



N° d'ordre :
N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE
Département D'électronique

Mémoire de fin d'étude présenté
Pour l'obtention du diplôme de

Licence ACADEMIQUE

Domaine : **Sciences et techniques**
Filière : **Electronique**
Spécialité : **Télécommunications**

Présenté par : **Ghenadra Imane**

Mimouni yamina

Etude des réseaux de télécommunications

Déposé le 03-06- 2014

Au niveau du jury composé de :

M. Y
M. X
M. **Boulila Mohamed**

MA
MA
MA

Président
Examineur
Directeur du mémoire

2013-2014



Remerciements

*Avant tout on remercie **DIEU** pour
Tout et pour la volonté pour reprendre
Les études.*

*Nous tenons à remercier nos parents d'avoir sacrifiés leur
vie pour notre bien.*

*Notre profonde gratitude s'adresse tout particulièrement à
notre directeur de mémoire, Monsieur **BOULILA MOHAMED**
pour avoir accepté de suivre la réalisation de notre
mémoire, aussi pour ses conseils et son aide qu'il nous
apporté tout au long de ce travail.*

*Nos remerciements vont à tous les membres de jury qui ont
accepté de débattre notre sujet de mémoire.*

*En fin, nous adressons nos vifs remerciements aux
enseignants de notre spécialité.*

*Ainsi que tous ceux qui ont aidé de près ou loin pour
réalisation de nos études et de la réalisation de ce travail*

Yamina+ / mane



Je dédie ce travail ;

*A ma très chère mère pour son amour inconditionnel et sa
présence à mes cotés dans les moments difficiles.*

*A la mémoire de mon très cher père symbole de courage,
de tendresse et que Dieu le puissant l'accorde sa clémence
et l'accueille en son vaste paradis.*

*A mes soeurs et frères et leurs enfants pour leur
encouragement.*

A mes chers grands parents.

A mes tantes et mes oncles, cousines et cousins

A mon chéri "yamina"

*A tous mes enseignants pour le savoir et les connaissances
qu'ils m'ont inculqué.*

A tous mes amis.

A tous mes collègues de la promotion

TELECOMME 2013/2014

/mane 



Je dédie ce travail ;

*A mes très chers parents et bien aimée mère symbole
d'amour et patience pour ses sacrifices inestimables.*

*A mes soeurs et frères et leurs enfants pour leur
encouragement.*

A mes chers grands parents.

A mes tantes et mes oncles, cousines et cousins

A mon chéri " imane"

*A tous mes enseignants pour le savoir et les connaissances
qu'ils m'ont inculqué.*

A tous mes amis.

A tous mes collègues de la promotion

TELECOMME 2013/2014

Yamina 

RESUME

La télécommunication est une opération de transmission de l'information qui se fait entre deux ou plusieurs parties, cette opération fait appel aux réseaux de télécommunication qui facilitent la procédure de transmission. Nous avons présenté dans ce mémoire une étude générale et presque complète sur les réseaux de télécommunication, y compris la méthode de transmission des données (la numérisation du signal analogique, les codes communs, le principe du modèle OSI (Open Systems Interconnexion)) et les techniques de transmission sans fil et avec fil et leur canaux (les fibres optiques, les câbles coaxiaux, les faisceaux hertziens), ainsi que les systèmes satellitaires. Le modèle OSI et sa contribution à l'opération de la communication ont été abordés dans notre travail. Nous avons étudié également un ensemble des réseaux mondiaux (GSM, 3G, Internet ... etc.). Enfin, le stage au terrain établi au niveau de la société "Algérie Télécom " nous a beaucoup permis de comprendre les techniques de transmission des données dans le réseau de Télécommunications.

Mots clés: télécommunication, réseaux, Architecteurs des réseaux.

Abstract

The telecommunication is an operation of transmitting information between two or more parties, this latest recommends using the wireless networks that facilitate the transmission process. In this work, we have done a general study and almost complete about the wireless networks, including how to transfer the information (the digitization of the analog signal, common codes, the principle of model OSI (Open Systems Interconnection)), also the wireless and wired transmission techniques over channels such as (optical fibers, coaxial cables, microwaves), as well as the satellite systems. We have shown also in this work, the OSI model and its contribution at the process of the communication. Furthermore, we have taken an idea about a variety of world networks such as (3G, GSM, Internet, ... etc). Finally, the training established at the company “Algeria Telecom” has helped us a lot to understand the transmission techniques in the wireless networks.

Key Word: telecommunication, networks, structure.

ملخص

إنّ عملية الاتصال هي عملية نقل المعلومات بين طرفين أو أكثر، لذا نجد ما يدعى بشبكات الاتصال التي تسهل عملية نقل المعلومات. لقد قمنا في هذه المذكرة بدراسة عامة وتقريبا شاملة حول شبكات الاتصال بما في ذلك طريقة نقل المعلومة (رقمنا الإشارة التماثلية، الرموز المشتركة، مبدأ نموذج OSI و تقنيات النقل السلكية و اللاسلكية وقنواتها (الألياف البصرية، الاسلاك المحورية، الحزم الهرتيزية) بما في ذلك أنظمة الأقمار الصناعية. كما تطرقنا لنموذج OSI ومساهمته في عملية الاتصال، وكذا مجموعة مختلفة من أنواع الشبكات العالمية (Internet, GSM, 3G...الخ). في الأخير نذكر أن التربص الميداني على مستوى شركة "اتصالات الجزائر" ساعدنا كثيرا في فهم تقنيات نقل المعلومة داخل شبكة الاتصالات.

الكلمات المفتاحية: الاتصالات، الشبكات، بنية الشبكات.

SOMMAIRE

Résumé.....	I
Sommaire.....	II
Liste des figures.....	III
Liste des tableaux.....	IV
Abréviations.....	V
Introduction générale.....	VI

Chapitre I: Présentation Générale des Télécommunications

I .1 .Introduction.....	2
I .2. Objectif de la télécommunication.....	2
I .3 . Bref historique.....	3
I. 4. Principe d'élaboration d'une norme(ISO)	4
I.5. Numération du signal analogique.....	5
I.6. Codes usuels.....	5
I.7. Modes de transmission.....	6
I.8. Modulation.....	8
I.8.1. modulations analogiques.....	8
I.8.1.1. La modulation d'amplitude (AM)	8
I.8.1.2. La modulation de phase (PM)	8
I.8.1.3. La modulation de fréquence (FM)	8
I.8.2Modulations numériques.....	9
I.8.2.1 Modulations élémentaires.....	9
I.8.2.2 Modulations complexes.....	9
I. 9. Transmission du signal.....	10
I.10. Type des liaisons.....	11
I.10.1. Les liaisons filaires.....	11
I.10.2. Liaisons hertziennes.....	11
I.10.3. Les liaisons optiques.....	11
I.11. Support de transmission.....	11

I.11.1. Support câbles.....	12
I.11.1.2 Câbles coaxiaux.....	12
I.11.1.3 Câbles fibre optique.....	13
I.11.2 Support sans fil.....	13
I.11.2.1 Faisceau hertzien.....	13
I.11.2.2 Satellite de télécommunication.....	14
I.12. Conclusion.....	14

Chapitre II : Architecture des Réseaux et normes

II.1. Introduction.....	16
II.2. Les organismes de normalisation (CEI, ISO, UIT)	16
II.2.1.La (CEI Commission Electrotechnique Internationale)	16
II.2.2.l'ISO (l'Organisation internationale de normalisation)	16
II.2.3.L'UIT (Union internationale des télécommunications)	17
II.3.Norme ISO 7498.....	18
II.4.Les sept couches OSI.....	18
II.4.1.La couche Physique (couche 1)	19
II.4.2.La couche Liaison de données (couche 2)	20
II.4.3. La couche Réseau (couche 3)	21
II.4.4 .couche Transport (couche 4)	21
II.4.5.La couche Session (couche 5)	23
II.4 .6.La couche Présentation (couche 6)	23
II.4.7. La couche Application (couche 7)	23
II.5.Le protocole TCP /IP.....	24
II.5.1.Les couches.....	25
II.5.1.1.Couche Accès réseau.....	25
II.5.1.2.Couche internet (Protocole d'interconnexion)	25
II.5.1.3.Couche Transport (Les protocoles de transport.....	26
II.5.2.Communication entre deux machines du réseau local.....	27
II.5.3.Communication entre réseaux.....	27
II.6.Modèle TCP/IP et Modèle OSI.....	28
II.7. Conclusion.....	28

Chapitre III : Les Réseaux

III.1. Introduction.....	30
III.2. GSM (Réseau de télécommunication avec les mobiles)	30
III .2.1.La cellule et sa station de base.....	30
III .2.2.La structure du réseau GSM.....	31
III .2 .3.Les équipements du réseau GSM	32
III.3. RNIS (Le Réseaux Numérique à Intégration des Services)	33
III.4.Les réseaux optiques.....	37
III.4.1.Facteurs d'évolution vers les réseaux optiques.....	38
III .5.Les Réseaux internet.....	39
III .6. RI (Les réseaux intelligent)	40
III .6.1. Définition du RI.....	40
III .6.2. Objectifs du RI.....	40
III .6.3.Architecture du RI.....	41
III .7. Le réseau 3 G.....	42
III.7.1.Les objectifs de l'UMTS.....	43
III.7.2.Les fréquences attribuées à la 3e generation.....	43
III.7.3.Les concepts de base(le découpage en strates)	44
II.7.3.1.Access Stratum(AS).....	44
II.7.3.2.Non Access Stratum(NAS).....	44
III.7.4.L'architecture de l'UMTS.....	45
III.7.5.Quelques services phares des réseaux 2G et 3G.....	45
III .8. Positionnement des réseaux cellulaires.....	46
III .9. Conclusion.....	46
Conclusion Générale.....	VII
Annexe.....	VIII
Bibliographie.....	IX

LISTE DES FIGURES

Figure I. 1	Un système de communication	2
Figure I. 2	Le modèle de référence.....	4
Figure I. 3	Un processus de numérisation	5
Figure I. 4	Une chaine de système de numérisation	5
Figure I. 5	Représentation des codes usuels en bande de base	6
Figure I. 6	Modulations analogiques	9
Figure I. 7	Synoptique de la transmission d'information	10
Figure I. 8	Câbles Paires torsadées	12
Figure I. 9	Câbles coaxiaux.....	13
Figure I.10	Câbles fibre optique.....	13
Figure I.11	Schéma de principed'une connexion par faiscea hertzien...	14
Figure I.12	Satellite de communication.....	14
Figure II. 1	Organismes de normalisation.....	18
Figure II. 2	Communication entre couches.....	19
Figure II. 3	La couche Application.....	24
Figure II. 4	Différents niveaux des protocoles de communication.....	25
Figure II. 5	Communication entre deux machines du réseau local.....	27
Figure II. 6	Communication entre réseaux.....	27
Figure II. 7	Comparaison entre Modèle TCP/IP et Modèle OSI.....	28
Figure III.1	Station de base.....	31
Figure III.2	La structure du réseau GSM.....	32

Figure III. 3	Les équipements du réseau GSM.....	33
Figure III. 4	RNIS bande étroite.....	34
Figure III. 5	RNIS avec réseau sémaphore.....	35
Figure III. 6	Extension du RNIS avec un réseau large bande.....	36
Figure III. 7	Réseau large bande intégré	36
Figure III. 8	Réseau optique : modèle (source MARCONI)	37
Figure III. 9	DWDM, incipe (source cien)	37
Figure III.10	Vers le réseau futur (source nortel)	38
Figure III.11	Architecture d'Internet.....	40
Figure III.12	L'architecture fonctionnelle du RI.....	42
Figure III.13	Les objectifs de l'UMTS.....	43
Figure III.14	Les fréquences attribuées à la 3e génération.....	43
Figure III.15	Les concepts de base.....	44
Figure III.16	L'architecture de l'UMTS.....	45
Figure III.17	Quelques services phares des réseaux 2G et 3G.....	45
Figure III.18	Positionnement des réseaux cellulaires.....	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1	La transmission avec fil	7
Tableau I.2	Le transmission sans fil	7
Tableau I.3	Transmettre un signal	7

ABREVIATION

A:

AFSK	Amplitude fréquence Shift keying.
AM	Modulation Amplitude.
APK	Amplitude phase keying.
APO	Organisation de la Presse Africaine.
AS	Autonomous System.
ASK	Amplitude-shift keying.
ATM	Mode de Transfert Asynchrone.

B:

BTS	Base Transmitter Station.
------------	---------------------------

C:

CAS	Commutateur d'Accès aux Services.
CC	Call Control.
CCDP	Centre de Communication des Données par Paquets.
CEI	Commission Electrotechnique Internationale.
CRC	Cyche Rendondent Codage.
CW	Continuous Wave.

D:

DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing.
-------------	---

F:

FH	Faisceaux Hertzien.
FM	Modulation de Fréquence.
FO	Fipre Optique.
FSK	Frequency Shift keying.

ABREVIATION	
-------------	--

FTP File Transfer Protocol.

G:

GSM Global System for Mobile Communications.

H:

HDLC High Level Data Link Control.

HDSL High bit rate Digital Subscriber Line.

HDB Haute Densité Bipolaire.

HLR Home Local Registre.

HTTP Hyper Text Transfer Protocol.

I:

IBCN Integrated Broadband Communication Network.

IFRB International Frequency Registration Board.

IMEI International Mobile Equipment Identity.

IMSI International Mobile Subscriber Identity.

IMT International Mobile Telecommunication.

IP Internet Protocol.

ISDN Integrated Services Digital Network.

ISO Open System Interconnection.

L :

LTE Long Terme Evolution.

M:

MPLS Multi Protcol Label Switching.

MSC Commutateur de Services Mobiles.

MSK Minimum shift keying.

N:

NAS Non Access Stratum.

ABREVIATION	
-------------	--

NGN Next Generation Network.

O:

OFDMA Orthogonal Frequency Division Multiple Access.

ONU Organisation des Nations Unus.

OOK On Off Keying.

P:

PCM Pulse-code modulation.

PCS Point de Commande de Services.

PDH Plesiochronous Digital Hierarchy.

PM Modulation de Phase.

PSK Phase Shift keying.

Q:

QAM Quadrature Amplitude Modulation.

QPSK Quadrature phase shift keying.

R:

RI Réseaux Intelligent.

RNIS Réseau Numérique Intégration de Services.

RPV Réseau Privé Virtuel.

S:

SDH Synchronous Digital Hierarchy.

SIM Subscriber Identity Module.

SM Session Mangement.

SMTP Sinple Mail Transfer Protocol.

T:

TCP Transmission Control Protocol.

TPU Télécommunications Personnelles Universelles.

<i>ABREVIATION</i>	
--------------------	--

U:

UCLA	University of California Los Angeles.
UDP	User Datagrammes Protocol.
UIT	Union Internationale des Télécommunications.
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System.
UTP	Unshielded Twisted Pair.

V:

VME	Versa Module Eurocard.
VPN	Virtual Private Network.

W:

WDM	Wavelength Division Multiplexing.
------------	-----------------------------------

INTRODUCTION GENERALE

La révolution des télécommunications a marqué un tournant majeur dans l'histoire de l'humanité. En effet, elle joue un grand rôle dans la mondialisation et la globalisation que nous vivons aujourd'hui. Les télécommunications ont connu plusieurs phases dans leur évolution. D'abord on a eu l'ère du télégraphe ensuite celle du téléphone (fixe et mobile) puis l'avènement de la télévision et de la radio enfin celle de réseau d'internet.

Le réseau est un ensemble de matériels et de logiciels permettant à des équipements de communiquer entre eux. L'objectif d'un réseau est le partage des ressources matérielles (disques durs, imprimantes) et des ressources logicielles (fichiers, applications) Les réseaux regroupent un ensemble hétérogène d'architectures, du filaire au sans-fil, du LAN au WAN, GSM et 3G.

Afin de mettre en place un standard de communications entre différents types d'équipements d'un réseau, l'organisme international de normalisation (ISO, International Organization for Standardization) a créé un modèle de communication réseau, appelé modèle de référence OSI, ou modèle OSI qui est une ensemble des règles qui gèrent les communications entre les équipements du réseau.

L'objectif de notre mémoire est de faire une synthèse des réseaux de télécommunication, et les différents concepts principaux. Et afin d'enrichir notre études, nous allons faire un stage au sein de l'entreprise Algérie Télécom d'El Oued (CCLT) pour avoir une générale de ces services, leurs fonctionnement, et les équipements utilisés.

Afin de présenter notre travail, nous avons organisé ce mémoire en quatre chapitres :

Dans le premier chapitre nous allons commencer par l'objectif de la télécommunication, bref historique et ensemble des concepts principaux pour transmettre les informations.

Ensuite nous allons dans le deuxième chapitre aborder les organisations de normalisation (UIT, ISO et CEI), le Modèle OSI. Et nous finirons ce chapitre par la présentation de Protocol TCP/ IP.

Puis nous ferons dans le troisième chapitre une présentation des différents types de réseaux (GSM et 3Getc.).

Par la suite le rapport de notre stage sera présenté dans le quatrième chapitre.

Et bien évidemment nous finirons notre travail par une conclusion générale.



Chapitre I

Présentation Général des Télécommunications

I.1- Introduction :

Les télécommunications sont définies comme la transmission à distance d'informations avec des moyens à base d'électronique et d'informatique, ce terme a un sens plus large que son acception équivalente officielle «communication électronique ». Elles se distinguent ainsi de la poste qui transmet des informations ou des objets sous forme physique [1].

Dans ce chapitre, nous allons commencer par une présentation générale des télécommunications, ainsi que l'objectif et bref historique, par la suite nous décrivons le principe d'élaboration d'une norme(ISO), numérisation du signal analogique, codes usuels, Modes de transmission, modulations, transmission du signal, types des liaisons, enfin nous allons citer le support de transmission (filaire-non filaire).

I.2-Objectif de la télécommunication :

L'objectif des télécommunications est de permettre l'échange, à distance, d'informations. Tout système de télécommunication, qu'il soit numérique ou analogique, qu'il transporte de la voix, de l'image ou de quelconques données sous forme de bits, peut se résumer par le schéma ci-dessous (Figure I.1) [2].

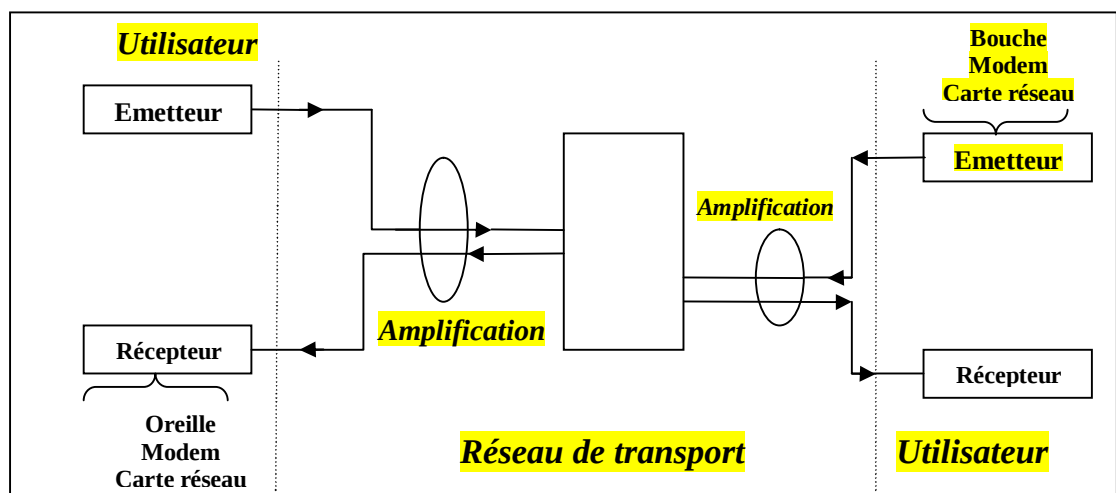


Figure I.1:Un système de communication [2].

I.3-Bref historique:

L'histoire des télécommunications modernes remonte à 1792 et l'invention du premier télégraphe optique. Pourtant, les télécommunications résultent d'un besoin beaucoup plus ancien de l'être humain, ainsi que des autres espèces animales, de communiquer, autrement dit « de mettre en commun, de faire connaître des informations ».

- 1838 Samuel Morse invente un système de transmission codée des lettres de l'alphabet, qui deviendra le télégraphe. Son code tient compte de la fréquence relative des lettres dans la langue anglaise pour optimiser le temps de transmission d'un message. A ce titre, c'est un précurseur intuitif de la théorie et du codage.
- 1858 Un câble unifilaire télégraphique est posé `à travers l'Atlantique (il fonctionnera un mois).
- 1864 Établissement des équations ´électromagnétiques de Maxwell.
- 1876 Alexandre Graham Bell d'expose le brevet du téléphone. Il s'agit d'un moyen de transmettre ´électriquement des sons à l'aide d'une résistance variable.
- 1891 Premier ´électeur automatique télécommandé par le poste d'abonné (Almon Srowger).
- 1897 Marconi expose le brevet d'un système de télégraphie sans fil.
- 1915 Première liaison téléphonique (par ondes courtes) transcontinentale par Bell System.
- 1920 Application de la théorie de l'échantillonnage aux communications.
- 1937 La modulation par impulsions codées (PCM: Pulse-code modulation), inventée par Alec Reeves, permet la représentation numérique d'informations analogiques (premier codage de la voix).
- 1938 Début des émissions télévisées.
- 1940-1945 développements du radar.

- 1948 Invention du transistor ; publication de la théorie mathématique de l'information par Claude Shannon.
- 1956 Premier câble téléphonique transatlantique.
- 1962 Premiers satellites de communications (Telstar I) appliqué à la transmission transatlantique de télévision.
- 1965 Premiers satellites géostationnaires (Intelsat I).
- 1991 Réseau Numérique à Intégration de Services (RNIS) en Belgique.
- 1994 Lancement du G.S.M.(Global System for Mobile Communications) en Belgique[3].

I.4- Principe d'élaboration d'une norme(ISO):

Ce modèle créé par l'ISO signifie «Open System Interconnection ». Si l'on parle souvent de modèle de référence OSI, il s'agit en réalité d'une norme, référencée comme ISO 7498. Cette norme a pour but de décrire un mode de communication entre n'importe quel système informatique .Cette volonté de ne pas être spécifique à un type de matériel donné rend en réalité cette norme très abstraite. Ce modèle décrit une architecture divisée en sept couches [4].

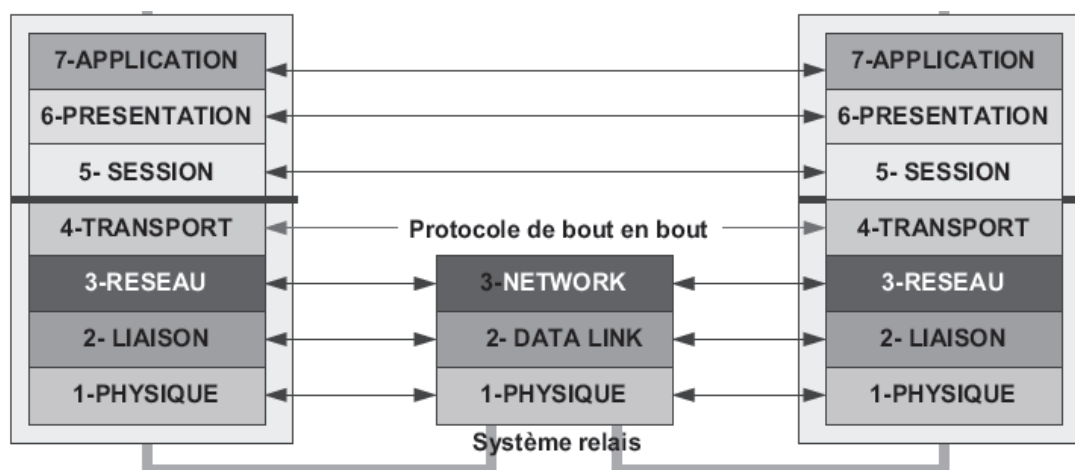


Figure I.2:Le modèle de référence [5].

I.5- Numération du signal analogique :

La valeur d'un signal analogique s'exprime en volt, c'est-à-dire c'est une tension variable et cette valeur peut changer à tout instant de manière continue.

Un signal numérique en revanche, ce traduit par "0" et de "1", c'est un nombre binaire ou une collection de nombre binaire [6].

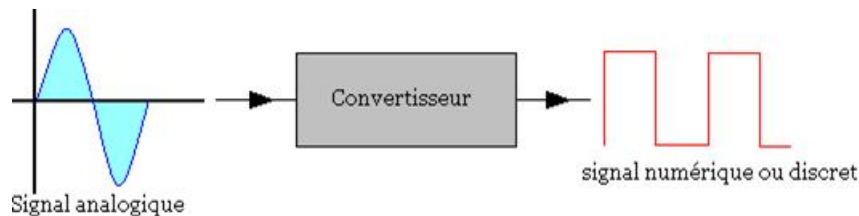


Figure I.3:Un processus de numérisation [6].

- La numérisation d'un signal consiste à convertir un signal analogique porteur de l'information à une séquence à caractère discret issu d'un alphabet et qui sont les nombres. Cette conversion comporte 3 opérations fondamentales : Echantillonnage, Quantification des échantillons obtenus, Le codage des échantillons quantifiés.

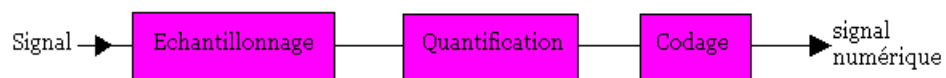


Figure I.4:Une chaine de système de numérisation [6].

I.6- Codes usuels :

La figure suivant (fig I.5) monte le principe de codage d'un signal plus précisément, les différents codes utilisés aujourd'hui sort les codes biphase différentiel et code bipolaire ordre 2.

Le passage d'un code à l'autre se fait par transcodage, le transcodeur permet la transmission en ligne d'une suite alterner d'une pulsion positive et négative.

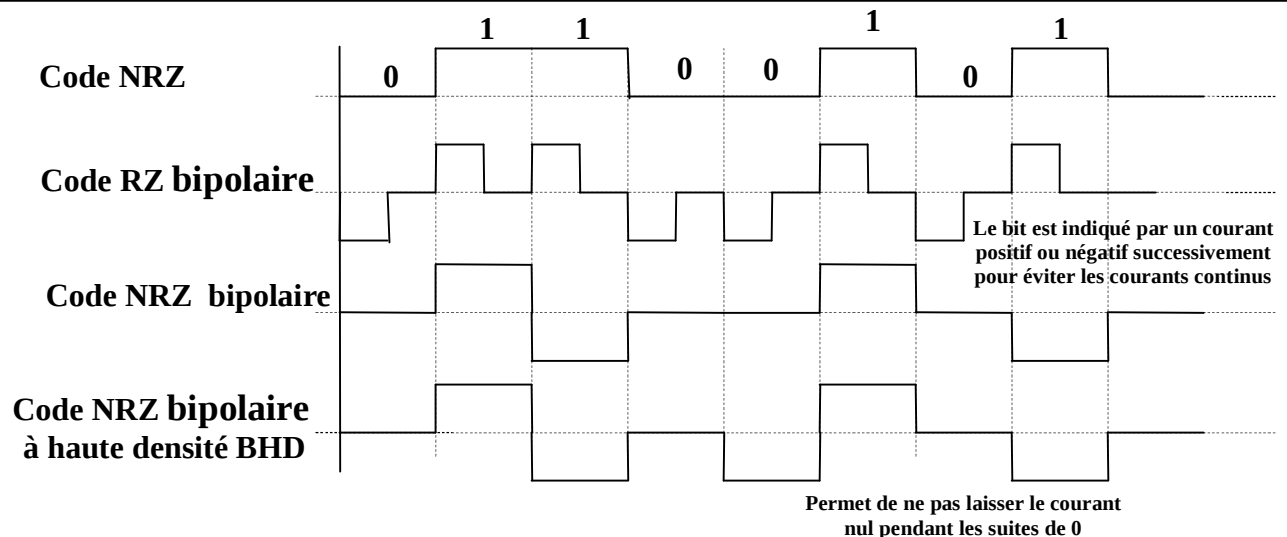


Figure I.5: Représentation des codes usuels en bande de base.

Depuis 1998, la technologie HDSL (High bit rate Digital Subscriber line) haute débit sur paire symétrique permet une portée de transmission deux fois et de demie plus grande que HDB 3 (haute densité bipolaire) avec un coût de raccordement moindre et sans contrainte de diaphonie [7].

I.7- Modes de transmission :

Les signaux des systèmes domotiques de l'habitation sont transmis en utilisant différents supports matériel ou sans support matériel, les signaux peuvent être :

- **Filaires** : s'ils utilisent le circuit électrique de la maison ou un autre réseau de câble comme la fibre optique.
- **Non filaires** : s'ils utilisent des ondes avec une télécommande infrarouge ou radiocommandée. Il est possible d'utiliser le réseau Internet pour commander et surveiller à distance son installation domotisée [8].

Transmission avec fil (filaire)		
Le signal	Représentation	Le support
Les impulsions électriques		Le cuivre pour les câbles électriques (sous forme de pistes dans les circuits électroniques)
Les impulsions lumineuses		Le verre des câbles en fibre optique

Tableau I.1: La transmission avec fil [8].

Transmission sans fil (non filaire)		
Les vibrations mécaniques		Membrane pour les haut-parleurs
Les ondes radio, wifi ou bluetooth		Air, matériaux,...
Faisceau lumineux		Lumière infra rouge

Tableau I.2: La transmission sans fil [8].

➤ Pour transmettre un signal (une information), on utilise :

Un signal électrique	Quand il est possible de placer un fil conducteur, c'est la solution la moins couteuse : souris informatique filaire, cordon de guitare électrique, téléphone filaire fixe,...
Les ondes radio	Sur de grandes distances ou pour traverser des obstacles : Satellites de télécommunication, réseau wifi, téléphones portables commande de porte de garage ou casque d'écoute sans fil (portée 100 m),...
Les ondes infrarouges	Sur de petites distances et en l'absence d'obstacle : souris informatique sans fil, télécommande de téléviseur, casque d'écoute sans fil (portée 12 m).

Tableau I.3: Transmettre un signal [8].

I.8- Modulation :

La modulation peut être définie comme le processus par lequel le signal est transformé de sa forme originale en une forme adaptée au canal de transmission, par exemple en faisant varier les paramètres d'amplitude et d'argument (phase/fréquence) d'une onde sinusoïdale appelée porteuse[9] .

I.8.1- modulations analogiques :

En modulation analogique, la modulation est appliquée à la porteuse ou sous-porteuse proportionnellement au signal à transmettre, en modifiant l'amplitude ou l'argument de l'onde sinusoïdale.

I.8.1.1- La modulation d'amplitude (AM) :

Le but ici est de faire varier l'amplitude de l'onde porteuse proportionnellement au signal modulant tout en laissant inchangées la fréquence et la phase du signal modulé.

$$AM = AP (1 + Ima \cos \omega t) \dots \dots (1)$$

I.8.1.2- La modulation de phase (PM) :

Le but ici est de faire varier la phase de l'onde porteuse proportionnellement au signal modulant tout en laissant inchangées la fréquence et l'amplitude du signal modulé (onde modulée).

$$\varphi_m = \varphi_p (1 + Im\varphi \cos \omega t) \dots \dots (2)$$

I.8.1.3- La modulation de fréquence (FM) :

Elle consiste à faire varier les fréquences de l'onde porteuse proportionnellement au signal modulant, tout en laissant inchangées l'amplitude et l'angle de phase du signal modulé (onde modulée)[9].

$$F_m = F_p (1 + ImF \cos \omega t) \dots \dots (3)$$

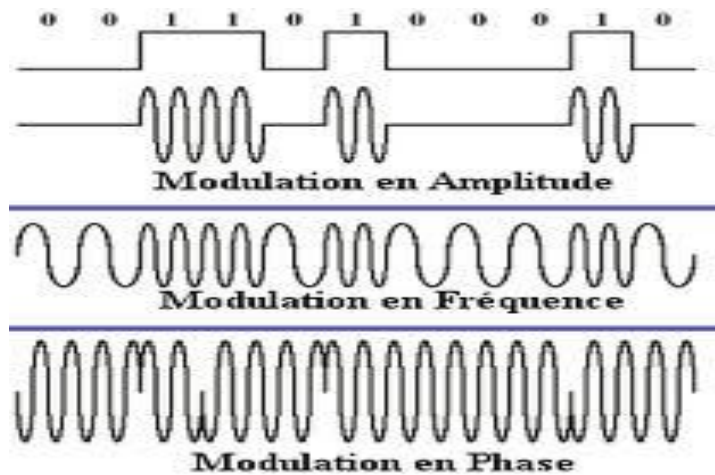


Figure I.6:modulations analogiques et numerique [9].

I.8.2- Modulations numériques :

I.8.2.1- Modulations élémentaires :

- La modulation en tout-ou-rien (OOK: On Off Keying) avec des durées variables est celle qui est utilisée en télégraphie (code Morse). Elle est aussi appelée pour des raisons historiques (CW :Continuous wave).
- En modulation par commutation d'amplitude (ASK : Amplitude-shift keying), l'amplitude est commutée entre plusieurs valeurs discrètes.
- En (FSK: Frequency-shift keying) et en (PSK :Phase-shift keying) ce sont respectivement la fréquence et la phase qui sont commutées.
- En (APK: Amplitude phase keying) ou (QAM: Quadrature Amplitude modulation), la phase et l'amplitude prennent différentes valeurs discrètes [9].

I.8.2.2- Modulations complexes :

Des combinaisons plus complexes sont utilisées pour optimiser le débit vis-à-vis de la bande passante. Ainsi, la combinaison de deux modulations d'amplitude et de phase simultanément sur une même porteuse permet de doubler le débit binaire, par exemple le 8x (QPSK: Quadrature phase shift) keying comporte 8 états (2^3) et permet de transmettre 3 bits simultanés par modulation de deux porteuses en quadrature.

- Des cas particuliers sont fréquemment utilisés pour obtenir certains avantages précis : ainsi le MSK (minimum shift keying).

- Si une sous-porteuse est modulée puis module ensuite une porteuse, les appellations se compliquent encore : Ainsi (AFSK: Amplitude fréquence Shift keying) est une modulation de fréquence d'une sous-porteuse.
- Un autre type de modulation complexe est l'OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), utilisée dans les dernières générations de réseaux mobile, et la modulation indépendante de chaque sous porteuse en QPSK ou en QAM [9].

I.9- Transmission du signal :

Transmission du signal est défini comme le schéma suivant :

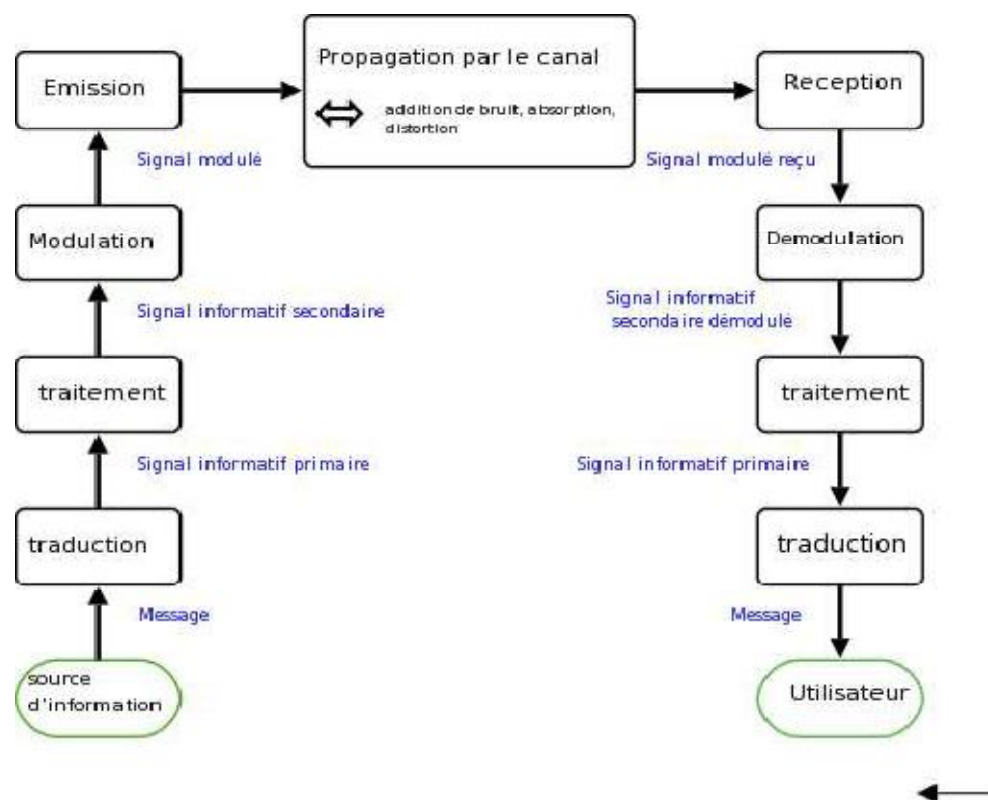


Figure I.7: Synoptique de la transmission d'information [10].

- **Traduction** : Permet de convertir le signal (par exemple la voie) en signal électrique, via un microphone piézoélectrique par exemple. Et inversement convertit le signal en son.
- **Traitement** : Ce peut être une simple amplification linéaire, il peut s'agir pour des signaux numériques de compression, ou de codage. Par exemple pour du son il peut s'agir de compression MP3, ou pour de la vidéo, de compression MPEG-2.

- **Modulation** : Elle a pour fonction de transposer l'information sur une porteuse, afin d'occuper un espace fréquentiel plus réduit et que l'on a choisi.
- **Canal** : Le canal est le milieu dans lequel se propage le signal. Ce terme indique aussi la plage de fréquence utilisée. La largeur du canal dépend du type d'application : 8Mhz pour un canal TV, 250 KHz pour un canal audio FM, 12,6 KHz en téléphonie.
- **Signaux numériques ou analogique** : Afin de restreindre l'étendue de notre sujet, nous concentrerons principalement sur les signaux analogiques (sinusoïdaux) plutôt que numériques. Ces derniers sont plus largement utilisés, cependant l'intérêt pédagogique des signaux analogique est bien plus grand du fait qu'ils soient plus représentatifs des phénomènes mis en jeu[10].

I.10 -Type des liaisons :

I.10.1- Les liaisons filaires :

Une liaison filaire relie physiquement les éléments d'un système de communication. Le fil, ou groupe de fils, sera soit une paire torsadée, soit une fibre optique, soit un câble coaxial [11].

I.10.2- Liaisons hertziennes :

L'intérêt principal des liaisons hertziennes et qu'elles ne nécessitent pas de support physique entre l'émetteur et le récepteur de l'information.

C'est le moyen de communication idéal pour les liaisons avec les objets mobiles : piétons, automobiles, bateaux, trains, avions, fusées, satellites, etc..[11].

I.10.3- Les liaisons optiques :

Il existe deux types de liaisons optiques :

Liaison par fibre optique (optique guidée), liaison optique en espace libre (exemple : liaison infrarouge télécommande téléviseur) [11].

I.11- Support de transmission :

Les supports de transmission sont nombreux. Parmi ceux-ci, on distingue : les supports métalliques, non métalliques et immatériels. Les supports métalliques, comme les paires torsadées et les câbles coaxiaux, sont les plus anciens et les plus largement utilisés ; ils

transportent des courants électriques. Les supports de verre ou de plastique, comme les fibres optiques, transmettent la lumière, tandis que les supports immatériels des communications sans fil propagent des ondes électromagnétiques et sont en plein essor [12].

I.11.1- Support câbles :

I.11.1.1- Câbles Paires torsadées :

Une paire torsadée non blindée (UTP, Unshielded Twisted Pair) se compose de deux conducteurs en cuivre, isolés l'un de l'autre et enroulés de façon hélicoïdale autour de l'axe de symétrie longitudinal (voir figure I.8)[12].

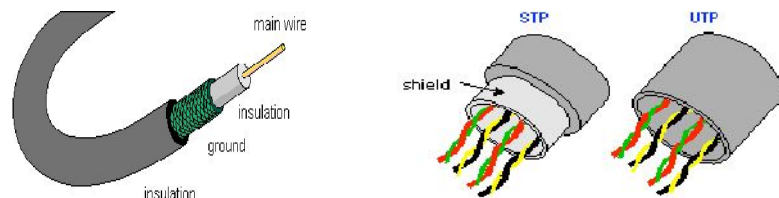


Figure I.8:Câbles Paires torsadées [13].

I.11.1.2- Câbles coaxiaux :

Pour éviter les perturbations dues aux bruits externes, on utilise deux conducteurs métalliques cylindriques de même axe séparés par un isolant. Le tout forme un câble coaxial (voir figure I.10). Ce câble présente de meilleures performances que la paire torsadée : affaiblissement moindre, transmission de signaux de fréquences plus élevées, etc.

La capacité de transmission d'un câble coaxial dépend de sa longueur et des caractéristiques physiques des conducteurs et de l'isolant. Sur 1 km, un débit de plusieurs centaines de Mbit/s peut être atteint. Sur des distances supérieures à 10 km, l'atténuation des signaux réduit considérablement les débits possibles. C'est la raison pour laquelle on utilise désormais les fibres optiques sur les liaisons grandes distances [12].

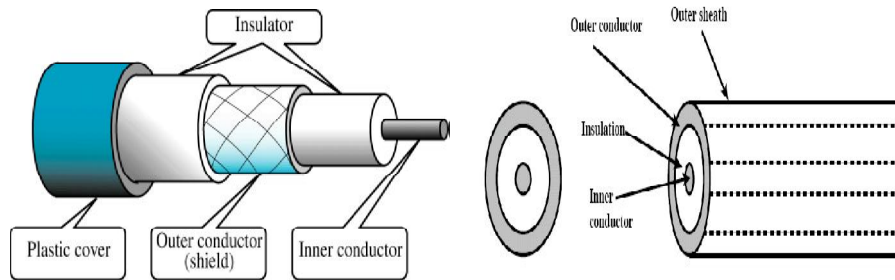


Figure I.9: Câbles coaxiaux [14].

I.11.1.3- Câbles fibre optique :

Une fibre optique est constituée d'un fil de verre très fin. Elle comprend un cœur, dans lequel se propage la lumière émise par une diode électroluminescente ou une source laser (voir figure I.11) et une gaine optique dont l'indice de réfraction garantit que le signal lumineux reste dans la fibre [12].

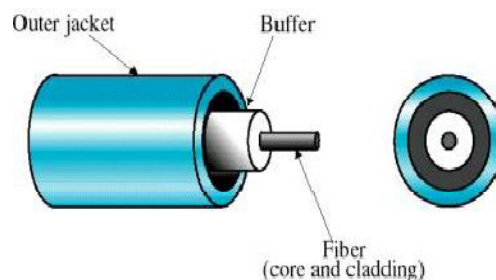


Figure I.10 : Câbles fibre optique [14].

I.11.2- Support sans fil :

I.11.2.1- Faisceau hertzien :

Les faisceaux hertziens reposent sur l'utilisation de fréquences très élevées (de 2 GHz à 15 GHz et jusqu'à 40 GHz) et de faisceaux directifs produits par des antennes directionnelles émettant dans une direction donnée. La propagation des ondes est limitée à l'horizon optique ; la transmission se fait entre des stations placées en hauteur, par exemple au sommet d'une colline, pour éviter les obstacles dus aux constructions. Les faisceaux hertziens s'utilisent pour la transmission par satellite, pour celle des chaînes de télévision ou pour constituer des artères de transmission longues distances dans les réseaux téléphoniques [12].

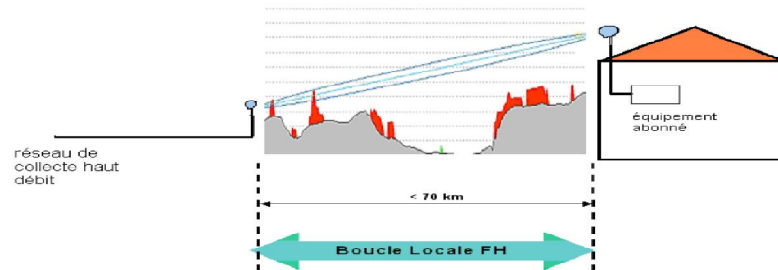


Figure I.11: Schéma de principe d'une connexion par faisceau hertzien.

I.11.2.2- Satellite de télécommunication :

Un satellite de télécommunications est un satellite artificiel placé dans l'espace pour des besoins de télécommunications. Il peut utiliser une orbite géostationnaire, une orbite terrestre basse ou une orbite de Molniya [15].



Figure I.12: Satellite de communication [15].

I.12- Conclusion :

Aux actions effectuées sur les signaux transmis par les systèmes de télécommunication, nous avons présenté les composantes principales (équipements, technique et moyens utilisés, système de transmission et de communication), la communication dépassant le cadre de la voix s'étend désormais aux données, aux images et la vidéo.

Les développements des télécommunications dont nous venons d'énumérer quelques composantes importantes, implique la poursuite et l'accélération des travaux de normalisation portant sur l'architecture des réseaux, c'est l'objet des chapitre suivant.



Chapitre II

Architecture des Réseaux et normes

II.1-Introduction :

Un réseau est une structure, un ensemble qui relie plusieurs éléments entre eux selon une architecture, afin qu'ils communiquent, s'échangent des informations, divisent intelligemment le travail pour une meilleure efficacité.

Dans ce chapitre, nous allons commencer par une architecture des réseaux et normes, ainsi que les organismes de normalisation(CEI ,ISO,UIT), par la suite nous décrivons la norme ISO 7498,les sept couches OSI(physique ,liaison, réseaux , transport, session ,présentation , application) , enfin nous allons citer le protocole TCP\IP (internet).

II.2-Les organismes de normalisation (CEI, ISO, UIT) :

Les organismes de normalisation internationaux cités ci-dessous sont sous l'égide de l'ONU (organisation des nations unies) et sont les plus actifs dans le domaine des réseaux et des télécommunications [16].

II.2.1-La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) :

Fondée en 1906, la CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est la principale organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, l'électronique et les technologies apparentées. Ces domaines sont regroupés sous le vocable électrotechnologie. La CEI administre également trois Systèmes mondiaux d'évaluation de la conformité, l'IECEE, l'IECEX et l'IECQ, pour les essais, la certification et l'homologation d'équipements, de systèmes et de composants aux Normes internationales CEI. Partout où vous trouvez de l'électricité et de l'électronique, vous trouvez la CEI, qui apporte expérience et savoir-faire en matière de sécurité, de fiabilité et de sûreté de fonctionnement, d'environnement, d'efficacité de l'énergie électrique et d'énergies renouvelables [17].

II.2.2- L'ISO (L'Organisation internationale de normalisation) :

C'est une organisation internationale non gouvernementale dont le rôle est d'unifier et de coordonner les domaines techniques du traitement de l'information, Cette organisation créée en 1947 a pour but de produire des normes internationales dans les domaines industriels et commerciaux appelées normes ISO. Elles sont utiles aux organisations industrielles et économiques de tout type, aux gouvernements, aux instances de réglementation, aux

dirigeants de l'économie, aux professionnels de l'évaluation de la conformité, aux fournisseurs et acheteurs de produits et de services, dans les secteurs tant public que privé et, en fin de compte, elles servent les intérêts du public en général lorsque celui-ci agit en qualité de consommateur et utilisateur.

Le secrétariat central de l'ISO est situé à Genève en Suisse, L'ISO est le plus grand organisme de normalisation au monde. C'est une organisation représentant un réseau d'instituts nationaux de 164 pays, selon le principe d'un membre par pays [18].

II.2. 3 -L' UIT (Union internationale des télécommunications) :

L'Union internationale des télécommunications est l'agence des Nations unies pour le développement spécialisé dans les technologies de l'information et de la communication, basée à Genève (Suisse). Elle compte 193 états membres et 700 membres et associés du secteur. Il s'agit de la plus ancienne organisation intergouvernementale technique de coordination, puisqu'elle a été créée sous le nom d'Union internationale du télégraphe en 1865.

L'UIT, au sein de laquelle les États et le secteur privé se coordonnent, est chargée de la réglementation et de la planification des télécommunications dans le monde, elle établit les normes de ce secteur et diffuse toutes les informations techniques nécessaires pour permettre l'exploitation des services mondiaux de télécommunications. Dans ce cadre, elle gère aussi l'attribution des bandes de fréquences radioélectriques pour la communication hertzienne (IFRB: International Frequency Registration Board), et assigne les orbites aux satellites envoyés dans l'espace. Son domaine de compétence s'étend aussi à l'Internet haut débit, aux dernières technologies de communications sans fil, à la navigation maritime et aéronautique, à la météorologie par satellite, à la convergence fixe-mobile, à l'accès d'Internet, aux données, à la voix, à la télédiffusion et aux réseaux mobiles de nouvelle génération.

L'UIT organise des événements internationaux et régionaux, ainsi que des forums comme l'ITU Telecom World (en), qui rassemblent des représentants des gouvernements et des acteurs des télécommunications pour partager idées, connaissances et technologie.

Le Chef des relations avec les médias et de l'information publique de l'Union Internationale des Télécommunications est membre du Comité Consultatif International de l'Organisation de la presse africaine (APO: Organisation de la presse africaine) [19].

	Plan National	Plan Européen	Plan International
Normalisation Générale	 Institut luxembourgeois de la normalisation, de l'accréditation, de la sécurité et qualité des produits et services		
Normalisation Electrotechnique	 Institut luxembourgeois de la normalisation, de l'accréditation, de la sécurité et qualité des produits et services		
Normalisation Télécommunications	 Institut luxembourgeois de la normalisation, de l'accréditation, de la sécurité et qualité des produits et services		

Figure II.1 : Organismes de normalisation [20].

II.3-Norme ISO 7498 :

Le modèle OSI « Open System Interconnection » est un standard de communication, en réseau, de tous les systèmes informatiques. C'est un modèle de communications entre ordinateurs, Référence fixé par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) en 1983 numéro 7498, Norme ISO 7498 est globalement intitulée est composée de 4 parties : le modèle de base, architecture de sécurité, dénomination et adressage, cadre général de gestion [21].

II.4-Les sept couches OSI :

Le premier objectif de la norme OSI a été de définir un modèle de toute architecture de réseau basé sur un découpage en sept couches, chacune de ces couches correspondant à 15 une fonctionnalité particulière d'un réseau. Les couches 1, 2, 3 et 4 sont dites **basses** et les couches 5, 6 et 7 sont dites **hautes**.

Chaque couche est constituée d'éléments matériels et logiciels et offre un service à la couche située immédiatement au-dessus d'elle en lui épargnant les détails d'implémentation nécessaires.

Chaque couche n d'une machine gère la communication avec la couche n d'une autre machine en suivant un protocole de niveau n qui est un ensemble de règles de communication

pour le service de niveau n .

En fait, aucune donnée n'est transférée directement d'une couche n vers une autre couche n , mais elle l'est par étapes successives. Supposons un message à transmettre de l'émetteur A vers le récepteur B. Ce message, généré par une application de la machine A va franchir les couches successives de A via les interfaces qui existent entre chaque couche pour finalement atteindre le support physique. Là, il va transiter via différents nœuds du réseau, chacun de ces nœuds traitant le message via ses couches basses. Puis, quand il arrive à destination, le message remonte les couches du récepteur B via les différentes interfaces et atteint l'application chargée de traiter le message reçu. Ce processus de communication est illustré dans la figure suivante :

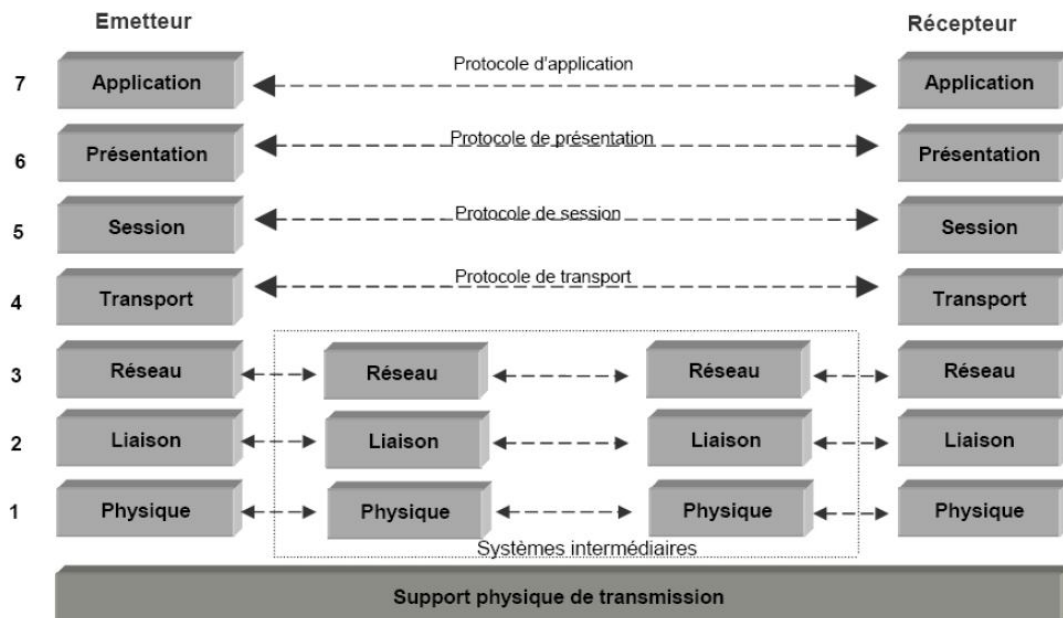


Figure II.2 : Communication entre couches [22].

II4.1-La couche Physique (couche 1) :

La couche physique fournit les moyens mécaniques (forme des connecteurs, de la topologie...), électriques (un bit 1 doit être représenté par une tension de 5V, par exemple), fonctionnels et procéduraux nécessaires à l'activation, au maintien et à la désactivation des connexions physiques destinées à la transmission d'un train de bits entre les entités de liaison de données. La couche physique s'occupe de la transmission de bits de façon brute sur un canal de communication : cette couche doit garantir la parfaite

transmission des données (un bit envoyé doit bien être reçu comme bit valant 1).

Les normes et les standards de la couche physique définissent la nature des signaux transmis (Modulation, Conversion, Puissance, Portée,...), le type et les caractéristiques des supports de transmission (Câble, Fibre optique, WiFi, ...), la topologie de liaison des machines, le sens de transmission, etc.... Les objets échangés sur le circuit de communication sont appelés bits ou train de bits.

Résumé:

- **Objectif** : assurer la transmission de bits entre les entités physiques
- **Unité d'échanges** : le bit.
- **Services** : fournit des moyens nécessaires à l'activation et au maintien d'une connexion physique → spécification :
 - ✓ De la nature et des caractéristiques du médium de communication.
 - ✓ Du mode de connexion au réseau (brochage).
 - ✓ Du choix du codage de bits.
 - ✓ Des tensions et des fréquences utilisées.

II.4.2-La couche Liaison de données (couche 2) :

Son rôle est un rôle de "liant" : elle va transformer la couche physique en une liaison a priori exempte d'erreurs (fiable) de transmission pour la couche réseau. Elle fractionne les données d'entrée de l'émetteur en trames, transmet ces trames en séquence et gère les trames d'acquiescement renvoyées par le récepteur. Elle s'occupe de l'adressage physique (plutôt que logique), de la topologie du réseau, de l'accès au réseau, de la notification des erreurs, de la livraison ordonnée des trames et du contrôle de flux (pour éviter l'engorgement du récepteur).

L'unité d'information de la couche liaison de données est la trame.

Résumé:

- **Objectives** :
 - ✓ Masquer les caractéristiques physiques.
 - ✓ Effectuer des contrôles d'erreur.
- **Unité d'échanges** : la trame.
- **Services** :
 - ✓ Structuration des données en trames.
- **contrôle d'erreur** :

- ✓ En émission : ajout dans la trame d'un code d'erreur (CRC:Cycle Redondant Codage).
 - ✓ En réception : mise en œuvre du contrôle grâce au code d'erreur.
 - Définition des règles de synchronisation.
 - Gestion des accès multiples à un lien
- protocole OSI = HDLC(High Level Data link Control).

II.4.3- La couche Réseau (couche 3) :

La couche réseau est une couche complexe qui assure la connectivité et la sélection du chemin entre deux systèmes hôtes pouvant être situés sur des réseaux géographiquement éloignés. Ainsi, la couche réseau, par le biais de systèmes intermédiaires (Passerelle, Routeur,...), assure toutes les fonctionnalités de relais.

Les principales fonctions de la couche réseaux sont : Le routage des paquets, l'adressage logique des paquets, le contrôle de flux, le contrôle de la congestion, l'hétérogénéité (problèmes d'adressage dans l'interconnexion de réseaux hétérogènes) et le traitement des erreurs non prises en charge par la couche liaison de données.

L'unité d'information de la couche réseau est le paquet.

Résumé:

- **Objectifs :**
 - ✓ Assurer l'acheminement à travers le réseau des messages en tenant compte des noeuds intermédiaires.
 - ✓ Acheminement de bout en bout.
- **Unité d'échanges :** le paquet.
- **Services :**
 - ✓ Routage.
 - ✓ Adressage global (comment les adresses sont-elles définies et organisées)
 - ✓ Prendre en charge la segmentation et le regroupage.

→ normes ISO : X25.3 et IP (Internet Protocol).

II.4.4- Couche Transport (couche 4) :

La couche transport assure un transfert de données de bout en bout. Elle remplit le rôle de charnière entre les couches basses (Couche1,2 et3) et les couches hautes (Couche 5, 6 et 7).

Ainsi, elle tente de fournir un service de transport des données qui protègent les couches supérieures des détails d'implémentation du transport.

Elle prend en charge, de manière partielle ou totale, le contrôle de flux, la fragmentation et le réassemblage, le contrôle d'erreurs et le séquençement des messages. La qualité du service transport est répartie en cinq classes, numérotés de 0 à 4. Chaque classe est adaptée à un service réseau de qualité donnée.

En fournissant un service de communication, la couche transport établit, connecte et supprime les circuits virtuels, en plus d'en assurer la gestion. Pour assurer la fiabilité du service, elle effectue des contrôles de détection des erreurs, de reprise sur incident et de gestion des flux d'information.

TCP (Transmission Control Protocol) est un protocole de la couche transport orienté connexion. UDP (User Datagram Protocol) est aussi un protocole de la couche transport mais il est en mode sans connexion.

L'unité d'information de la couche transport est le message (de même pour les couches supérieures).

Résumé:

- **Objectif :** acheminement de bout en bout exclusivement.
- **Unité d'échanges :** le datagramme est un paquet de données dans un réseau informatique utilisé par des protocoles orientés non connectés tel que : IPX ou UDP. Le datagramme est le terme généralement utilisé pour désigner la transmission d'un paquet via un service non « fiable » : il n'y a aucun moyen de s'assurer que le paquet est arrivé à sa destination (un peu comme une lettre sans accusé de réception).
- **Services :**
 - ✓ Fragmentation en paquets.
 - ✓ Fiabilité de bout-en-bout
 - ✓ Contrôle de débit de bout-en-bout
 - ✓ Multiplexage/démultiplexage des services (processus).
- **Point de vue :** communication entre processus (de bout en bout).

→ Normes : TCP et UDP.

II.4.5-La couche Session (couche 5) :

Comme son nom l'indique, elle établit des sessions de communication. Elle ouvre, gère et ferme les sessions entre deux systèmes (applications) communiquant. Elle s'occupe aussi de la sécurité, des authentifications. En outre, la couche session fournit aux entités coopérants les moyens nécessaires pour synchroniser leurs dialogues, les interrompre ou les reprendre tout en assurant la cohérence des données échangées.

Résumé :

- **Objectif :** fournir un ensemble de services pour la coordination des applications.
- **Unité d'échanges :** le datagramme.
- **Services :**
 - ✓ Établissement de la connexion entre les applications.
 - ✓ Définition de points de synchronisation en cas d'erreur.
- **Point de vue :** processus/services, applications.

II.4 .6-La couche Présentation (couche 6):

Cette couche s'intéresse à la syntaxe et à la sémantique des données transmises : c'est elle qui traite l'information de manière à la rendre compatible entre tâches communicantes. Elle va assurer l'indépendance entre l'utilisateur et le transport de l'information. Typiquement, cette couche peut convertir les données, les reformater, les crypter et les compresser.

Résumé :

- **Objectifs :**
 - ✓ Permettre de manipuler des objets typés plutôt que des bits,
 - ✓ Fournir une représentation standard pour ces objets.
- **Unité d'échanges :** le datagramme.
- **Services :**
 - ✓ Structuration des données.
 - ✓ Compression, cryptage.

II.4.7- La couche Application (couche 7):

La couche application est la couche OSI la plus près de l'utilisateur. Elle constitue le point de contact entre l'utilisateur et le réseau. C'est donc elle qui va apporter à l'utilisateur les

services de base offerts par le réseau, comme par exemple le transfert de fichier, la messagerie...

Résumé:

- Services rendus aux utilisateurs. Exemples d'applications standards :
 - ✓ Mail, news, ftp.
 - ✓ Terminaux virtuels (telnet, rlogin, ssh...).
- Unité d'échanges : le datagramme[22].

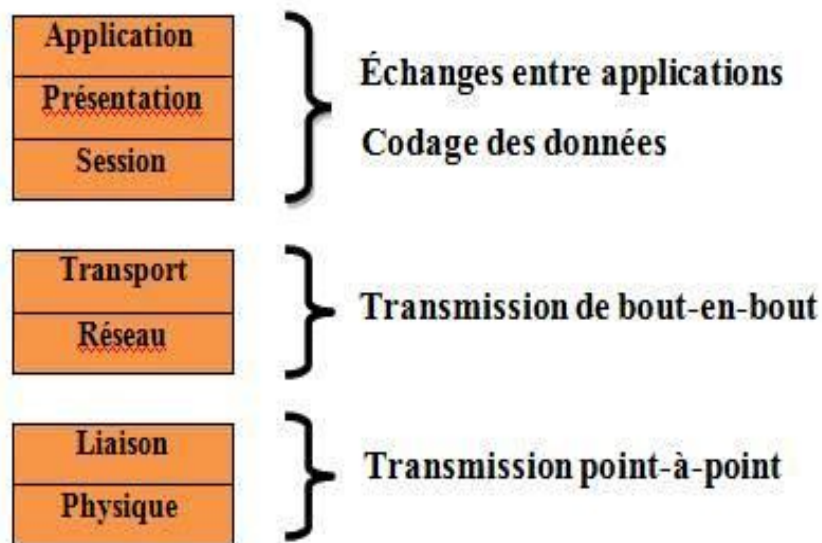
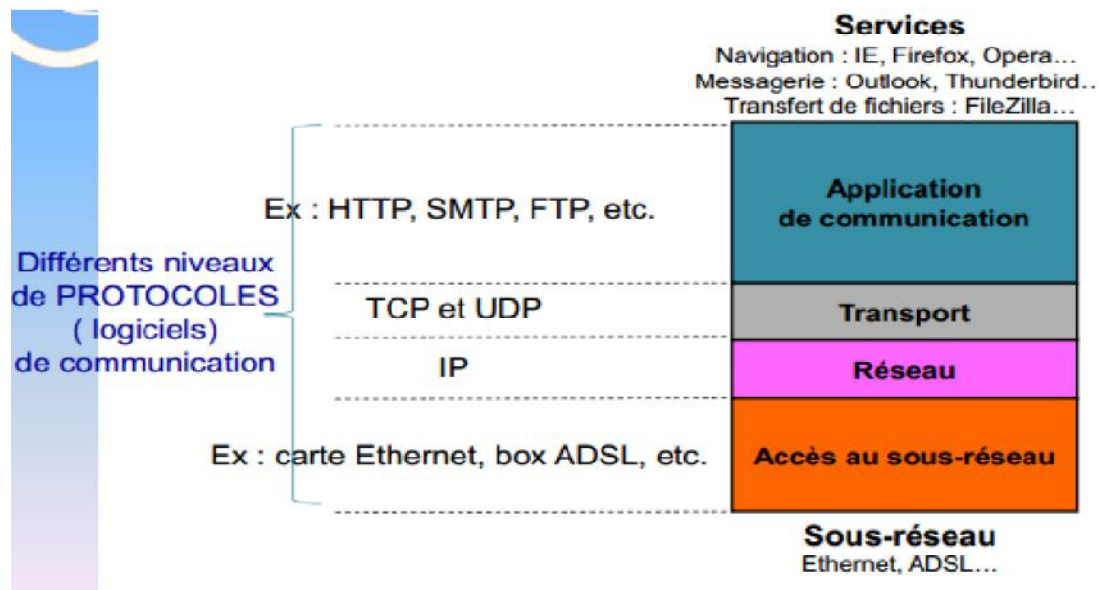


Figure II.3 : La couche Application [22]

II.5-Le protocole TCP /IP :

La suite TCP/IP est l'ensemble des protocoles utilisés pour le transfert des données sur Internet. Elle est souvent appelée TCP/IP, d'après le nom de deux de ses protocoles : TCP (Transmission Control Protocol) et IP (Internet Protocol).



HTTP: Hyper Text Transfer Protocol.

SMTP: Simple Mail Transfer Protocol.

FTP: File Transfer Protocol.

Figure II.4 : Différents niveaux des protocoles de communication[24].

II.5.1-Les couches :

II.5.1.1-Couche Accès réseau :

- Recouvre les couches Physique et Liaison du modèle OSI.
- Exemple: Ethernet.

II.5.1.2-Couche internet (Protocole d'interconnexion) :

- Des réseaux hétérogènes inter-fonctionnent entre eux grâce au protocole IP.
- IP simule un réseau unique Internet et chaque sous-réseau Internet est libre de transporter l'information selon le mode qu'il désire mais l'IP adaptera.
- L'IP va router les paquets selon le mode « **datagramme** » (ou sans connexion) : Pas de réservation ni marquage de ressource (routeur, circuit), le paquet trouve un chemin au fur et à mesure de son avancement dans le réseau, l'IP aiguille au mieux les paquets mais sans garantie d'aboutissement au destinataire.
- L'IP ne corrige pas les erreurs sur les paquets.

II.5.1.3-Couche Transport (Les protocoles de transport) :

- Le plus célèbre c'est le TCP (Transmission Control Protocol), sinon il y'a UDP ou RSVP.
- Protocoles de transport de bout-en-bout.
- Fonctionnement de TCP :
 - ✓ Utilise une connexion préalable (mode connecté)
 - ✓ Fonctionne directement entre les terminaux
- Transport fiable de l'information :
 - ✓ Etablit et ferme les connexions.
 - ✓ En phase de conversation, détecte et corrige les erreurs de transmission.
 - ✓ Fabrique « des paquets TCP » qu'il envoie sous forme de datagramme à la couche 3.
 - ✓ Utilisé pour des applications **sensibles aux erreurs de transmission** (transfert de fichiers, Web,...).
 - ✓ Fonctionnement de l'UDP (User Datagram Protocol) :
 - ✓ Pas de connexion (mode datagramme).
 - ✓ Aucun contrôle d'erreurs ni séquençement.
 - ✓ Service non fiable.
 - ✓ Utilisé pour des applications **peu sensibles aux erreurs de transmission** (streaming vidéo,...) [23,24].

II.5.2-Communication entre deux machines du réseau local :

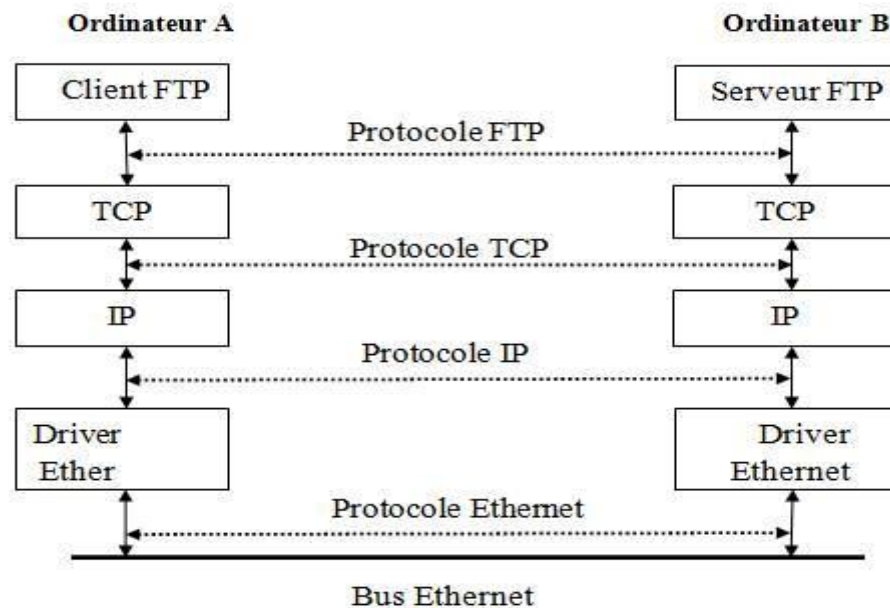


Figure II.5 : Communication entre deux machines du réseau local [22].

II.5.3-Communication entre réseaux:

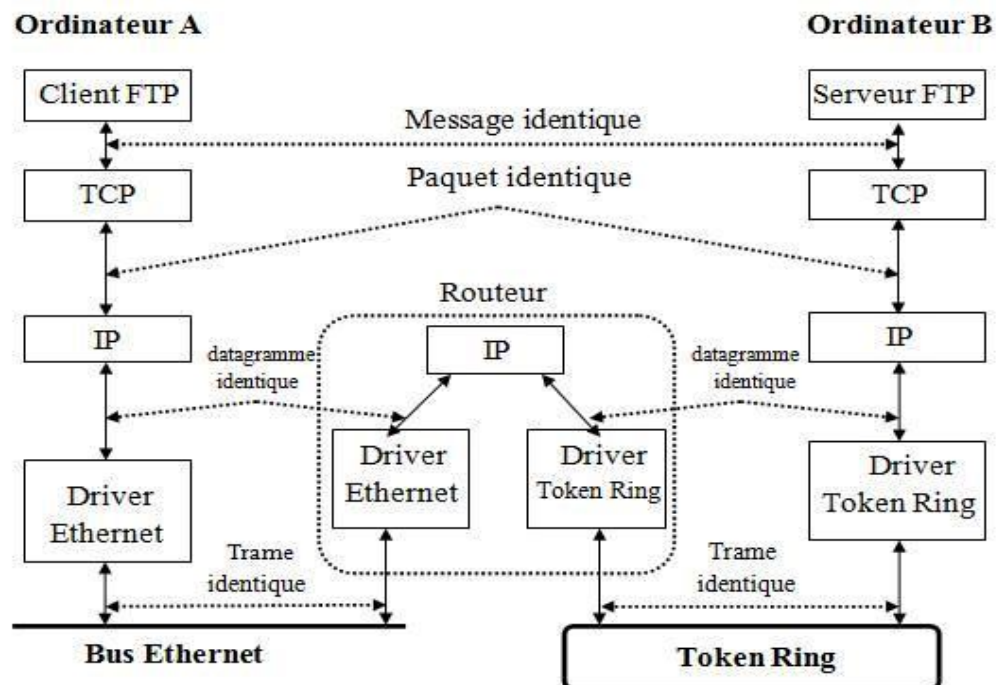


Figure II.6 : Communication entre réseaux [22].

II.6-Modèle TCP/IP et Modèle OSI :

Le modèle Internet a été créé afin de répondre à un problème pratique, alors que le modèle OSI correspond à une approche plus théorique, et a été développé plus tôt dans l'histoire des réseaux. Le modèle OSI est donc plus facile à comprendre, mais le modèle TCP/IP est le plus utilisé en pratique. Il est préférables d'avoir une connaissance du modèle OSI avant d'aborder TCP/IP, car les mêmes principes s'appliquent, mais sont plus simples à comprendre avec le modèle OSI.

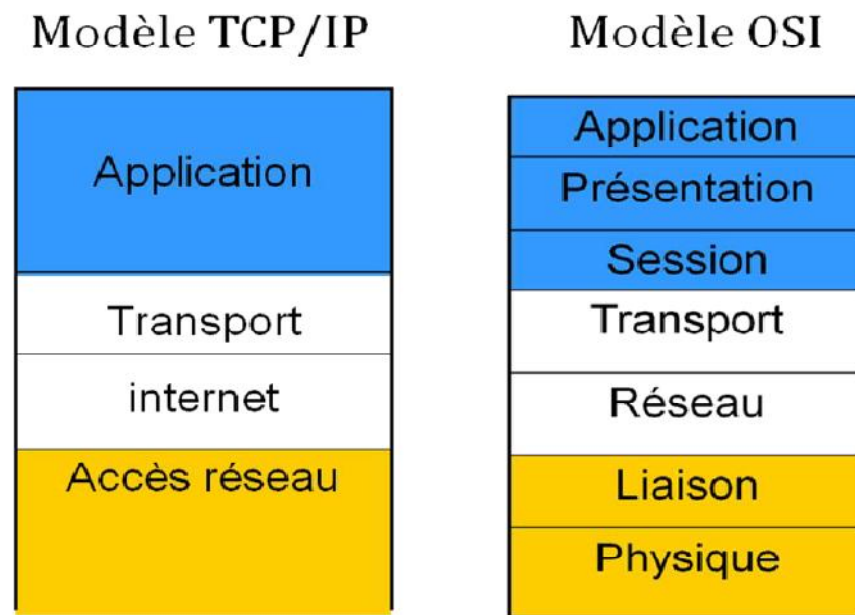


Figure II.7: comparaison entre Modèle TCP/IP et Modèle OSI [22].

II.7- Conclusion:

Le modèle OSI est une des structures réseau les plus étudiées car il permet de bien comprendre les principes. OSI a été conçu pour convenir à tous les types d'utilisation que l'on pouvait souhaiter en faire. Par conséquent certaines couches sont inutiles pour certaines utilisations. Le modèle OSI n'est que très peu utilisé dans la réalité. Malgré une mise à jour du modèle en 1994, OSI a clairement perdu la guerre face à TCP/IP. Même si c'est maintenant TCP/IP qui est le plus utilisé, les gens continuent à utiliser OSI come modèle de référence. Certains ont tendance à voir TCP/IP comme l'implémentation réelle d'OSI [22].



Chapitre III

Les Réseaux

III.1- Introduction :

Le mot réseau recouvre des ensembles très variés dans les domaines économiques, géographique, humaine, social, technique, etc. dans le domaines de télécommunications, quelques caractères principaux sont relevés, tels l'organisation, l'étendue géographique ou encore l'architecture qui peut être normalisée, centralisée, distribuée, unifiée et fonctionnelle.

Dans ce chapitre, nous allons commencer par Les réseaux, ainsi que le réseau de télécommunication avec la mobiles « GSM », par la suite nous décrivons le réseau numérique à intégration des services (RNIS), les réseaux optiques, les réseaux internet, les réseaux intelligent, enfin nous allons citer le réseau 3G.

III.2-GSM (Réseau de télécommunication avec les mobiles):

Le Global System for Mobile Communications ou GSM (Groupe Spécial Mobile) est une norme numérique de seconde génération pour la téléphonie mobile. Elle fut établie en 1982 par le CEPT (Conférence des Administrations Européennes des Postes et Télécommunications).

III .2.1-La cellule et sa station de base:

Dans un réseau GSM, le territoire est découpée petites zones appelées cellules:

- Chaque cellule est équipée d'une station de base ou BTS (Base Transmettre Station) munie de ses antennes installées sur un point haut (château d'eau clocher d'église, immeuble ...), la puissance d'émission allant de 2,5 W à 320 W.
- Les cellules sont dessinées hexagonales mais la portée réelle des stations dépend de la configuration du territoire arrosée du diagramme de rayonnement des antennes d'émission. Dans la pratique, les cellules se recouvrent donc partiellement.
- Dans une cellule GSM typique (microcellule), les mobiles peuvent être situés jusqu'à 35 km de la station de base pour le GSM et 2 km (mini cellule) pour le DCS (puissance plus faible, atténuation plus importante avec la distance).
- La taille limitée des cellules permet de limiter la puissance d'émission nécessaire pour la liaison et donc augmenter l'autonomie des mobiles.

- Pour les piétons qui évoluent moins vite qu'une voiture, on ajoute des sous-stations de petites dimensions sur un site peu élevée sur les murs des immeubles [25].



Figure III.1: Station de base [25] .

III .2.2-La structure du réseau GSM :

- Le mobile transmet par radio la communication vers la station de base de sa cellule.
- Elle est acheminée par câble ou fibre optique vers la station de base du correspondant (ou vers son téléphone fixe).
- Cette station de base transmet finalement la conversation par radio au correspondant.
- La conversation ne passe jamais directement d'un mobile GSM à l'autre mobile.

Si on se déplace, il arrive qu'on sorte d'une cellule pour entrer dans la cellule voisine.

Il faut alors changer de base tout en maintenant la communication : c'est le handover transfert intercellulaire:

- Le téléphone GSM mesure en permanence la force du signal radio reçu de la base et écoute aussi régulièrement les bases des cellules voisines.
- Lorsqu'il constate qu'il reçoit mieux une autre station de base, il en informe sa base.
- La base décide alors de passer le relais à la base voisine et met en œuvre la procédure de handover [25].

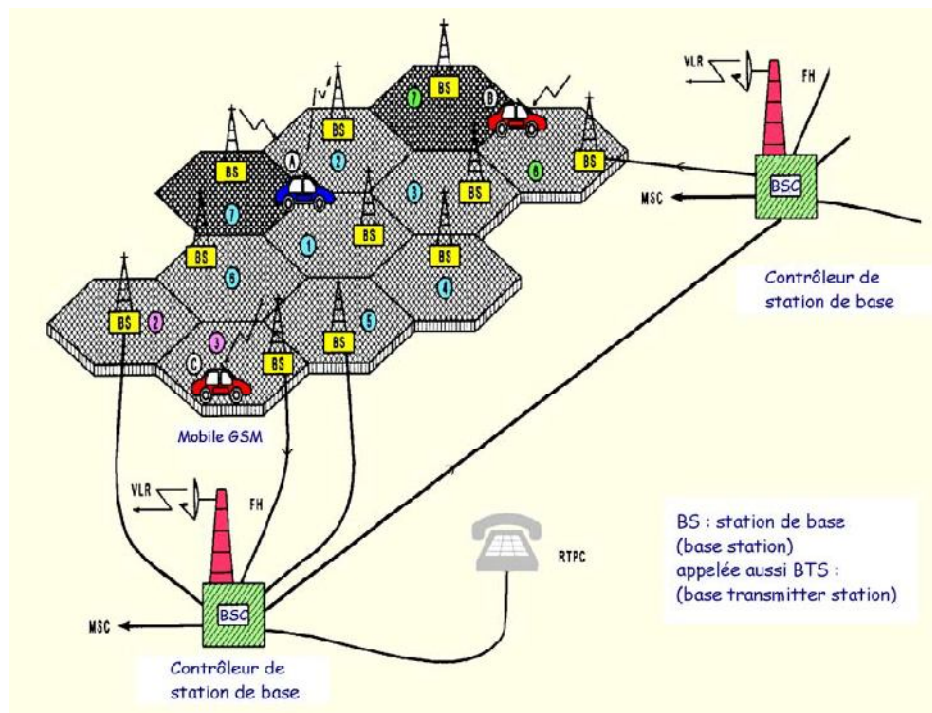


Figure III.2 : La structure du réseau GSM [25].

III .2 .3-Les équipements du réseau GSM :

Le réseau est constitué des équipements suivants :

- Les stations de transmission de base BTS qui assurent les communications avec les mobiles dans chaque cellule.
- Le contrôleur de stations de base BSC (Base Station Controller) qui gère entre 20 et 30 BTS et possède son registre d'abonnés visiteurs VLR stockant les informations sur les abonnés présents dans les cellules gérées.
- Le commutateur de services mobiles MSC qui aiguille les conversations vers la MSC du correspondant ou vers d'autres réseaux (téléphonique, Internet, Numéris ...) à travers des interfaces appropriées.
- Le registre des abonnés nominaux ou HLR (Home Local Register), base de données utilisée pour la gestion des abonnés mobiles et contenant les informations sur les abonnés et sur leur localisation.

Le téléphone GSM ou station mobile est caractérisé par deux identités:

- Le numéro d'équipement IMEI (International Mobile Equipment Identity) mis dans la mémoire du mobile lors de sa fabrication.
- Le numéro d'abonné IMSI (International Mobile Subscriber Identity) se trouvant dans la carte SIM (Subscriber Identity Module) de l'abonné [25].

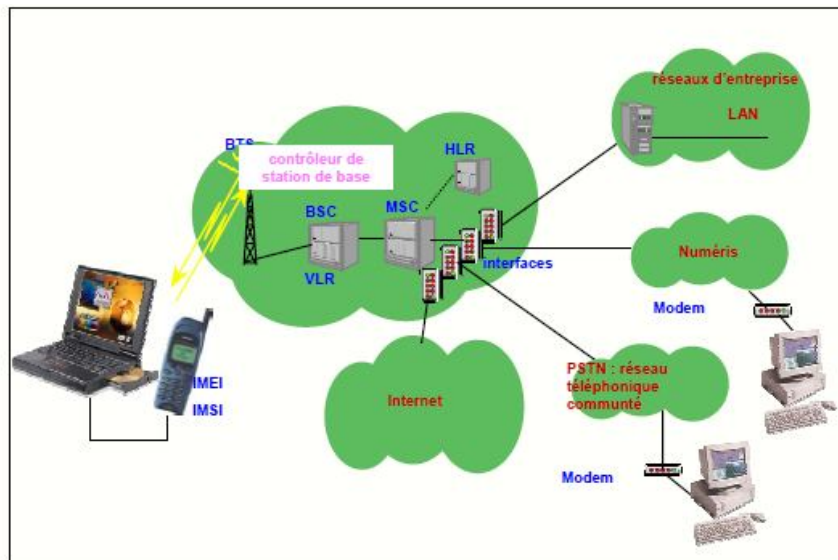


Figure III.3 : Les équipements du réseau GSM [25].

III.3-RNIS (Le Réseau numérique à intégration de services):

Le RNIS, en anglais ISDN (Integrated Services Digital Network), est capable d'intégrer deux médias, la parole téléphonique et les données informatiques. Bien que ce type de réseau soit en bout de course, Il est intéressant de comprendre le chemin parcouru en quelques années par les réseaux multimédias.

Les figures III .4 à III .7 illustrent l'évolution des réseaux à intégration de services. La première étape a consisté à cacher les différents réseaux existants par une interface utilisateur unique, l'interface S, permettant aux équipements terminaux d'accéder à ces réseaux. Pour l'utilisateur, la vue est unique, et les réseaux sont transparents. Les données doivent être transportées par le meilleur chemin possible, avec une qualité de service déterminée. Ce premier réseau RNIS, dit RNIS bande étroite, est illustré à la (figure III.4) [26].

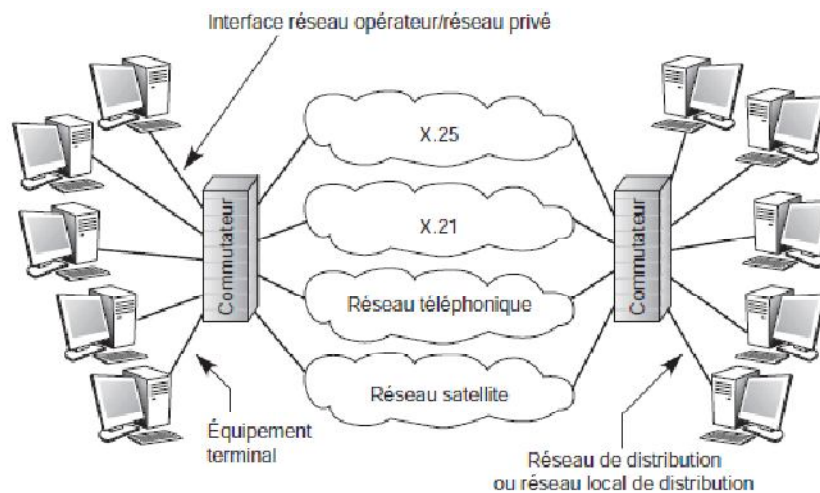


Figure III.4 : RNIS bande étroite [26].

Le RNIS a été étendu par l'introduction d'un réseau de signalisation, encore appelé réseau sémaphore, ayant pour fonction de transporter les commandes, ou signalisation.

Pour comprendre le rôle de la signalisation, prenons l'exemple simple de l'application téléphonique. Lorsque l'abonné numérote, sa signalisation part par l'interface S et arrive dans le réseau sémaphore, qui véhicule ces quelques octets jusqu'à l'appareil du correspondant en un temps inférieur à 100 ms. Si celui-ci est déjà en train de téléphoner, une signalisation repart vers l'émetteur et produit une tonalité d'occupation. Il n'y a donc pas utilisation des circuits du réseau téléphonique. Si le poste du correspondant est libre, la signalisation déclenche la sonnerie. Si l'utilisateur distant est absent, une nouvelle signalisation part de l'émetteur, toujours acheminée par le réseau sémaphore, pour arrêter la sonnerie.

Le réseau téléphonique n'est pas non plus utilisé dans ce cas. Si l'abonné destinataire décroche, une signalisation part pour mettre en place un circuit. Ce circuit a été prévu par la commande initiale, qui, lors de son acheminement a consulté les nœuds de commutation du réseau téléphonique pour s'assurer de sa mise en place en cas de succès de la communication. Le réseau sémaphore permet un gain d'utilisation de 10 à 20 p. 100 du réseau téléphonique. Ce réseau de signalisation est connu et normalisé depuis de longues années sous le sigle CCITT n° 7, ou, en anglais, SS7. C'est un réseau à transfert de paquets, qui suit l'architecture du modèle de référence, La figure 6 présente cette extension du RNIS [26].

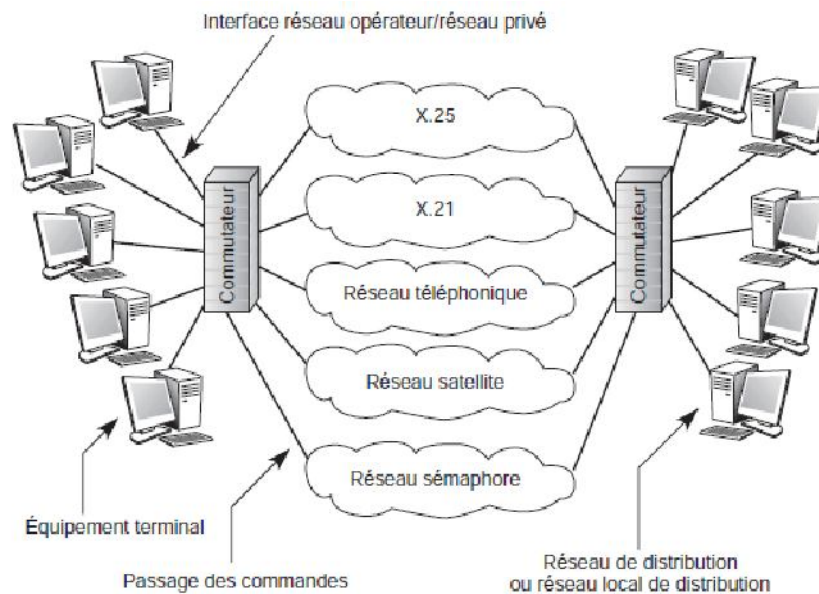


Figure III.5 : RNIS avec réseau sémaphore [26].

L'étape suivante consiste en l'arrivée d'un nouveau réseau, le RNIS large bande, permettant de prendre en charge les très hauts débits. La première technique choisie pour ce réseau a été le transfert ATM. Aujourd'hui, d'autres possibilités sont offertes, comme MPLS (MultiProtocol Label-Switching) ou un réseau IP contrôlé.

Ce réseau supplémentaire s'ajoute aux réseaux bande étroite, comme illustré à la (fig III.6).

Les interfaces de l'utilisateur peuvent toujours être de type S, mais avec des extensions,. Comme le réseau IP est devenu un réseau large bande universel, l'interface avec l'utilisateur doit être une interface transportant des paquets IP.

L'étape ultime est l'intégration de tous les réseaux en un seul et même réseau, le réseau large bande. Le réseau sémaphore est lui-même intégré au réseau large bande. Les équipements terminaux comportent des organes permettant de produire et de recevoir directement des paquets IP [26].

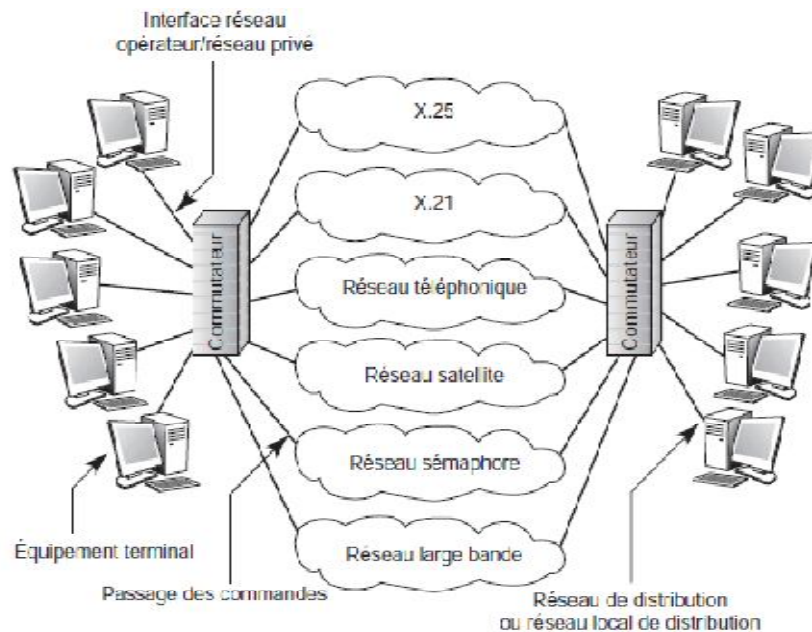


Figure III.6 : Extension du RNIS avec un réseau large bande [26].

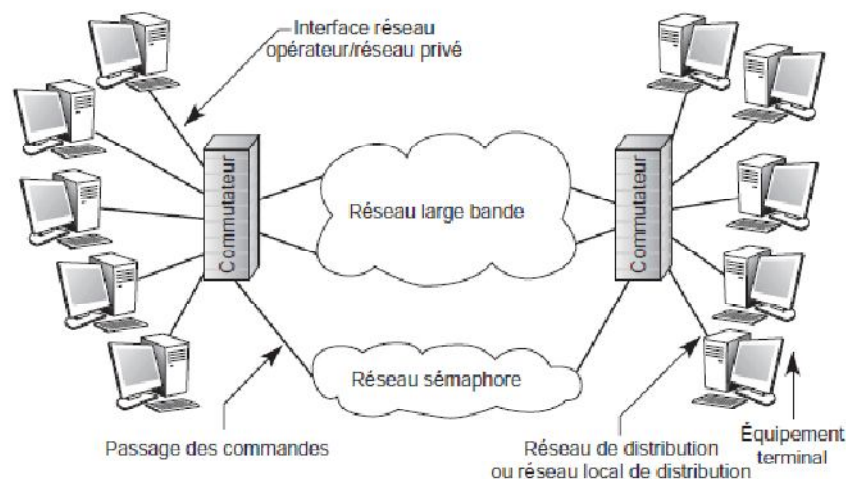


Figure III.7 : Réseau large bande intégré [26].

Ce réseau est illustré à la (figure III.7) Il s'agit du réseau large bande intégré, ou IBCN (Integrated Broadband Communication Network).

Aujourd'hui, on donne à ce réseau le nom de NGN (Next Generation Network), parce que l'IBCN a été introduit en pensant que le cœur du réseau serait ATM, alors que les choix se sont portés vers d'autres solutions, comme nous allons le voir à la section suivante[26].

III.4-Les réseaux optiques :

Les réseaux optiques ont commencé avec WDM (Wavelength Division Multiplexing) puis ont évolué vers DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) ces technologies fournissent de la capacité additionnelle sur les fibres existantes. Les réseaux optiques sont basés sur l'utilisation de multiples longueurs d'ondes ; les composants d'un réseau définiront comment les longueurs d'onde sont transmises, assemblées, mises sur le réseau.

Un réseau optique (réseau de photons) peut pourvoir aux besoins d'IP et ATM et transporter SDH, PDH, chacun de ces protocoles peut être associé à une longueur d'onde (Fig. III.8) [27].

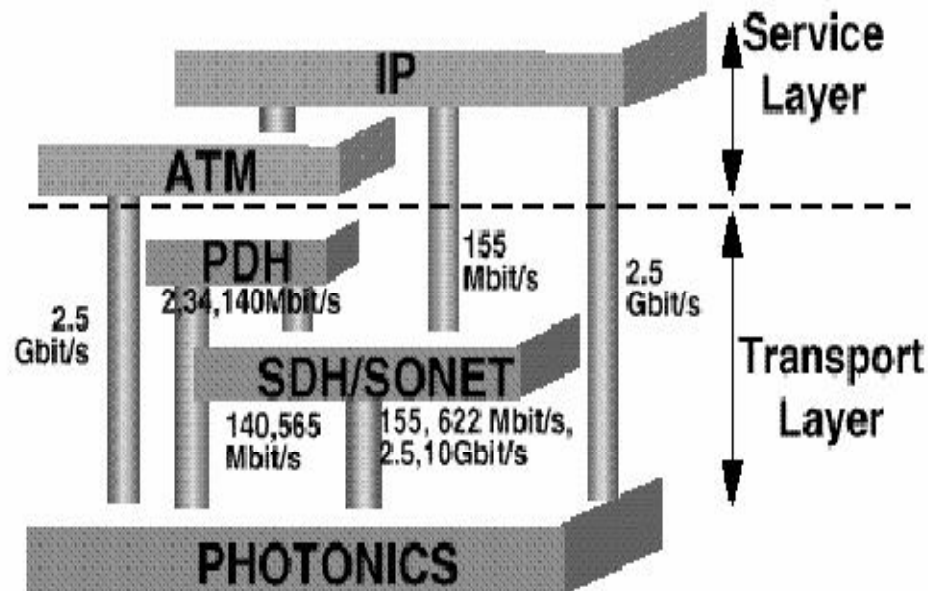


Figure III.8 : Réseau optique : modèle (source MARCONI) [27].

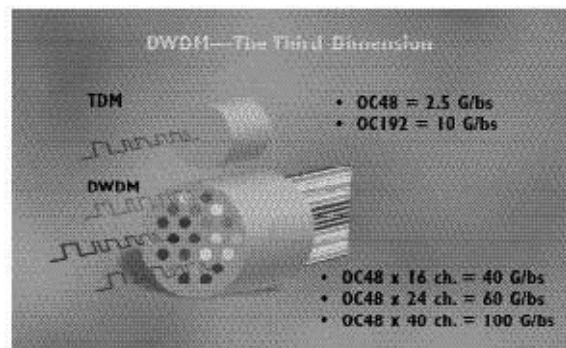


Figure III.9 : DWDM (source CIENA)[27].

Le réseau optique futur sera constitué d'une couche de transport optique sur laquelle s'interconnecteront les services IP, ATM. L'élimination de certains protocoles de la couche transport (SDH...) conduira à réduire le nombre d'interfaces spécifiques, la granularité des débits sera plus importante (Fig. III.10).

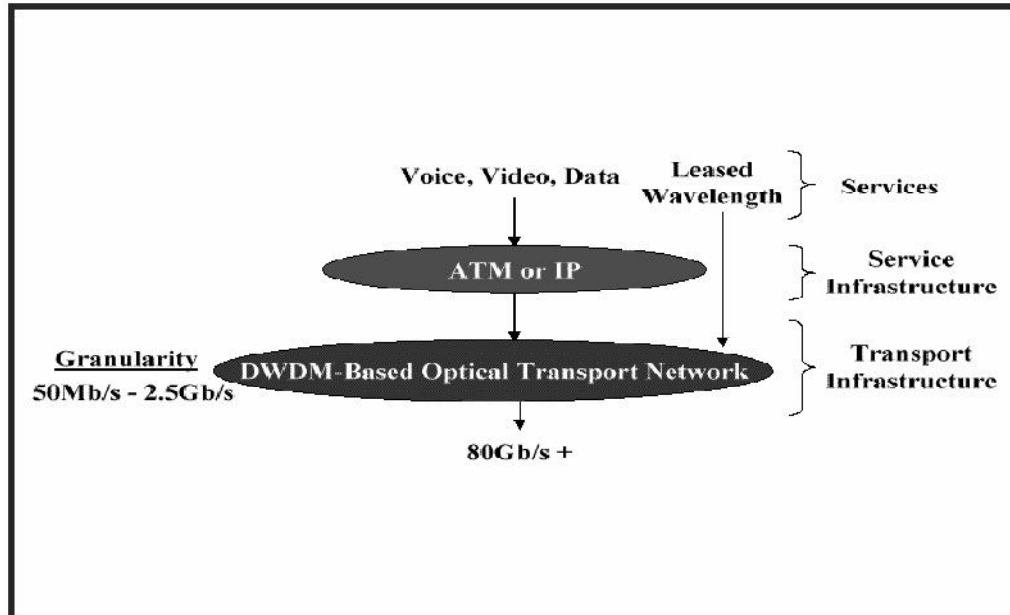


Figure III.10 : Vers le réseau futur (source NORTEL) [27].

III.4.1-Facteurs d'évolution vers les réseaux optiques:

Les principaux facteurs peuvent être résumés de la manière suivante :

- Exploiter la fibre existante pour réduire les coûts d'installation ou utiliser au mieux l'infrastructure existante sur les chemins où la pose de fibre est très difficile. DWDM fournit plusieurs « fibres virtuelles » sur une seule fibre en associant chaque signal à une longueur d'onde.
- Supporter les standards de l'industrie afin de mettre en œuvre des équipements d'origine différente.
- Déployer des technologies mûres pour réduire les risques opérationnels.
- Augmenter la disponibilité du réseau en minimisant les interruptions de service. En cas de rupture de liaison, c'est la couche optique qui assure la restauration du réseau ; il y a les mêmes fonctionnalités que sur les anneaux Son et-SDH.
- Faire évoluer la capacité du réseau de manière incrémentale sans investissement

important en équipement et management à chaque modification de topologie.

- Simplifier le réseau pour réduire les coûts opérationnels, le nombre d'équipements optiques est inférieur au nombre d'équipements optoélectriques d'un réseau TDM (ex : les amplificateurs de ligne)[27].

III .5.Les Réseaux internet :

Le 2 septembre 1969, le professeur Len Kleinrock de l'UCLA (University of California, Los Angeles) et son équipe, comprenant deux étudiants, Stephen Crocker et Vinton Cerf, parvenaient à échanger quelques données entre deux gros ordinateurs reliés par un câble de 4,5 mètres. Ce premier essai est généralement considéré comme l'événement fondateur d'Arpanet, réseau à l'origine d'Internet quelques années plus tard.

Internet est le réseau informatique mondial qui rend accessibles au public des services comme le courrier électronique et le World Wide Web. Techniquement, Internet se définit comme le réseau public mondial utilisant le protocole de communication IP (Internet Protocol).

Internet ayant été popularisé par l'apparition du World Wide Web au début des années 1990, les deux sont parfois confondus par le public non averti. Le Web est une des applications d'Internet, comme le sont le courrier électronique, la messagerie instantanée et les systèmes de partage de fichiers postent à poste. L'accès à Internet peut être réalisé auprès d'un Fournisseur d'accès (FAI) via divers moyens de télécommunication.

✓ Technique :

Internet est composé d'une multitude de réseaux répartis dans le monde entier. Chaque réseau est rattaché à une entité propre (université, fournisseur d'accès à Internet, armée) et se voit attribuer un identifiant unique appelé Autonomous System (AS). Afin de pouvoir communiquer entre eux, les réseaux s'échangent des données, soit en établissant une liaison directe, soit en se rattachant à un nœud d'échange (point de peering).

Chaque réseau est donc connecté à plusieurs autres réseaux. Lorsqu'une communication doit s'établir entre deux ordinateurs appartenant à des AS différents, il faut alors déterminer le chemin à effectuer parmi les réseaux. Aucun élément d'Internet ne connaît le réseau dans son ensemble, les données sont simplement redirigées vers un autre nœud selon des règles de routage.

✓ Protocoles :

Internet fonctionne suivant un modèle en couches. Les éléments appartenant aux mêmes couches utilisent un protocole de communication pour s'échanger des informations [26].

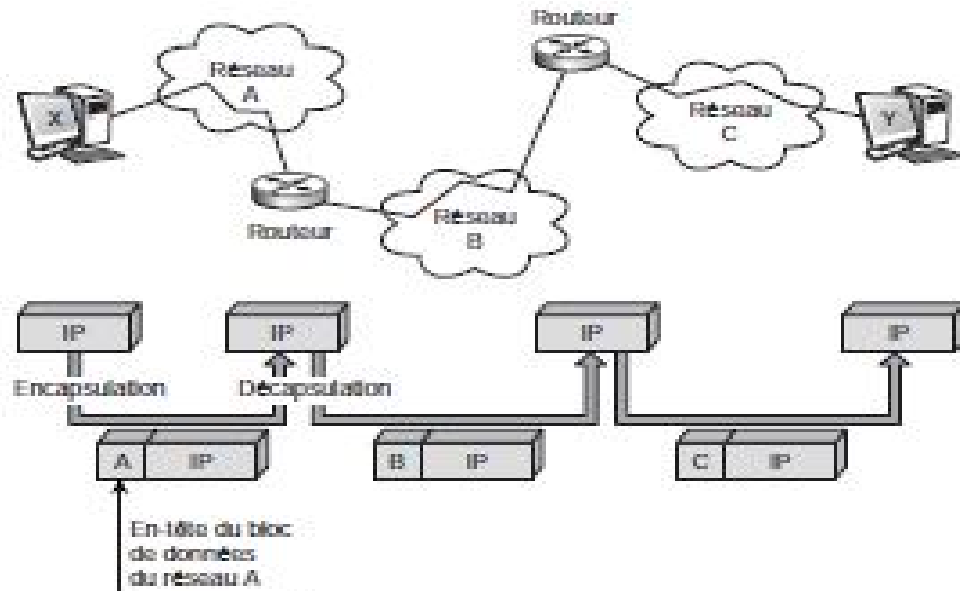


Figure III.11 : Architecture d'Internet [26].

III .6- RI (Les réseaux intelligents) :

III .6.1- Définition du RI:

Le terme Réseau Intelligent (RI) est utilisé pour décrire un concept d'architecture qui est destiné à être appliqué à tous les réseaux de télécommunications.

Le RI a pour objectif de faciliter l'introduction de nouveaux services (des exemples seront explicités plus loin : les TPU (Télécommunications Personnelles Universelles), le RPV (Réseau Privé Virtuel), le libre appel...) en se basant sur plus de flexibilités et des fonctionnalités nouvelles.

III .6.2- objectifs du RI:

Les objectifs principaux du RI sont :

- De faciliter l'introduction et la modification de nouveaux services, avec une réduction importante des délais de développement associés.
- En même temps, de réduire les coûts de développement.

- Enfin, d'introduire dans le réseau des fonctions plus sophistiquées, par exemple pour permettre à l'utilisateur de gérer et de modifier ses propres données.

L'UIT décrit les moyens qui permettent "de faciliter l'introduction de nouveaux services" :

- L'architecture doit être indépendante de la mise en œuvre des services. Cela veut dire que la mise en œuvre de nouveaux services ne doit pas impliquer une modification de l'architecture, ce qui serait alors coûteux.
- L'architecture doit être indépendante de la mise en œuvre du réseau. Cela veut dire que l'architecture ne dépend pas de la configuration physique du réseau ni des systèmes spécifiques des fournisseurs. L'objectif est de permettre à un opérateur de réseau de choisir le matériel adéquat et de ne pas être obligé de redévelopper un service en cas de changement de configuration du réseau.

III .6.3- Architecture du RI:

L'architecture fonctionnelle du RI est définie très simplement par l'identification d'un certain nombre de fonctions (figure III.12) qui peuvent physiquement être mises en œuvre sur le même système ou sur des systèmes séparés. Il y a plusieurs types de fonctions :

- ✓ Les fonctions de transport temps réel classiques (terminal, commutateur de rattachement, commutateur de transit).
- ✓ Les fonctions temps réel nouvelles pour le RI (d'une part en adaptant le commutateur. Qui est alors appelé CAS (Commutateur d'Accès aux Services), d'autre part, les nouvelles ressources aussi appelées PI (Périphérique Intelligent).
- ✓ Les fonctions de commande du RI (logique du service, appelée PCS ou Point de Commande de Services, et Base de données).
- ✓ Les fonctions de gestion du RI (gestion de la logique et des données, accès par les utilisateurs, création des services) [28].

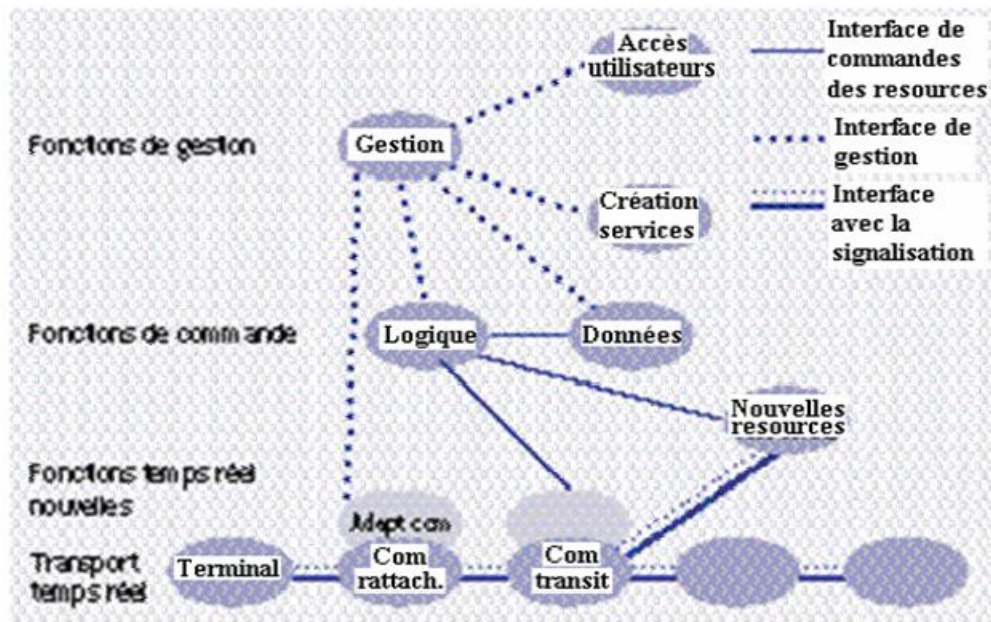


Figure III.12 : L'architecture fonctionnelle du RI [28].

III .7- Le réseaux 3G :

L'UMTS ou 3G est l'une des technologies mobiles de troisième génération. Elle permet la transmission de données avec un débit plus important que le GPRS (jusqu'à 2 000 kb/s depuis un point fixe ou 384 kb/s en utilisation piétonne). L'UMTS est beaucoup plus rapide, beaucoup plus puissante que ces prédécesseurs.

Notons au passage que les téléphones équipés 3G coûtent relativement plus cher que ceux équipés GSM ou UMTS et pour mieux profiter de leur utilisation, il faudrait souscrire à un forfait spécial ou illimité pour éviter les surcoûts opérateurs [29].

III.7.1-Les objectifs de l'UMTS :

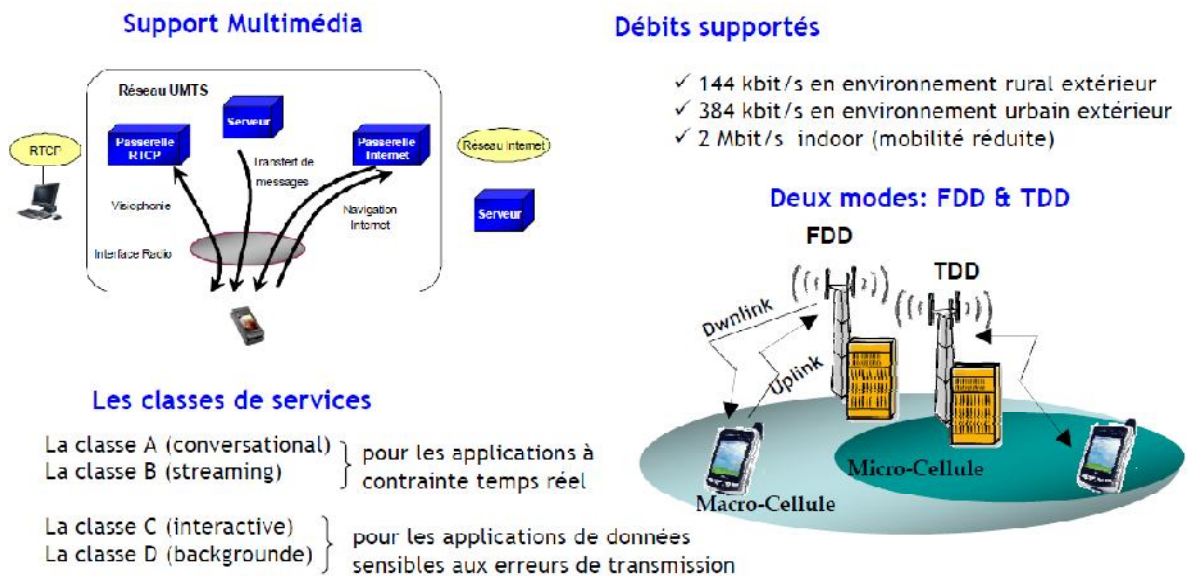


Figure III.13 : Les objectifs de l'UMTS[29].

III.7.2-Les fréquences attribuées à la 3e génération:

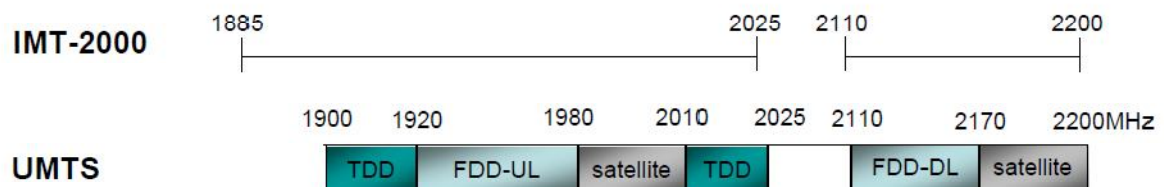


Figure III.14 : Les fréquences attribuées à la 3e génération [29].

160MHz supplémentaires, répartis en 3 bandes: **806-960 MHz, 1710-1885 MHz, 2500-2690 MHz.**

- ✓ **IMT-2000** : (International Mobile Telecommunication) terme utilisé par l'ITU-T pour la normalisation
- ✓ **UMTS** : (Universal Mobile Telecommunications System) : terme utilisé par les opérateurs les fora 3GPP et 3GPP2.

II.7.3-Les concepts de base(le découpage en strates):

Le découpage en strates (niveaux) permet de séparer des niveaux de services indépendants dans le réseau UMTS.

Le réseau UMTS est constitué de deux niveaux:

II.7.3.1-Access Stratum(AS):

Regroupe toutes les fonctions liées au réseau d'accès Les fonctions de gestion des ressources radio L'UTRAN entièrement inclus dans l'AS comprend une partie de l'équipement mobile, Ainsi une partie du réseau cœur (l'interface lu) Le découpage en strates (niveaux) permet de séparer des niveaux de services indépendants dans le réseau UMTS.

II.7.3.2-Non Access Stratum(NAS):

NAS regroupe toutes les autres fonctions du réseau UMTS comme:

Les fonctions d'établissement d'appel: **CC (call control)** pour les appels circuit, et **SM (session mangement)** pour les appels paquet. Les fonctions de gestion de la mobilité en mode veille.

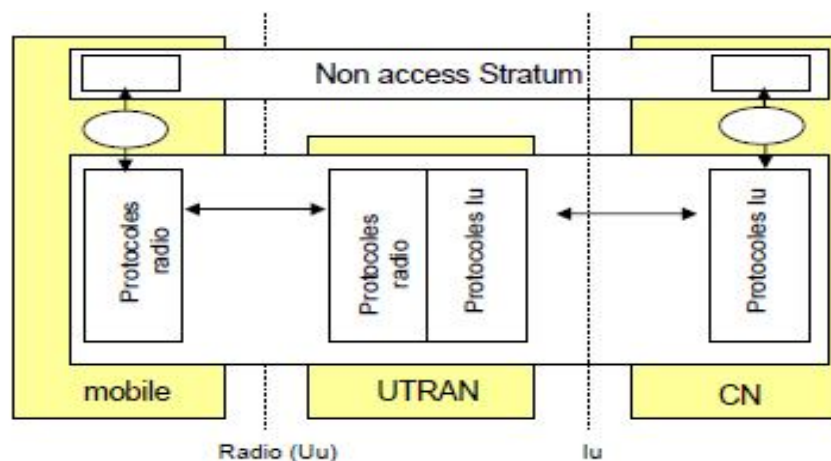


Figure III.15 : Les concepts de base [29].

III.7.4-L'architecture de l'UMTS:

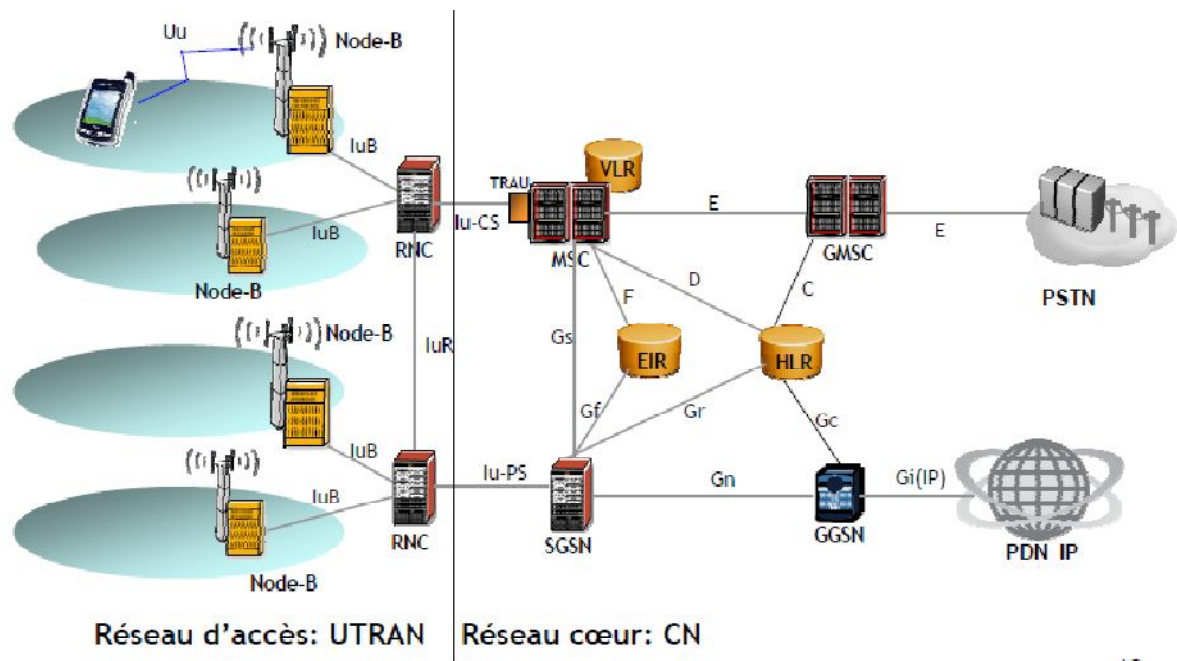


Figure III.16 : L'architecture de l'UMTS [29].

III.7.5-Quelques services phares des réseaux 2G et 3G:

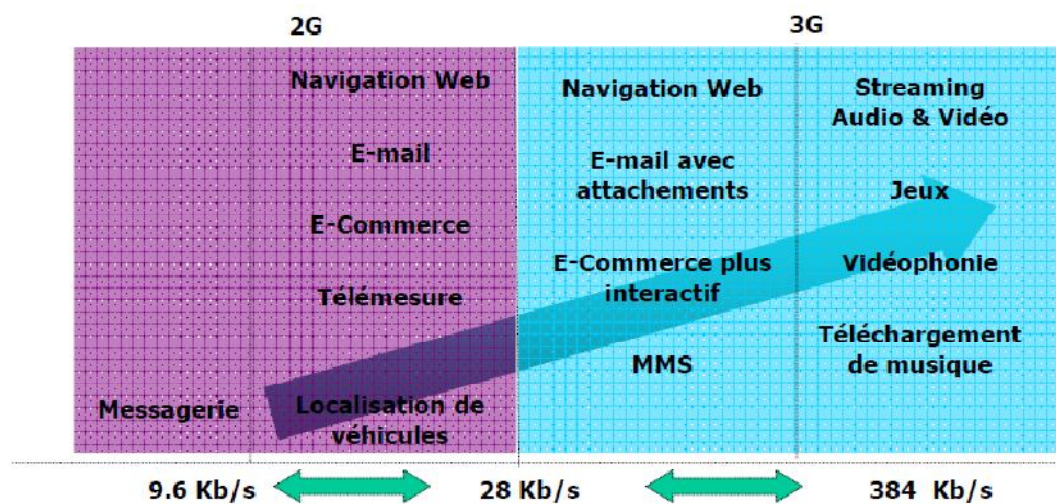


Figure III.17 : Quelques services phares des réseaux 2G et 3G [30].

III .8- Positionnement des réseaux cellulaires:

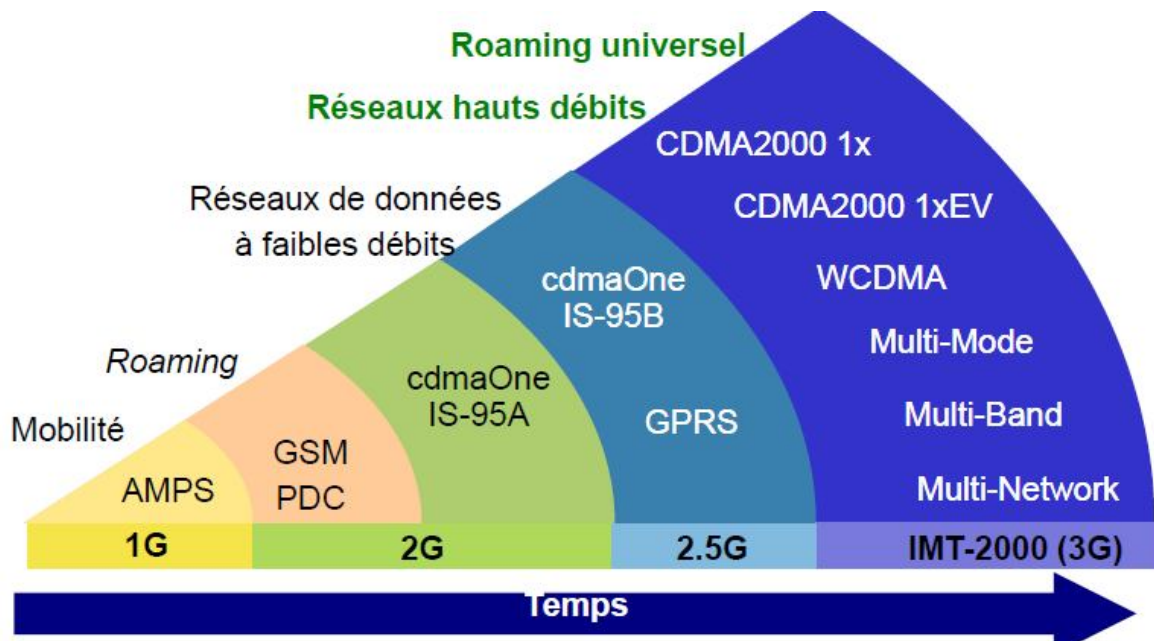


Figure III.18 : Positionnement des réseaux cellulaires [30].

III .9- Conclusion :

Malgré de l'existence plusieurs types des réseaux de télécommunication et leur développement, mais elle se contient un inconvénient que nous peut recherche une nouvelle techniques de haut débit et d'excellent qualité.

Tels que ,cinquième génération (5G), la technologie 5G pourrait permettre des débits de télécommunication mobile, de plusieurs gigabits de données par seconde.

CONCLUSION GENERALE

En guise de conclusion, on peut dire que les réseaux de télécommunications offrent des externalités de réseaux qui peuvent être exploitées pour assurer un développement harmonieux des télécommunication ; ce qui permettrait d'utiliser les TIC(Technologies de l'information et de la communication) utiliser de manière plus efficace pour permettre ainsi à la globalisation d'en tirer un plus grand bénéfice.

Dans notre mémoire nous avons étudié précisément les réseaux de télécommunications, les équipements de réseaux, les modes de transmission et communication et les architectures et types des réseaux parmi lesquelles réseaux 3G. Le 3G est la troisième génération de la technologie de réseau sans fil qui offre une grande vitesse bande passante (taux de transfert de données élevé) à des dispositifs portables. Les taux de transfert de données élevés permettront réseaux 3G d'offrir des services multimédias combinant voix et données. Les réseaux 3G offrent aux utilisateurs des avantages tels que: un débit de connexion permettant le téléchargement de musique et le streaming vidéo, bonne qualité des applications/services à temps réel comme la VOIP (grâce à l'amélioration du temps de latence), rendre plus fun vos conversations téléphoniques grâce aux appels en mode visiophonie, accès à des chaînes télévisées, grâce à la TV mobile, meilleure qualité de réseau et accès à une plus large gamme de services.

Finalement, nous pouvons conclure que les réseaux informatiques et de communication rend notre vie plus facile de communiquer les uns avec les autres et le monde en utilisant d'un tel équipement (ordinateur, mobile, téléphone fixe ...)

Annexe

Rapport de stage

1-Introduction :

De nos jours, communiquer de n'importe quel lieu et avec n'importe qui n'est plus considéré comme un luxe mais fait partie de notre vie courante.

Du 23/03/2014 au 27/03/2014, Nous avons effectué un stage au sein de Centre d'Amplification d'Algérie Télécom qui est considéré comme un centre de rattachement de tout les centres existants au niveau de la wilaya d' Eloued ainsi que les différents centres territoriaux et l'acheminement de différentes liaisons (soit téléphoniques ou données) entre plusieurs sites et localités par le moyen des supports de transmissions (comme FO « Fibre Optique » et FH « faisceaux hertzien ») et des équipements de multiplexage vers leur destination tout en traversant le plus court chemin possible avec un maximum de débit et on vois la liaison et la chemin pour accès la ligne téléphonique ou l'Internet a notre maisons.

A travers ce stage nous avons connu plusieurs équipements, leurs fonctionnements et leurs configurations tel que les équipements FO comme le terminal 4x2, l'ADR 155, La 622Mb/s, la 10G qui est une nouvelle génération d'équipements de transmission qui offre des multiples services de commutation par paquets , la transmission et intègre de multiples techniques (SDH« Synchronous Digital Hierarchy » PDH « Plesiochronous Digital Hierarchy» , ATM « Mode de Transfert Asynchrone», IP« Internet Protocol», WDM « Wavelength Division Multiplexing»), aussi j'ai vu d'autres équipements dans le deuxième Centre d'Amplification (CA2) qui est rattaché au CA1, chargé principalement par des équipements de la transmission des données ,Comme le commutateur VME«Versa Module Eurocard» 21 ,on peut l'adopter soit pour les hauts débits soit pour les basse débits, et le modem central FMX«Fmxbrasseurs Multibluxeurs» 12 adopté pour les longues distances et les hauts débits .

2-L'alimentation de Centre:

L'élément principale de centre est l'alimentation car l'énergie est la principe de fonctionnements des les équipements de centre, Pour cela il existe trois types d'alimentation pour évité la coupure de service, On utilise songaz comme une source permanent mais dans le cas de coupure, on utilise le groupe où la batterie.

Les équipements de centre est fonctionne avec un courant continue pour cela on utilise le redresseur, Il est transforme le courant alternatif à courant continue. Et on passé à

atténuateur pour les moins de tension de 220V à 48V puisque la majorité des équipements fonctionnent pour 48V, mais existe des équipements fonctionnent à 220V.

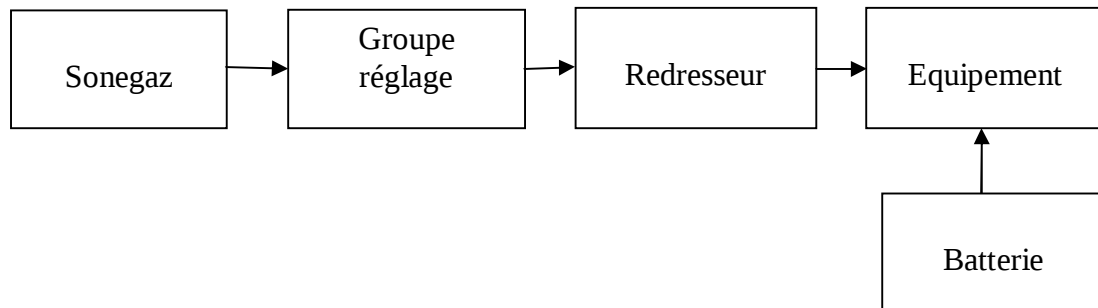


Figure.1: Les réseaux d'alimentation de centrale.

➤ **Au niveau de centre CA d'El oued :**

Saisir le service *CCDP* « Centre de Communication des Données par Paquets » régional pour choisir un accès sur le commutateur *X25 (VME21)* et lui affecter un numéro d'appel (*NUA*) et paramétrer l'accès selon le débit demandé par l'abonné (exemple: *64kb/s, 128kb/s...*), Programmer un accès sur le *FMX12* (central) selon le débit demandé, et le renvoyer vers l'accès désigné du commutateur (*VME21*), Programmer un accès sur le *FMX04* déjà lié au *FMX12* par *E1*, et fixation du port sur le *FMX04* qui sera relié au modem abonné.

➤ **Au niveau de centrale téléphonique :**

Il décompose de deux coûts, coût des équipements et coût de réseaux constitue les équipements ADSL. Les coûts réseaux constituent le lien et la disruption; disruption directe pour les lieux proches et disruption indirecte pour les endroits éloignés.

On utilise la fibre optique pour relier la centrale entre la sous-centrale pour éviter la perte de puissance sur la ligne de transmission

2-Câblage et raccordement:

- ✓ Poser un câble concédé (capacité de 7 paires ou 14 paires selon le besoin) entre le site d'AT et le local de l'abonné par les services des lignes.
 - ✓ Vérification et raccordement d'une paire sur l'accès déjà réservé sur le
-

FMX04.

- ✓ Utilise le faisceaux hertziennes FH comme un secours, si on coupe la fibre optique pour éviter stop le service.

3-La mise en service:

- ✓ Après l'installation et le raccordement d'un modem abonné SAGEM 2532 fourni par le service *LET* d'*AT* sur la paire choisie, la liaison spécialisée est désormais reliée au commutateur (*VME21*).
- ✓ Après le placement du routeur et un PC dans la Banque le service régionale *CCDP* (*CGRP*) Constantine peut superviser et voir si l'abonné est connecté ou non à l'aide de son numéro d'appel (*NUA*)

Cette création nous aide à détecter tout dérangement susceptible de nuire la performance de cette liaison, Puisque le domaine de télécommunication est en développement rapide en termes des technologies utilisées, les transmissions des données par le centre d'amplification de Mila passent d'une liaison X.25 vers le réseau Intranet (point à point) et le réseau VPN (Virtual Private Network), concernant la téléphonie et l'Internet à haut débit, Algérie Télécoms est entraînée à exécuter un nouveau projet qui s'appelle *MSAN* (Multi Service Access Nœud ou le Nœud d'Accès Multi Service) .

4-Quelques photos des équipements :





Figure.1: Standard grand capacité.

Conclusion :

Cette partie pratique, nous avons connaitre bien sur Les appareils et les équipement et aussi comment les transmettent les informations entre eux.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **L.J. Libois**,«La genèse des télécommunications et les grandes mutations techniques» in Réalités industrielles (Annales des Mines),avril 1993.
 - [2] **Jeremy Laine et Philippe**,«Vigneron Télécommunications Numériques Le CDMA»,Année 2000-2001.
 - [3] **A.L. Fawe et L.Deneire**, « Principe de Télécommunications, Notes de cours (provisaires) » Année 1995-1996.
 - [4] **Aurélien Géron**, «Wifi professionnel : La norme 802.11, le déploiement, la sécurité»,2009.
 - [5] **Claude Servin** ,« Aide-mémoire des RÉSEAUX ET TÉLÉCOMS » , Paris, 12-09-2012 .
 - [6] **Eric DAINI** , « Numérisation d'un signal analogique », Lycée Paul Cézanne .
 - [7] **P.Daul** , « «Réseaux de Télécommunications »,Université de Nante ,2013.
 - [8] Pratiquer une démarche scientifique et technologique ,2010.
 - [9] Modulation_du_signal .
 - [10] **Desmouliere Jean-Baptiste et Chevillard Christophe**, « AC20 La modulation de signaux analogiques et la boucle à verrouillage de phase dans les télécommunications», Automne 2004.
 - [11] **L.Reynier** , « Liaisons hertziennes 1- Notions générales » ,2009 .
 - [12] **Danièle Dromard et Dominique Seret**, « Architecture des réseaux » , 2010 Pearson France .
 - [13] **C.Pham**,«Supports physiquesTransmission physique»,Université Lyon ,2003.
 - [14] « Module 3 – Les supports de transmission »,2008.
 - [15] « Satellite Telecommunications », September 2005 .
-

- [16] **Ahmed Mehaoua** ,«Réseaux et Telecommunications » ,Professeur Université de Paris 5,2006 .
- [17] IEC. Making electrotechnology work for you.
- [18] **Mathieu Djabour** , « memoir dess ingénierie de la maitrise d’oeuvre ».
- [19] **Franklin DEHOUSSE et Tania ZGAJEWSKI**, « DE L’U.I.T. À L’O.M.C. LES MUTATIONS DU DROIT INTERNATIONAL DE TELECOMMUNICATIONS »,1999.
- [20] « Comprendre La Normalisation », participation aux travaux de normalisation partie1-comprendre la normalisation v1 ,2008.
- [21] **Didier Müller**,« Réseaux» juillet 2013 .
- [22] **Nouha Baccour Sellami**, «Architectures et Protocoles des Réseaux» AU - 2010-2011.
- [23] **Dr Fatiha Djemili Tolba**,« Cours Programmation Réseaux»,2010-2011.
- [24] **Xavier Lagrange et Dominique Seret**, « Introduction Aux Reseaux»,1998.
- [25] **Jean- philippe muller** ,« Le réseau GSM» ,2004.
- [26] **Typao**,« Les réseaux » aout 2006.
- [27] **Jean-Paul Gautier**,«Les réseaux optiques » ,2005.
- [28] **Hanoi** ,«Réseau Intelligent Dans le Domaine De Telecommunication » juillet 2007.
- [29] **Mohamed Moussaoui**, « Le réseau UMTS et ses évolutions: UMTS/HSxPA/3LTE » ,feb 2012 .
- [30] **Z. Mammeri** , «Réseaux cellulaires»,2009.