation).
- La supervision et le filtrage des postes (relation secrétaire/ patron).
- La multitouche qui autorise la prise d'un second appel.
- Conférence a trois.
- La multi ligne c'est-à-dire plusieurs lignes, chacune dotée d'un numéro différent et le multi annuaire ou la même ligne est connue sous plusieurs numéros.
- Le groupement d'interception, ensemble d'utilisateurs réunis en un groupe de communication. Toute communication à destination d'un membre de groupe peut être interceptée par un autre membre de groupe.
- L'annuaire collectif qui autorise notamment l'appel par le nom et non plus par le numéro, ainsi l'affichage du nom du correspondant. Certains constructeurs proposent un annuaire extérieur. Qui facilite l'utilisation et permet lors des appels entrant RNIS (Réseaux Numériques à intégration de services), de remplacer le numéro par un nom.
- La numérotation abrégée.
- Le rappel automatique sur poste libre ou occupé. Cette facilité permet le rappel automatique d'un correspondant occupé lorsque celui-ci aura terminé la communication en cours.
- Les groupes de diffusions : cette technique permet de diffuser, à partir d'un poste maître, un message sur un ensemble de postes téléphoniques sans que les correspondants aient décroché (recherche de personne, message de sécurité...).
- L'inter phonie (mise en relation d'usage sans décrochage de poste...).

13. Poste opérateur numérique 4039



Fig.35.Poste opérateur 4039

Caractéristique du poste Alcatel 4039 :

- ❖ **Clavier de numérotation** : il contient 12 touches.
- ❖ **Clavier alphabétique** : il comprend 34 touches, il existe cinq versions de clavier alphabétique : Français, Allemand, International, Scandinave, Américain.
- ❖ **Touche de fonction** :
 - **Touche de Fin** : pour termine la communication en cours.
 - **Touche de Mains libres** : pour prendre une ligne ou répondre à un appel sans décrocher.
 - **Touche de Volume** : dans Omni PCX Office, la touche de volume règle :
 - le volume de combiné.
 - le volume de hautparleur intègre.
 - le volume de la sonnerie lorsque le poste sonne.
 - **Touche Bis** :
 - pour rappeler le dernier numéro émis (appui court).
 - rappeler l'un des 10 numéros (appui long).

- **Touche Messagerie** : pour accéder aux différents services de messagerie. Le clignotement de cette touche signale la présence d'un nouveau message vocal ou d'un nouveau message texte.
- **Touche Quitter/ accueil** :
 - Retourne à l'étape précédente de l'application (appui court).
 - Quitter l'application en court et rétablit l'affichage de la page d'accueil (appui long).
- **La touche Secret** : en court de communication, cette touche permet de basculer en mode secret (désactive le micro de poste).
 - ❖ **Touche programmable** : les touches programmables permettent de programmer les fonctions préférées, telles que les renvois d'appel, l'activation de casque ou des numéros d'appel spécifique. Ces touches permettent ensuite d'accéder rapidement et facilement à ces fonctions. Elle contient deux touches personnelles F1 et F2.
 - ❖ **Touches directionnelles** : ces touches comprennent 4 touches de navigateur qui permet de passer d'une page à l'autre ou de défiler le contenu d'une page et une touche centrale de validation (ok) [5].

Comme il existe d'autres postes opérateurs, par exemple on peut avoir un poste numérique 4020 et 4019, poste analogique T22.



Fig.36. Les différents postes opérateurs Alcatel

14. Les services téléphoniques :

Alcatel Omni PCX Office offre des services à l'utilisateur, à savoir [5] :

14.1. Groupement d'appels :

La création de groupements de postes permet d'appeler plusieurs postes avec un seul numéro d'annuaire [5], un seul membre du groupement répond à un appel pour tout le groupement, chaque groupement a :

- un numéro d'annuaire défini dans le plan de numérotation principal.
- un type de gestion parallèle, circulaire ou séquentiel.

14.2. Distribution des appels :

Le système peut avoir à acheminer :

- un appel provenant du réseau est destiné au groupement P.O (Poste Opérateur) actif.
- Un appel provenant du réseau est en transit.
- Un appel SDA (Sélection Directe à l'Arrivée) [5] provenant du réseau est destiné à un poste ou un groupement de postes.
- Un appel externe sur ligne « personnalisée » ou « réservée » : tous les appels arrivant sur une ligne externe personnalisée sont acheminés directement vers un poste ou un groupement de postes, en fonction du mode normal ou restreint du système. De plus, une ligne « personnalisée » peut être « réservée », c'est-à-dire qu'un appel sur cette ligne ne peut n'être ni intercepté ni piloté.
- Un appel interne.
- Un appel provenant du réseau privé.

14.3. Plages horaires :

Une journée peut être divisée en 7 plages horaires max [5] . de durée variable. Les plages horaires permettent de définir :

- **le mode de fonctionnement du système N/R** : Ce mode est utilisé dans les mécanismes de distribution des appels, de discrimination, de répartition de trafic, de fonctionnement du serveur vocal intégré.
- **Le groupement PO actif** : un des 8 groupements PO (Poste Opérateur) possibles affectés à chaque plage horaire.

- **L'état du renvoi des appels du groupement PO** : configuré pour chaque plage horaire avec le même destinataire pour toutes les plages. Les plages horaires sont également utilisées dans les fonctionnalités de pré décroché et de messages d'accueil.

14.4. Appel/réponse à un appel :

Un appel peut-être soit :

- interne.
- Externe.

a) Lancer un appel :

Pour effectuer un appel, l'usage peut en premier lieu décrocher son combiné. Un appel interne ou externe peut être effectuée soit par :

- **Numérotation manuelle** : compose un numéro abrégé ou un numéro externe par le clavier numérique.
- **Numérotation préenregistrée** : effectuée par la répétition du dernier numéro.

b) Réception d'un appel :

L'arrivée d'un appel est signalée par la sonnerie du poste. La cadence de la sonnerie varie selon l'appel : interne ou externe.

Un poste monoligne ne peut recevoir qu'un appel à la fois. L'utilisateur d'un tel poste ne peut répondre qu'à cet appel en décrochant le combiné.

Un poste multiligne peut recevoir plusieurs appels à la fois. La réponse à un appel peut-être soit :

- **Manuelle** : l'utilisateur peut choisir l'appel auquel il veut répondre, et même ignorer tous les appels arrivés pour effectuer un appel.
- **Automatique** : le système détermine quel appel est présenté sur le poste, c'est-à-dire le poste répond à l'appel le plus prioritaire.

14.5. Réponse aux appels en attente :

Lorsqu'un ou plusieurs appelants (si le poste possède les ressources suffisantes) sont en attente sur un poste, celui-ci peut, soit :

- consulter l'identité des appelants en attente, s'il possède un poste avec touches dynamiques.
- répondre à (consulter) un ou plusieurs appels en attente, sans libérer sa communication en cours.
- répondre à un appel en attente en libérant sa communication en cours. Dans ce cas, c'est le système qui détermine quel appel en attente est présenté sur le poste en fonction du degré de priorité des appels en attente.

14.6. Communication à trois :

Les communications à trois sont [5] :

- la consultation d'appel (double appel)/ mise en garde.
- Le va-et-vient.
- La conférence.
- Le transfert.

➤ **Consultation d'appel (double appel)/ mise en garde**

Un poste en conversation interne/externe effectue un nouvel appel interne/externe en utilisant, soit :

- l'un des moyens décrits dans la fiche "Appel/Réponse à un appel".
- En répondant à un appel en attente.
- En interceptant un appel destiné à un autre poste.

Le correspondant courant est automatiquement mis en garde par le système. Ce type de mise en garde est dit "exclusif" car seul l'utilisateur qui l'a activée peut reprendre le correspondant.

Un usager peut mettre un correspondant en garde exclusive lorsque :

- Il est en conversation avec ce correspondant
- Il a appelé ce correspondant et perçoit le retour d'appel
- Il a appelé ce correspondant et perçoit la tonalité d'attente

Une mise en garde peut également être effectuée "manuellement". Dans ce cas, elle est dite "commune" car tous les usagers supervisant la ressource en garde peuvent reprendre le correspondant (valable pour ressource RSP uniquement).

Un usager ne peut mettre en garde commune qu'un correspondant avec lequel il est en conversation.

Rappel de garde : lorsqu'un usager raccroche en ayant un correspondant en garde, les systèmes rappellent cet usager. Celui-ci peut être immédiat (oubli de garde) ou temporiser.

Lorsque le rappel de garde est temporisé, l'utilisateur peut effectuer un appel départ ou répondre à un appel : le rappel de garde aura lieu à l'expiration de la temporisation ou à la fin du nouvel appel.

➤ **Va-et-vient :**

Ce service permet de converser alternativement avec son correspondant courant et un correspondant en garde [5].

➤ **Conférence :**

Ce service permet à un utilisateur autorisé en double appel [5], d'établir une communication avec ses deux correspondants simultanément.

➤ **Transfert :**

Ce service permet de mettre en communication le correspondant en garde et un correspondant courant. Ce dernier n'étant pas forcément en conversation avec l'utilisateur. En effet le transfert peut avoir lieu soit [5] :

- Après conversation avec le second correspondant.
- Lorsque l'utilisateur perçoit le retour d'appel (le second correspondant n'a pas répondu).
- Lorsque l'utilisateur est en attente sur le poste du second correspondant.

14.7. Renvois d'appel :

Cette fonction permet d'effectuer des renvois sur des appels [5]. Un renvoi permet de

Ré-aiguiller immédiatement les appels individuels (de poste) ou de groupe. Le type d'appel interne ou externe concerné par les renvois actif peut être précisé lors de la configuration des postes. Il existe plusieurs types de renvois :

- **Ne pas déranger :** l'utilisateur refuse tous les appels, les appels internes sont libérés, les appels externes sont aiguillés vers le groupement de postes opérateurs actif.
- **Renvoi immédiat de groupe :** les appels destinés à l'utilisateur en tant que membre de l'un quelconque des groupements dont il fait partie, sont aiguillés vers un autre destinataire programmé (à l'avance ou lors de l'activation de service).

- **Renvoi immédiat de poste :** les appels individuels sont aiguillés vers le destinataire programmé (à l'avance ou lors de l'activation de service).
- **Renvoi répondeur texte :** les appels internes sont libérés après l'affichage d'un message écrit et les appels externes sont aiguillés vers le groupement de postes opérateurs actif.
- **Renvoi sélectif :** en fonction du numéro des appelants, les appels sont aiguillés ou non vers un destinataire préprogrammé.
- **Renvoi sur une recherche de personne :** les appels sont aiguillés vers le bip de recherche de personne de l'appelé.
- **Revois sur occupation :** lorsque le poste est occupé, les appels sont aiguillés vers le destinataire programmé (à l'avance ou lors de l'activation du service).
- **Retrait de groupement :** l'utilisateur refuse les appels destinés à un ou plusieurs groupements de postes ou l'opérateur dont il fait partie.

14.8. Interception d'appel :

Lorsqu'un poste sonne, un autre usager peut répondre à l'appel à la place du destinataire. Cet appel est "intercepté" [5], il existe différentes formes d'interception :

- D'un appel de poste hors groupement d'interception : c'est l'interception de poste.
- D'un appel de poste à l'intérieur d'un groupement d'interception : c'est l'interception de Groupe.
- D'un appel aboutissant au niveau général : c'est la réponse à l'appel général.

14.9. Parcage/reprise de parcage :

Un usager en conversation avec un correspondant externe peut suspendre cette conversation et retrouver le correspondant ultérieurement à partir du même poste ou d'un autre poste de l'installation.

14.10. Messagerie écrite :

Un usager ayant un poste avec afficheur peut envoyer un message écrit pour un autre usager ayant un poste avec afficheur LED soit :

- Lors de la communication.
- En phase d'établissement d'appel indépendamment de l'état demandé, le système offre 27 messages préprogrammés [5] certains d'entre eux ont une partie variable à compléter (la date...). Un usager ayant un poste avec touches dynamiques peut composer entièrement un message à l'aide d'un clavier alphabétique

14.11. Filtrage patron-secrétaire :

Le système permet de créer des relations de postes patron-secrétaire, afin que le poste dit "secrétaire" puisse filtrer les appels destinés au poste dit "patron", c'est-à-dire répondre aux appels destinés au poste patron, puis de lui transférer éventuellement les correspondants.

Dans une relation patron-secrétaire, le "poste secrétaire" peut être un groupement d'appels. Tous les postes d'une relation patron-secrétaire doivent être des postes multi lignes.

14.12. Renvoi sur la boîte vocale :

Les usagers peuvent activer un renvoi immédiat ou sur occupation des appels personnels vers la messagerie vocale intégrée.

Si la messagerie vocale est configurée en répondeur-enregistreur, les appelants peuvent laisser un message vocal.

14.13. Musique d'attente :

La diffusion de musique est stoppée automatiquement lorsqu'un appel arrive sur le poste ou lorsque l'utilisateur établit un appel.

Une musique d'attente de 16 secondes intégrées et libre de droits d'auteur et personnalisable.

14.14. Rappel de rendez-vous/Réveil :

Un usager peut faire sonner son poste à une heure qu'il a lui-même programmée. On parle de "Rappel de rendez-vous" dans le cas d'une entreprise et de "Réveil" dans le cas d'un hôtel (dans les différents plans de numérotation, cette fonction est appelée "Réveil").

Le "Rappel de rendez-vous/réveil" peut être activé soit :

- Tous les jours à l'heure programmée : c'est un rendez-vous permanent.

- Une seule fois dans les 24 heures qui suivent la programmation : c'est un rendez-vous temporaire.

14.15. Rappel de taxation :

Un usager ayant un poste avec afficheur peut demander à être rappelé automatiquement pour connaître le coût d'une communication externe effectuée par un autre usager du système.

14.16. Rappel automatique :

Lorsqu'un usager effectue un appel réseau public ou privé en utilisant :

- La fonction d'appel par nom.
- La fonction BIS pour répéter le dernier numéro.
- Le répertoire individuel et collectif.
- Composant le numéro de faisceau.

Et qu'il perçoit la tonalité d'occupation, il peut laisser une demande de rappel automatique sur ce faisceau.

14.17. Sélection Directe à l'Arrivé (SDA) :

Lorsqu'on veut programmer une ligne externe pour un poste quelconque, ce dernier reçoit les appels directement sans passer par le standardiste.

14.18. Verrouiller et déverrouiller un poste :

Cette fonction permet de verrouiller et déverrouiller un poste, le déverrouillage permet à un usager d'interdire l'utilisation de son poste c'est-à-dire :

- L'accès à une programmation.
- L'établissement d'appel externe.
- L'accès à la messagerie écrite au répertoire des derniers appelants.
- L'activation de l'annulation d'un renvoi d'appel.

14.19. Répertoire collectif :

Cette fonction permet de gérer les entrées de répertoire collectif de système. Le répertoire collectif peut contenir jusqu'à 2200 entrées sous réserve de la disponibilité des plages dans le

plan de numérotation interne, ces champs définissent la plage des numéros abrégés du répertoire collectifs, ces numéros composé de 8 caractères maximum parmi 0 à 9, # et *.

15. Exploitation du système Téléphonique:

15.1. Touche de ressource :

Une touche de ressource permet de prendre une ligne pour effectuer ou recevoir un appel. Lorsqu'un poste a au moins deux touches de ressource [5], il est dit multi ligne. Dans ce mode, l'utilisateur appuie sur la touche de ressource associée au correspondant qu'il désire consulter (fonction va-et-vient par exemple).

Un poste sans touche de ressource est dit mono ligne.

15.2. Faisceaux :

Les faisceaux permettent d'effectuer des appels vers le réseau. Un faisceau est composé d'au moins une ligne analogique ou d'un canal B. chaque faisceau a :

- Un numéro d'annuaire défini dans le plan de numérotation principal.
- Un type de gestion : cyclique ou séquentiel.
- Des catégories de liaison CL2 et CL3.

15.3. Catégories de liaison :

Les catégories de liaison permettent au système d'autoriser ou non la connexion entre un usager interne et un abonné du réseau.

Il y a 3 types de catégories de liaison :

- CL1 : accès aux numéros du répertoire collectif.
- CL2 : accès aux préfixes de numérotation (discrimination).
- CL3 : accès aux faisceaux.

15.4. Discrimination :

Le service de discrimination intervient après que le système a autorisé la connexion entre l'utilisateur et le faisceau saisi (suite à l'analyse des catégories de liaison de type 3) [5].

La discrimination permet de définir si un usager interne (ou un accès, en cas de transit) est autorisé ou non à établir un appel vers le réseau (autrement que par numéro du répertoire

collectif), en fonction du préfixe (c'est-à-dire des premiers chiffres) du numéro de l'appelé. Le système utilise pour cela les catégories de liaison de type 2 et les tables de discrimination.

Le système comporte 6 tables de discrimination, numérotées de 1 à 6 : chaque table correspond à un niveau de discrimination et peut comporter des préfixes « autorisés » ou « interdits ».

Le système utilise également deux compteurs de discrimination C1 et C2 :

- C1 donne le nombre max de chiffres autorisés si un préfixe autorisé a été reconnu ou s'il n'y a pas de préfixe autorisé dans le niveau de discrimination associé à l'appel. Il vaut 22 par défaut.
- C2 donne le nombre max de chiffres autorisés si le préfixe composé n'est pas programmé dans le niveau de discrimination associé à l'appel, alors que ce niveau comporte au moins un préfixe autorisé. Il vaut 4 par défaut.

15.5. Groupement de postes opérateurs

Un poste opérateur permet principalement de distribuer les appels provenant du réseau téléphonique. Ce type de poste présente les caractéristiques suivantes :

- Attente toujours autorisée.
- Entrée en tiers (intrusion) toujours autorisée.
- Accès à certaines fonctions de programmation

16. Discussion

L'Alcatel Omni PCX Office permet d'avoir beaucoup de service de communication dans une entreprise, ceci facilite la communication interne et externe dans l'entreprise grâce à ces différents cartes modulables, trois modules de format rack doté d'emplacement universel permettant de multiples combinaisons de cartes, et aussi grâce à ces services configurables selon les besoins du client, et ceci peut se faire est par opérateur ou par ordinateur.

Chapitre III

*Installation et
configuration du
PABX dans une
entreprise*

1. Préambule :

Dans le chapitre précédent, nous avons effectué une étude détaillée sur le standard PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office, ses caractéristiques, ses différents composants internes (les cartes d'interfaces, CPU), l'installation d'un réseau téléphonique nécessite l'utilisation d'un tel équipement pour une meilleure structuration de notre réseau.

Notre travail rentre dans le cadre d'une installation et d'une configuration d'un réseau téléphonique en utilisant un standard PABX large sous la direction de l'entreprise SADOUN TELECOM au niveau du siège de la direction de la formation et de l'enseignement professionnel sise à MDOUHA à TIZI OUZOU.

L'installation et la configuration de ce réseau s'effectue en deux étapes : l'installation matériel et la configuration des équipements dans le but de faire fonctionner ce dernier.

2. Installation matérielles :

2.1. Matérielles utilisés :

L'entreprise cliente de SADOUN TELECOM est structurée en plusieurs bureaux avec celui du directeur et celui de sa secrétaire qui doit gérer tout les appels entrant et sortant de l'entreprise. Donc on doit satisfaire la requête de cette dernière, et pour cela nous avons utilisé le matériel suivant :

- un standard ALCATEL-Lucent OmniPCX Office large.
- Une carte numérique UAI8.
- Trois cartes analogiques SLI16-2.
- Une carte APA8.
- Les câbles FTP.
- 4 lignes externes.
- Un onduleur (4000 Voltampère).
- Armoire de brassage 15U.
- Un Panneau de brassage.

Donc, après avoir étudié le chantier et défini les différents chemins de câblages et d'esthétique (les goulottes) et l'emplacement des prises téléphoniques mural RG45, puis on branche nos postes téléphoniques aux prises qui seront reliées grâce à des câbles à paires torsadées de types FTP catégorie 6 (pour leurs fiabilités et durée de vie) à notre

armoire de brassage , et enfin la reliée a notre PABX , on prenant on considération les lignes externes.

3.Configuration d'équipements :

3.1. Codes d'accès aux PABX ALCATEL

Il existe 3 profils successibles d'intervenir sur le PABX : installateur, Opérateur, Administrateurs. Chaque profil a plus de droits que les autres.

Les codes de ces profils par ordre de hiérarchie est par défaut sont :

- Installateur : pbxk1064.
- Opérateur : help1654.
- Administrateur : kilo1987.

3.2. Comment retrouver l'adresse IP d'un PABX Alcatel grâce à un poste numérique 4039 :

Tout d'abord on commence par appuyer sur la touche droite du navigateur (figure **Fig.35.**)→ System → Install → Mot de passe : pbxk1064 → ok → global → IP@CPU.

3.3. Redémarrage à froid du système avec un poste numérique 4039 :

Avant de commencer notre configuration, on doit faire une réinitialisation des cartes utilisées (on cas ou elles ont étaient déjà programmées) et cette étape s'appelle le redémarrage a froid: on branche le poste opérateur numérique au port de la carte numérique (UAI8) du standard PABX et on commence la configuration suivant ces étapes :

On commence par appuyer sur la Touche droite du navigateur → system →

Install → mot de passe: pbxk1064 → ok → touche haut de navigateur →

Reset Sys → température: froid, type: automatique

Et on valide toutes ces étapes en appuyant sur OK

On doit patienter un petit moment afin que le système redémarre complètement avec les nouveaux paramètres (par défaut).

3.4. Configuration avec un poste 4039 :

On peut faire une simple configuration grâce à un poste numérique qui est plus basic. Les étapes qui faut suivre pour cette configuration sont :

touche droit du navigateur → opérateur → Démarrer → paramètre : à faire → suivant → Numéro d'Algérie : +213 → suivant → suivant → Plan de numérotation interne : 3 chiffres → suivant → Nombre de lignes externe APA : 008 → suivant → Profil des abonnés : Mode PBX → suivant → Profil des opérateurs : Mode intercom → suivant Boite vocale : aucun poste → suivant → Langue :français → suivant → suivant régler la date et l'heure → suivant → Redémarrage avec les nouvelles données.

Le système ne reconaiteras les nouvelles données configuré qu'après 5 minutes de temps.

3.5. Configuration sous le logiciel OMC :

Après insertion de toutes les cartes du standard PABX ALCATEL-LUCENT OmniPCX Office dans leurs emplacements spécifiques, on branche l'alimentation et on allume le PABX.

- Pour se connecter à la base de données du standard, il faut :
- Un PC avec Un câble RG45 (du port LAN de la CPU vers le LAN de PC).
- Avoir l'adresse IP du standard.
- On lance l'OMC et on choisit le mode expert.



Fig.37.Fenêtre de bienvenue dans l'OMC

Pour se connecter au PABX on clique sur communication puis connecter

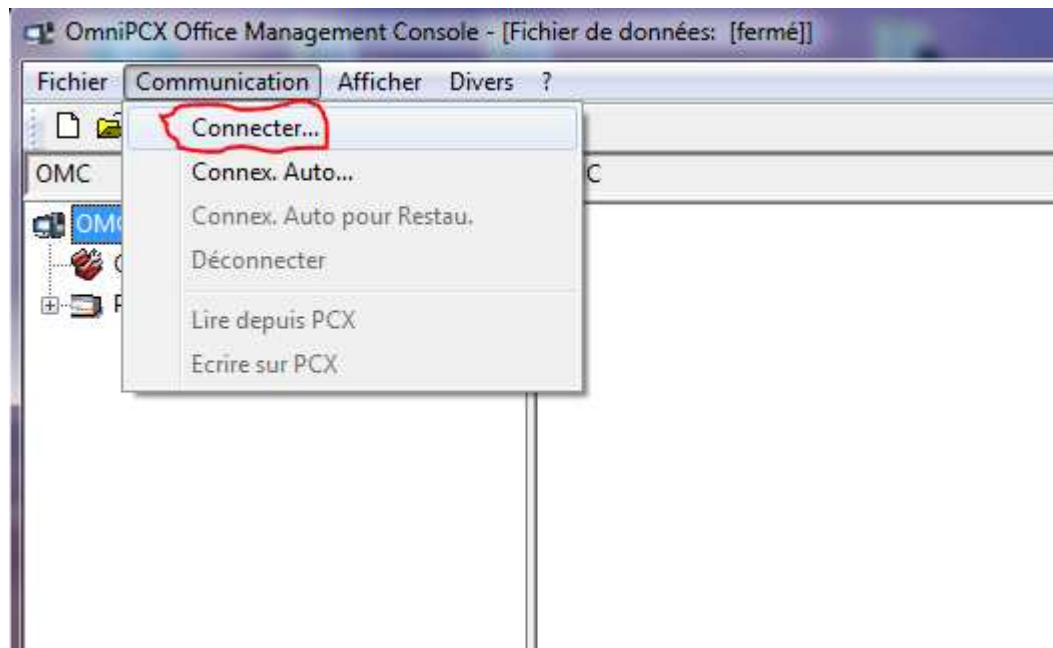


Fig.38. fenêtre connexion nouvelles communication

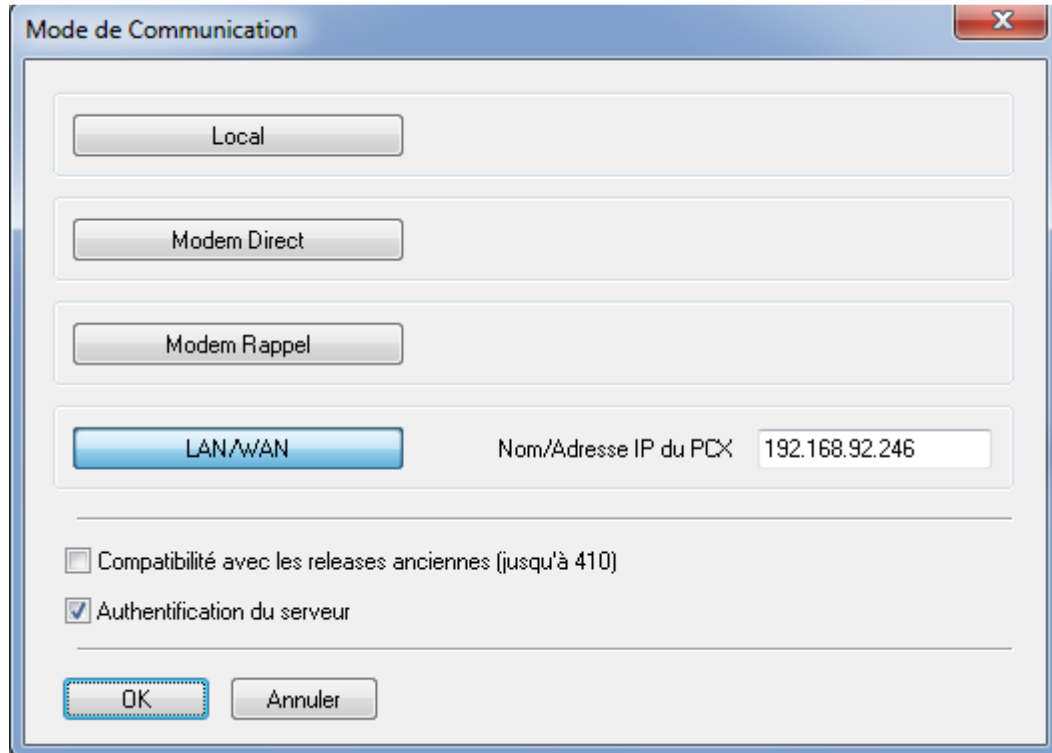


Fig.39. Fenêtre d'accès nouvelle communication

Ensuite, on clique sur **LAN/WAN** pour avoir la figure **Fig.40.**

L'adresse IP du PABX par défaut apparaît sur la fenêtre qui est 192.168.92.246, notre PC doit appartenir au même réseau LAN que le PABX,

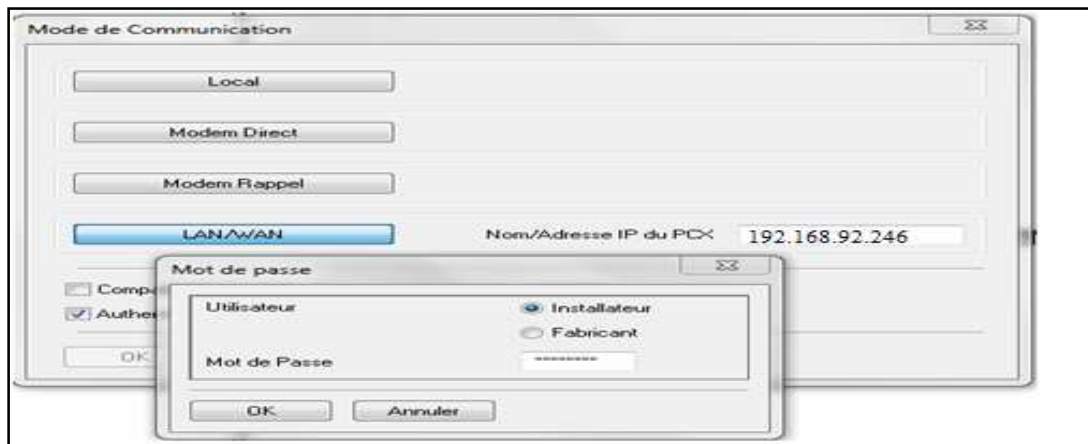


Fig.40. fenêtre de mode de communication

On fait entrer le mot de passe de l'installateur par défaut (pbxk1064) et on valide le tout.

Après validation on obtient une liste de services à configurer au choix comme le montre la figure suivante.

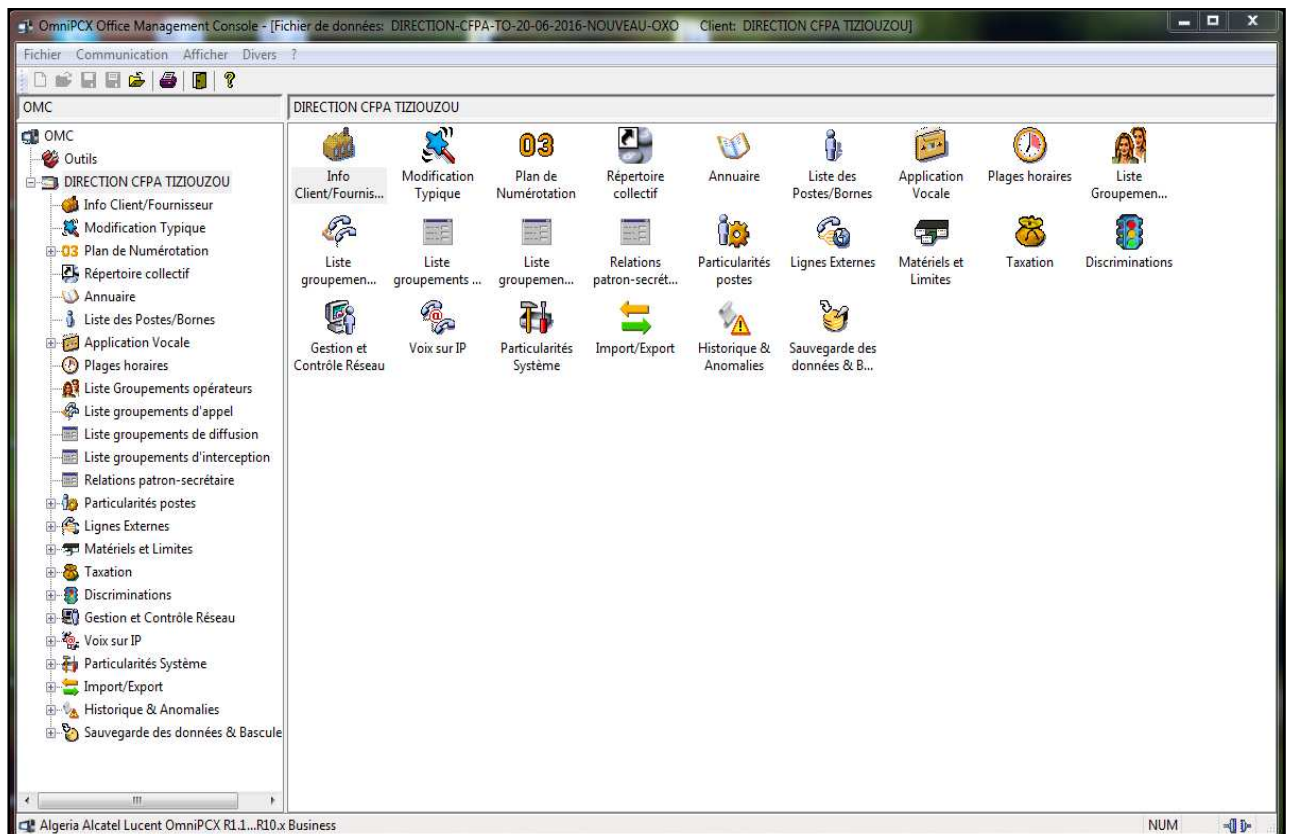
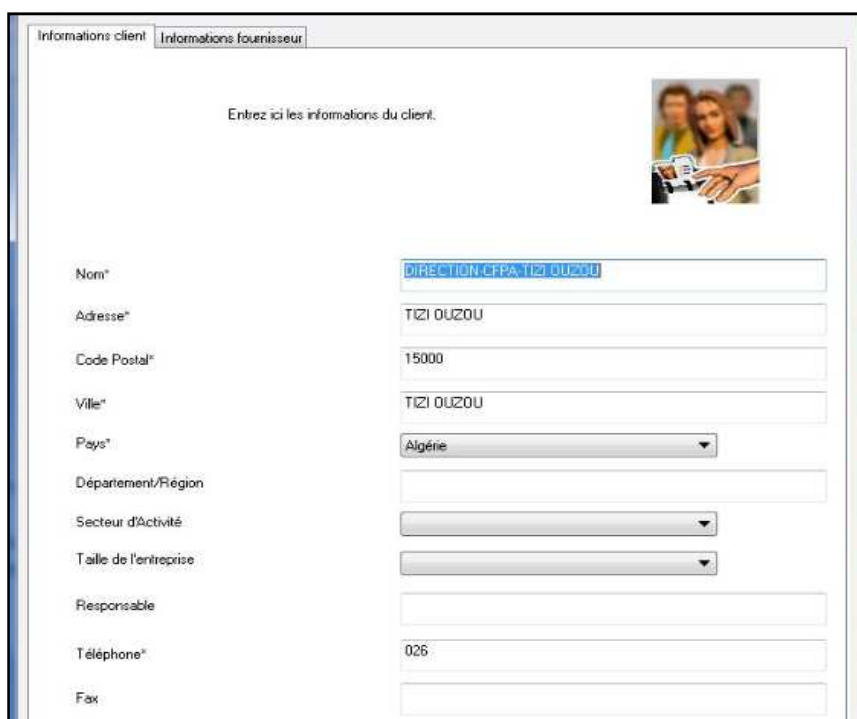


Fig.41.Fenêtre des listes de services

On commence par définir les coordonnées de notre client, en cliquant sur l'onglet, **Information client/fournisseur** qui se trouve sur la partie gauche de la figure **Fig.41**.

Sur cette fenêtre, on introduit les informations de l'entreprise pour laquelle on fait l'installation et la configuration du PABX comme représenté sur la figure **Fig.42**.



The screenshot shows a web interface with two tabs: "Informations client" (selected) and "Informations fournisseur". The main heading is "Entrez ici les informations du client." with a small image of people. The form contains the following fields:

Label	Value
Nom*	DIRECTION EPA TIZI OUZOU
Adresse*	TIZI OUZOU
Code Postal*	15000
Ville*	TIZI OUZOU
Pays*	Algérie
Département/Région	
Secteur d'Activité	
Taille de l'entreprise	
Responsable	
Téléphone*	026
Fax	

Fig.42. fenêtre d'information de client.

Ensuite pour vérifier la bonne insertion des cartes, on choisit l'onglet **matériel et limite** → **Cabinet principal** présent sur la figure **Fig.41**. afin d'avoir la figure **Fig.44**.

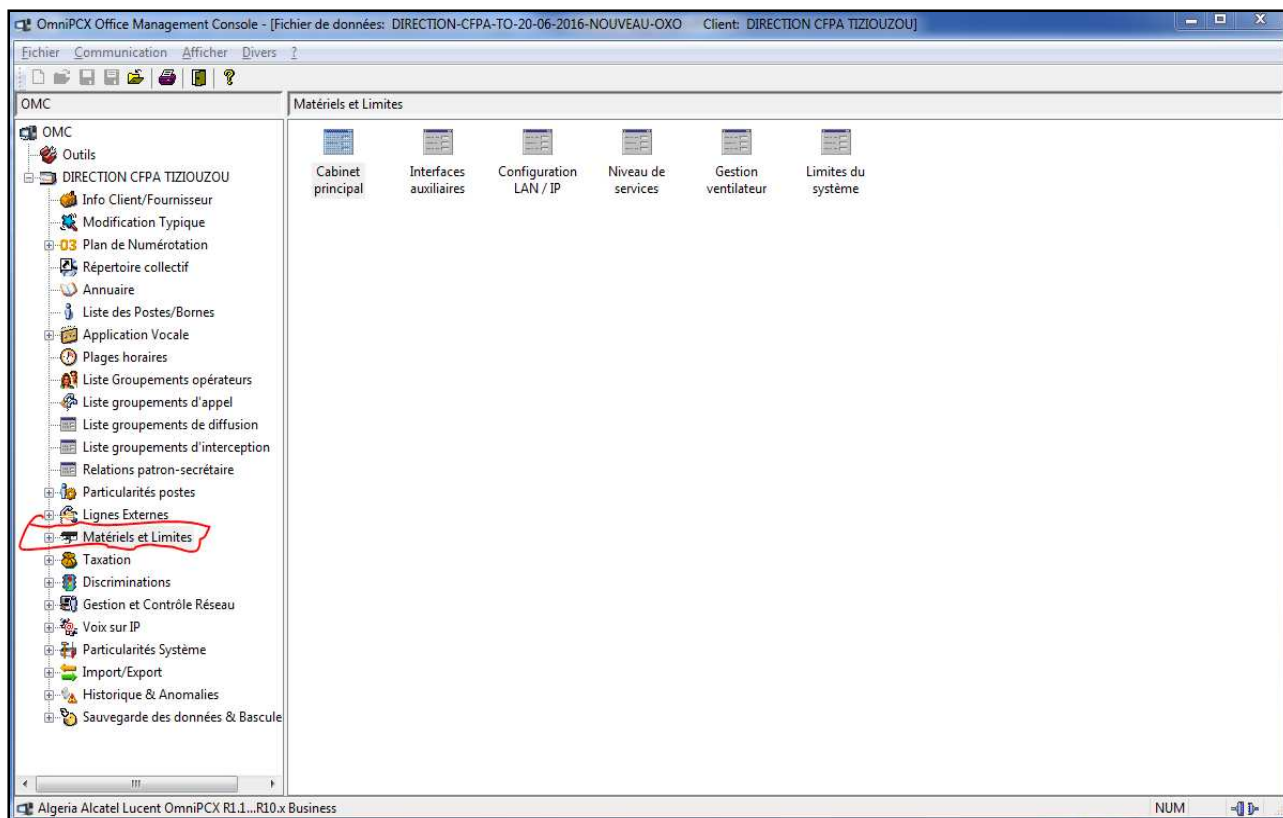


Fig.43.Matériels et limites

Cabinet principal

Alimentation: MEGA PS 2U
 Fond de panier: Mega
 Etat du ventilateur:
 Environnement de la carte: Actif
 Alimentation: Actif
 Mode CPU: CPE

Numéro de Slot	Type de carte	Variante de carte	Présence de carte	Software Version
CPU	CPU	PowerCPU (VolP16)	présente, acceptée	3EH70008AEAA 3.008
1	UA Reflexes	UA18	présente, acceptée	3EH70008AEAA 3.008
2	Single Line	SLI16-2	présente, acceptée	3EH70019AAAA 4.004
3	Single Line	SLI16-2	présente, acceptée	3EH70019AAAA 4.004
4	Single Line	SLI16-2	présente, acceptée	3EH70019AAAA 4.004
5	Analog Trunk	APA8	présente, acceptée	3EH70008AEAA 3.008

Fig.44. Fenêtre de cabinet principale

Après avoir vérifié que toutes les cartes ont été bien installées et acceptées, on passe à la configuration de nos différents postes, analogique et numérique, cela se fait grâce à l'onglet **liste des postes/bornes** présent aussi sur la figure **Fig.43**.

Ce menu permet d'avoir accès aux informations d'un équipement : numéro d'annuaire, type et le mode de fonctionnement, langue d'affichage, version logicielle, paramètre réveil, adresse physique et le nom d'un poste de l'utilisateur.

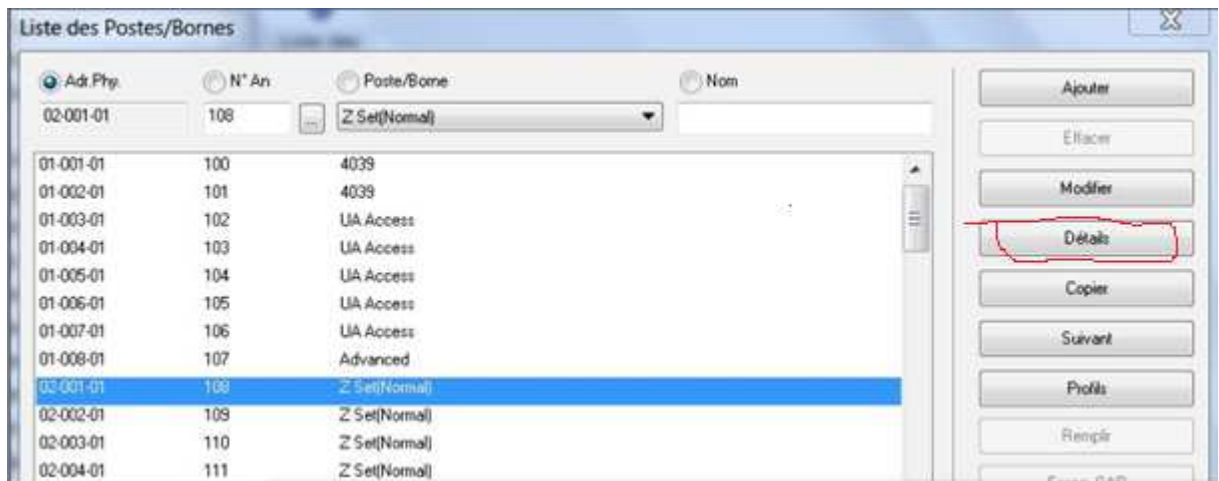


Fig.45. Fenêtre de liste des postes

À partir de la fenêtre précédente on peut configurer un équipement : programmation de touche, des catégories de services, des télé services, des paramètres de taxation, de la discrimination, des renvois des messageries vocales; tout en sélectionnant le poste à configurer, ensuite en cliquant sur **détails**

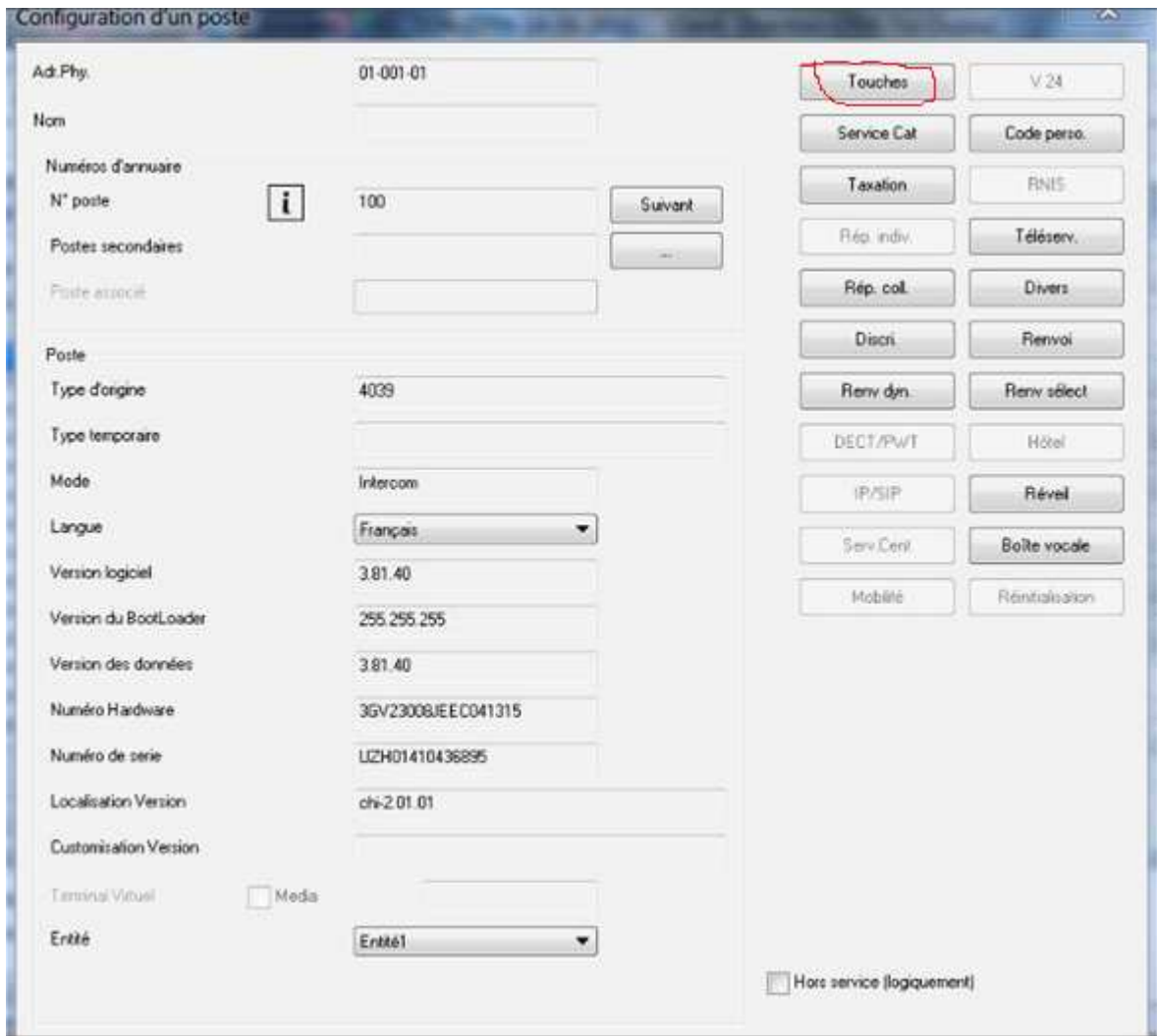


Fig.46.fenêtre configuration d'un poste

L'entreprise nous a fourni des exigences bien précises à prendre en considération

lors de la configuration. Donc on commencera par la configuration des touches, en cliquant sur **touches** comme illustrer dans la figure **Fig.46**.

Afin d'avoir la figure suivante :

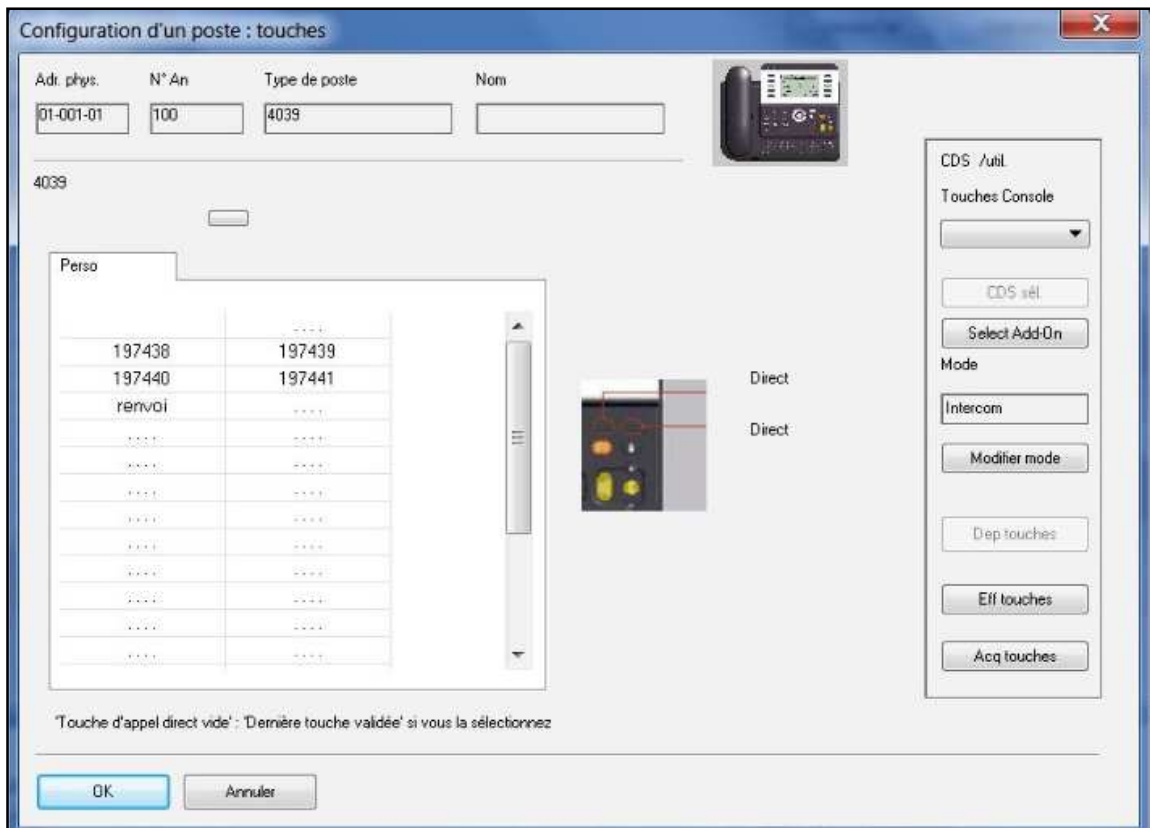


Fig.47. configuration des touches d'un poste

On modifie les touches qu'on veut configurer, pour respecter les exigences de l'entreprise, on obtient la figure ci-dessous :

On constate sur la figure, des numéros qu'on a choisie pour faire des renvois, et cela se fait en cliquant sur un rectangle qui représente en réalité une touche du poste, et on introduisant le numéro souhaité sans l'indicatif de la région (par exemple Tizi-Ouzou sans le 026)

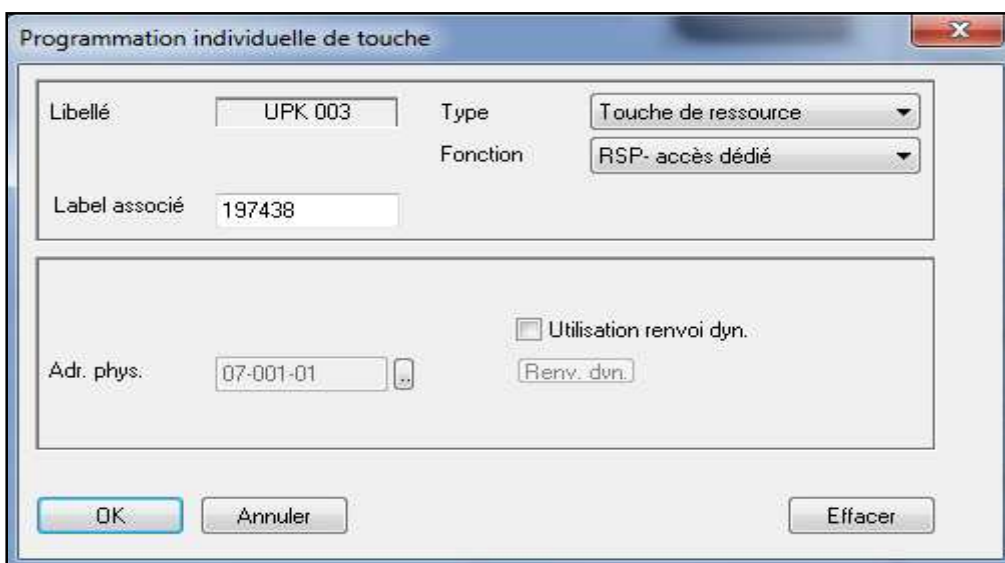


Fig.48. Programmation individuelle de touche

On peut avoir plusieurs types de touches, mais celle qui nous intéresse est :

- Touche de fonction : elle nous permet d'effectuer une action choisie telle qu'activé la boîte vocal, faire une conférence, activer le haut-parleur
- touche de ressource : elle permet de faire le renvoi à un numéro souhaité

La programmation des touches peut se faire seulement pour les postes numériques.

Après la configuration de nos touches, on passe à la configuration des lignes externes, en cliquant sur **ligne externe** présenté dans la figure **Fig.41.**, pour avoir le résultat de la figure **Fig.49.**

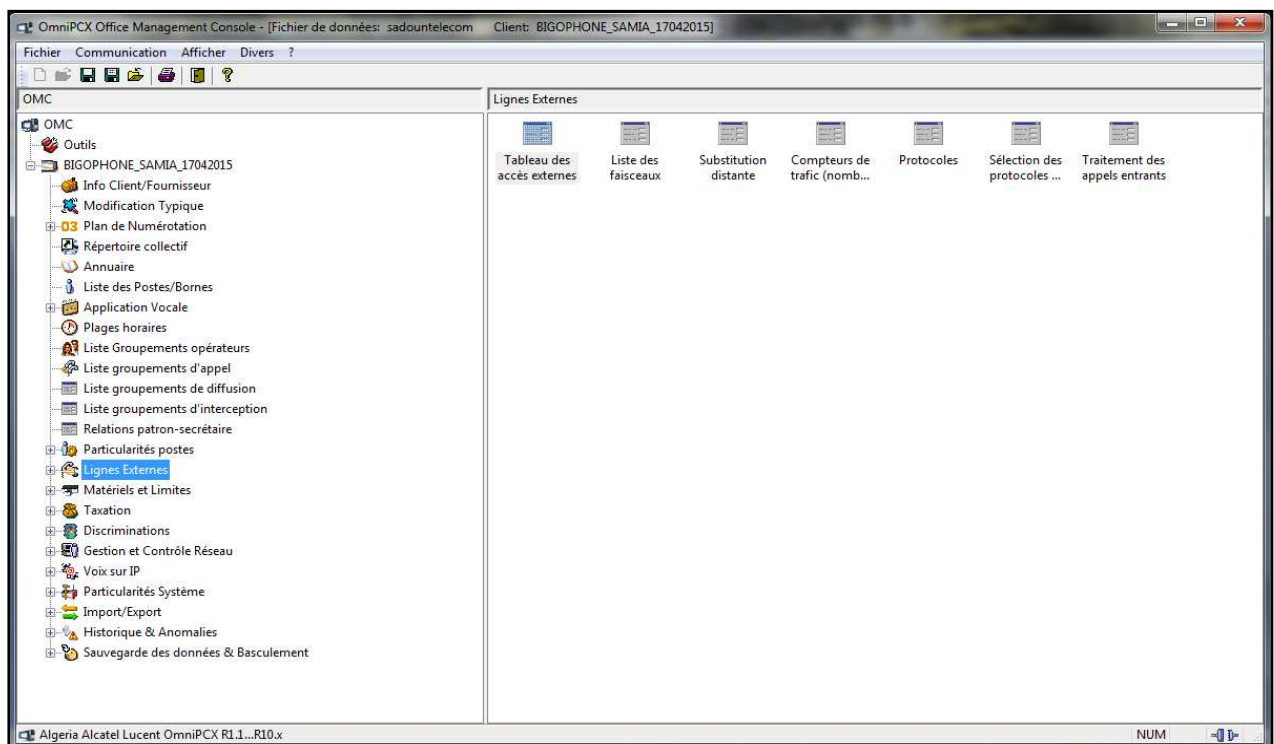


Fig.49. fenêtre des lignes externes

En cliquant sur **tableau des accès externes** on aura la liste des ports de notre carte APA, on remarquera sur la liste, 8 ports disponibles. Dont 4 utilisés et le reste ; on les configura en fonction des besoins, dans notre application 4 ports sont utilisé selon les 4 ligne externes définit au départ, le reste seras configuré en fonction des besoins.

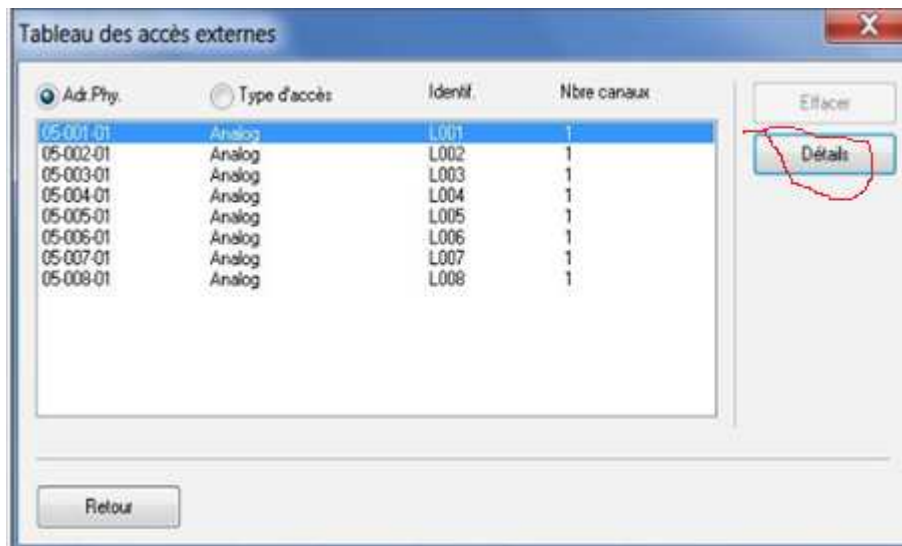


Fig.50. fenêtre de tableau des accès externes

Pour la configuration de nos lignes, on choisit la ligne voulue et on clique sur **détails**. Pour avoir la figure ci-dessous

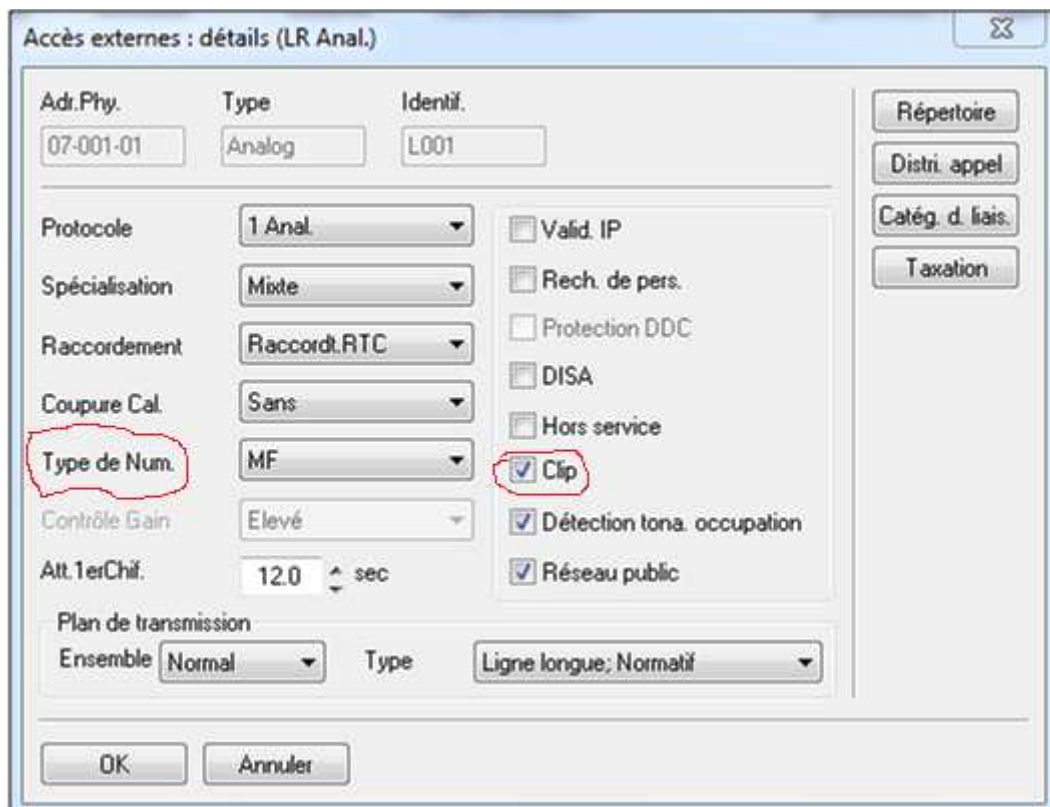


Fig.51. Détails accès externes

On a deux paramètres a changé, le type de numérotation (**Type de Num**) qu'on met a multi fréquences (**MF**) et on coche **Clip** pour avoir le numéro de l'appelant sur notre afficheur.

Après, on passe à la **discrimination** qui nous permet d'associé a chaque poste un faisceau donc un nombre de lignes a utilisé et cela se fais en plusieurs étapes.

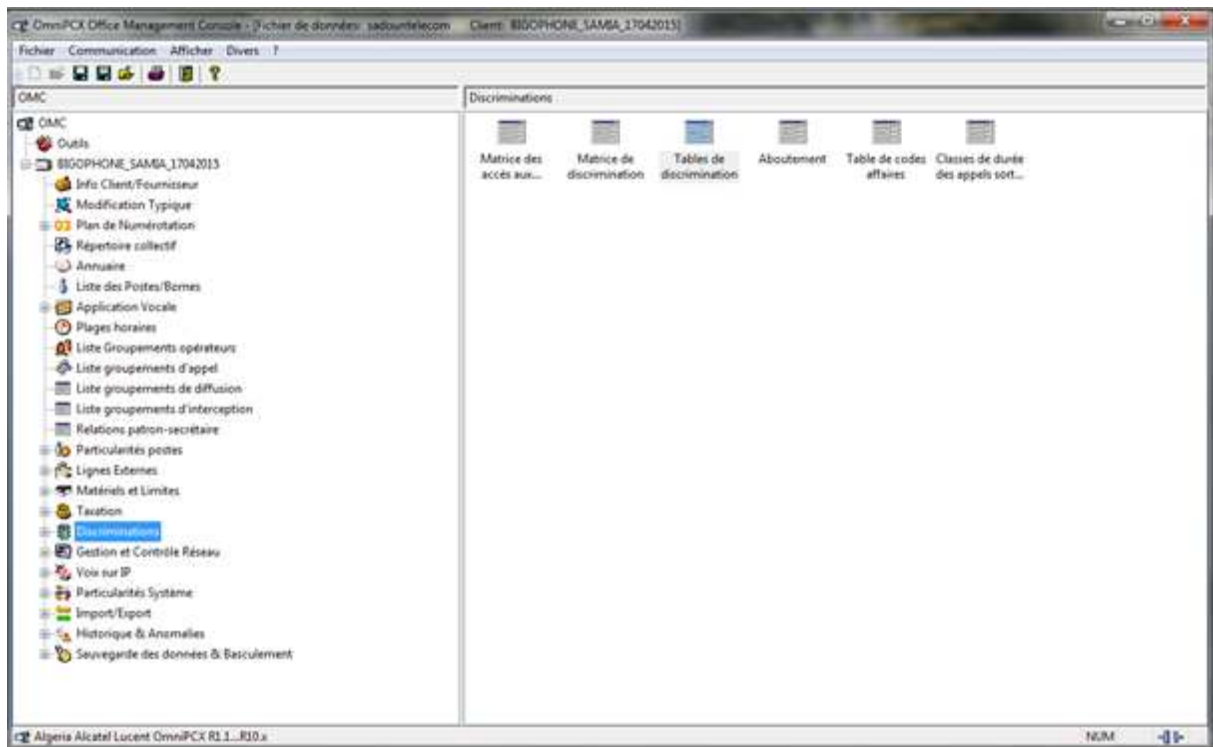


Fig.52. fenêtre de discrimination

On commence par définir nos faisceaux, donc le nombre de lignes contenues dedans et cela en appuyant sur listes des faisceaux, disponibles sur la figure des **lignes externes**, **Fig.49**.

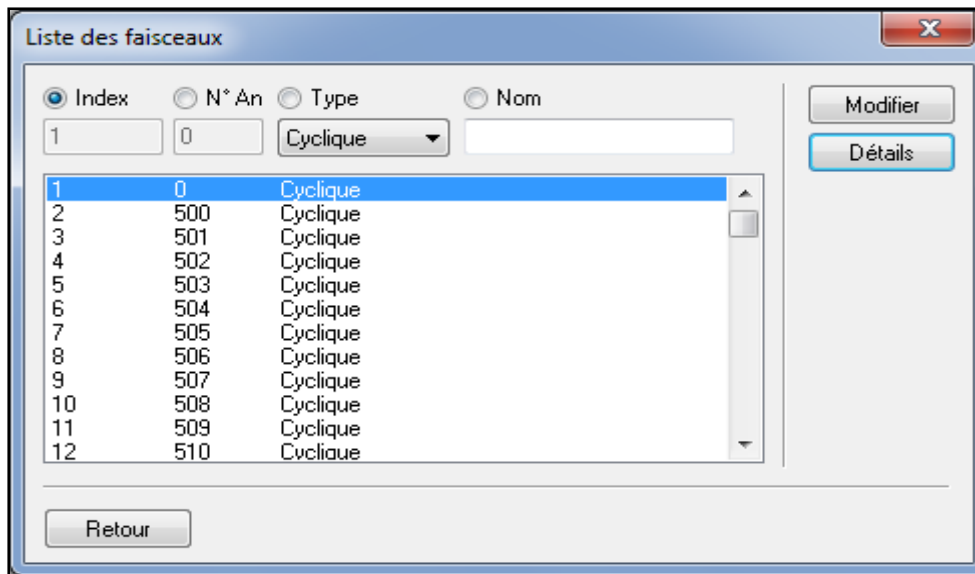


Fig.53. Liste des faisceaux

On remarque sur la **Fig.53.** un ensemble de faisceaux à programmer, on aura besoin d'un seul a configuré pour subvenir au besoin de notre entreprise qui nous a demandé de donner l'accès aux lignes externes seulement aux directeurs et à sa secrétaire, donc on prend notre premier faisceau et on le modifie de telles sortes a avoir les quatre lignes externes dedans, et cela en utilisant l'onglet **ajouter**.

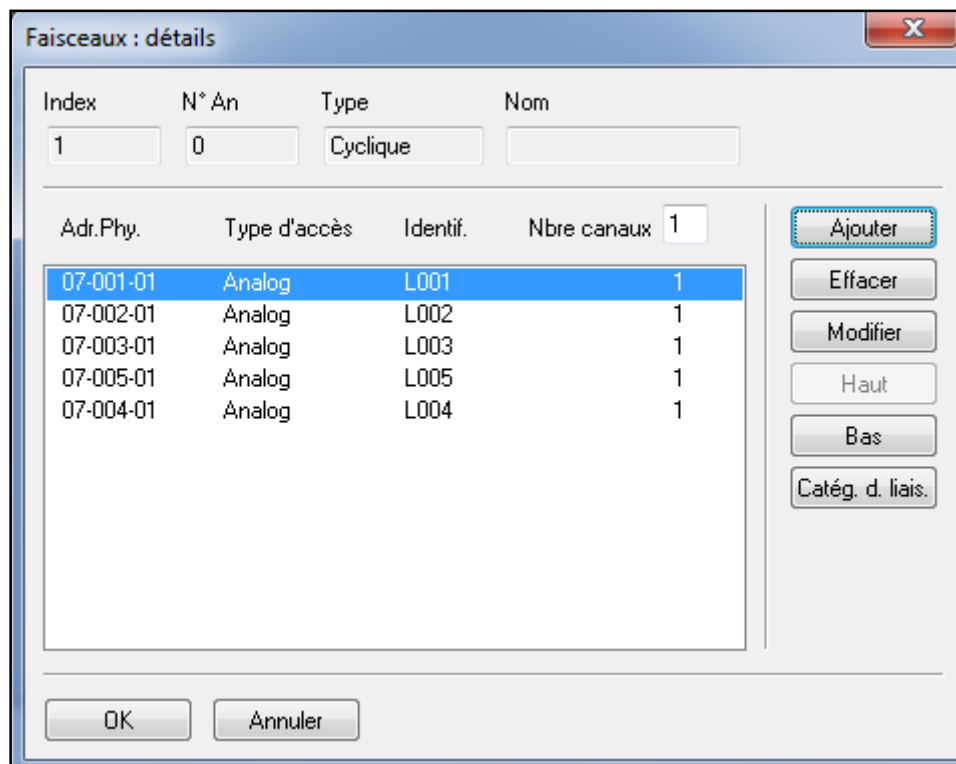


Fig.54.Détails du faisceau

Une fois le travail fait, on revient sur la fenêtre discrimination de la figure **Fig.52.** et on commence à faire associé nos postes aux faisceaux nécessaires et cela grâce a la **matrice de faisceaux.**

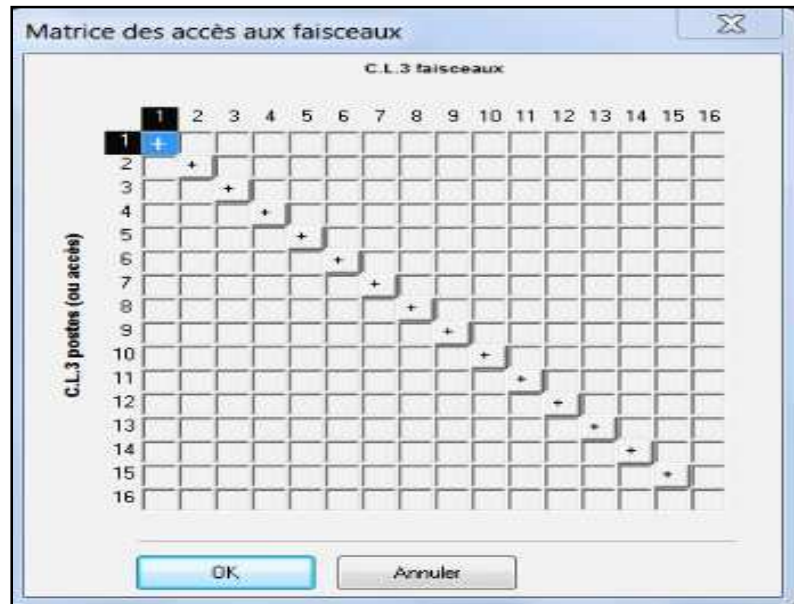


Fig.55. fenêtre des accès aux faisceaux

Pour terminer notre travaille, on revient une dernière fois a la **fenêtre configuration d'un poste** disponible sur la figure **Fig.46.** et on modifie la valeur de C.L.3 qui représente une catégorie de liaison et qui nous permettras d'accéder aux faisceaux, on la met à 1 sur les deux cases (normal et restreint), pour les deux postes qui vont avoir accès aux lignes externes.

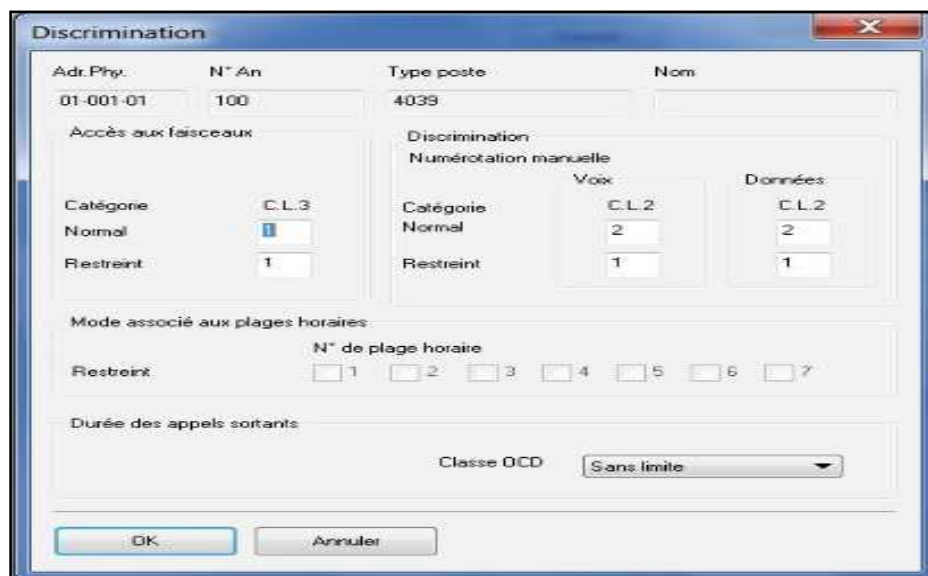


Fig.56. fenêtre de configuration de la discrimination

Après la configuration et l'installation du PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office large, on effectue de différents tests pour s'assurer de son bon fonctionnement . On commence par tester les câbles avec un testeur de câbles, puis on vérifie l'autonomie des batteries.

Enfin, on fait des tests en utilisant des postes opérateurs simples et vérifier le bon fonctionnement, et cela se fait en faisant des appels d'un poste à un autre jusqu'à faire tout le tour.

Cependant, il faut noter que si la direction souhaite élargir son réseau téléphonique, on doit faire appel à l'association des autres standards PABX, à savoir, le small et le medium. Toute fois si le nombre de postes requis par la direction est plus important que celui pouvant être connecté sur l'ensemble des trois plateformes associées, un autre type de standard sera nécessaire.

4. Discussion:

Le logiciel OMC nous a facilité la tâche et nous a aidé à subvenir aux besoins de notre entreprise, suivant ses exigences et sa taille, il nous a permis de configurer les différents services et toute sa grâce à notre ordinateur et très rapidement.

L'exploitation d'un service au détriment d'un autre est du ressort du client. En effet, deux entreprises de même taille peuvent utiliser un nombre de postes opérateur et des services différents.

Conclusion générale

Dans ce mémoire, nous avons cité les différentes étapes nécessaires à la mise en place et à la configuration d'un réseau téléphonique utilisant le PABX Alcatel-Lucent Omni PCX office.

Ce travail est basé particulièrement sur l'étude des réseaux téléphoniques, de manière générale, afin de mieux comprendre leurs principes de fonctionnement ainsi que leurs différentes architectures. Par la suite, nous avons présenté l'équipement PABX Alcatel-Lucent Omni PCX office, les éléments qui le constituent. Avec son architecture modulaire, combinée à un principe de clés logicielles, il fournit aux entreprises, pour la réalisation des réseaux téléphoniques, des services de haut niveau s'adaptent à leurs évolutions. Et enfin, les étapes de l'installation et de la configuration de ce type de réseau seront illustrées.

Le stage pratique que nous avons effectué au sein de l'entreprise d'Sadoun Télécom de Tizi Ouzou nous a aidés à concrétiser les notions théoriques que nous avons acquises durant notre cursus. Ce projet nous a permis de découvrir le monde des réseaux en général, les réseaux téléphoniques en particulier, les équipements nécessaires à leurs installations, à savoir le PABX, mais aussi les étapes de configuration à suivre pour le bon fonctionnement de ce dernier. L'utilisation du PABX associé à l'ordinateur reste toujours la meilleure méthode de configuration des réseaux téléphoniques pour sa rapidité de mise en place.

Cependant, malgré son utilité et sa grande diversité, l'intégration du PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office dans les réseaux a des limites ; car, les trois modules de format rack dotés d'emplacement universel existants, ne peuvent être connectés que : un en maître et les deux autres en esclave. Par conséquent, pour les très grandes entreprises, le PABX que nous avons pris comme exemple dans notre étude ne pourra répondre, ni satisfaire leurs exigences.

Pour remédier à cette impuissance, et comme perspective, l'utilisation d'un autre type de standard ; à titre d'exemple : le PABX Alcatel-Lucent Omni PCX Office OXE, supportant un nombre plus importants de postes, est nécessaire.

Bibliographie

- [1] : MESBAH.N, étude et mise en service d'un standard téléphonique Alcatel-Lucent Omni PCX Office avec OMC 810, UMMTO, 2012.
- [2] : Messaoudi. A, Hamoudi. S, étude et configuration d'un PABX Alcatel 4200E, 2012.
- [3] : BERKOUNE.N, SLIMANI.K, étude générale d'un autocommutateur téléphonique Application au PABX numérique 4200E ,2004.
- [4] : Dominique Seret, Ahmad Mehaoua, Neilza Dorta, Réseau et télécommunication, 2005, Paris.
- [5] : Documentation technique d'Alcatel OmniPCX Office, documentation expert 9.1, Avril 2013.
- [6] :[http:// liris.cnrs.fr/amille//enseignement/emiage/emiage-ModuleC214/GMC/214_5-1.htm](http://liris.cnrs.fr/amille//enseignement/emiage/emiage-ModuleC214/GMC/214_5-1.htm). ;consulté le 23mars 2016.
- [7] : <http://www.oumnad.123.fr/RTCP/RTCP.pdf>. ;consulté le 11avril 2016.
- [8] :<http://www.commentcamarche.net/contents/1127-transmission-de-donnees-la-transmission-analogique>. ;consulté le 19 avril 2016.
- [9] :<http://www.commentcamarche.net/contents/1133-transmission-de-donnees-la-transmission-numerique-de-donnees>. ;consulté le 25 mai 2016.
- [10] :<http://abdurle.free.fr/docoxo/docoxor4.1/doc%20general%20oxo%20r4.1/doc%20expert%2009011b0280561ea1.pdf>;consulté le 25 mai 2016.

Résumé

Pour présenter notre travail ayant pour thème Installation et configuration du standard téléphonique Alcatel-Lucent Omni PCX Office, nous avons structuré notre manuscrit en trois chapitres.

Dans le premier chapitre, nous présentons des généralités sur la téléphonie.

Le deuxième chapitre est consacré à la description du système PABX en général puis du PABX Alcatel Omni PCX Office et de ses différentes cartes, puis les différents services téléphoniques exploitables par PABX .

Le quatrième chapitre est destiné à donner les étapes nécessaires pour l'installation et la configuration du PABX Alcatel Omni PCX Office dans l'entreprise !!! . Enfin, nous terminons notre mémoire par une conclusion générale et une bibliographie.

L'objectif de ce mémoire est de faire une étude du standard téléphonique de type Alcatel Omni PCX Office et de donner les étapes nécessaires à sa configuration. A cet effet, nous avons effectué un stage au sein de l'entreprise Sadoun Télécom ; une société spécialisée dans l'installation et la configuration des PABX. L'objet de ce stage est d'installer et de configurer le PABX Alcatel Omni PCX Office chez un client de Sadoun Télécom, en l'occurrence la direction de la formation et de l'enseignement professionnel sise a MDOUHA a TIZI-OUZOU .

Mot clés

PABX, Standard téléphonique, Alcatel-Lucent Omni PCX