

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE**

**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**Université mouloud Mammeri Tizi-Ouzou**

**Faculté Génie Electrique et D'Informatique**

**Département Electronique**



# ***Mémoire de Fin d'Etudes de Master Académique***

***Filière : Télécommunication***

***Spécialité : Réseaux et Télécommunication***

## **Thème**

**Etudes d'une Plateforme IPTV (Internet  
Protocol Television)**

**Encadré par :**

**Mr. Y. ATTAF**

**Mr. M. BOUDENE**

**Réalisé par :**

**M<sup>elle</sup> CHIKH Imane**

**M<sup>elle</sup> YAHIAOUI Lynda**

**Années universitaires 2017/2018**

# REMERCIEMENTS

*Nous tenons tout d'abord à remercier sincèrement notre encadreur Monsieur Y.ATTAF pour nous avoir bien guidé, par ses efforts ainsi que pour sa riche contribution et ses précieux conseils.*

*Nous tenons à remercier sincèrement toute l'équipe de la TDA en particulier Monsieur M.BOUDENE pour son soutien, sa disponibilités et son encouragement.*

*Nous exprimons également notre gratitude aux membres du jury, qui nous ont honorés en acceptant de juger ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier tous le corps enseignants de la faculté de génie électrique et informatique qui nous ont inspiré beaucoup et donné la majorité de leur temps pour que nous puissions profiter le mieux de la spécialité.*

*Enfin, nous tenons à remercier toute personne qui nous a aidés de près ou de loin durant notre travail.*

# Dédicaces

*Je rends grâce à Dieu de nous avoir donné le courage et la volonté.  
Ainsi que la conscience d'avoir pu terminer nos études.*

*Je dédie ce modeste travail :*

*Aux êtres les plus chers au monde, mes chers parents pour leurs sacrifices qu'ils ont fournis pour mes études, surtout ma mère qui est la source de résistance et d'espérance, que dieu les protèges.*

*A mes frères et ma sœur que j'aime tellement.*

*A tous les enseignants et étudiants de département génie électrique et d'informatique.*

*A ma chère binôme Lynda et sa famille,*

*A tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près durant mes études.*

**IMANE**

# Dédicaces

Je rends grâce à Dieu de nous avoir donné le courage et la volonté.  
Ainsi que la conscience d'avoir pu terminer nos études.

Je dédie ce modeste travail :

Aux êtres les plus chers au monde, mes chers parents pour leurs sacrifices qu'ils ont fournis pour mes études, surtout ma mère qui est la source de résistance et d'espérance, que dieu les protège.

A mes sœurs que j'aime tellement et les enfants de ma sœur SAMI YOUCEF ET ABD EL ALI.

A tous les enseignants et étudiants de département génie électrique et d'informatique.

A ma chère binôme Imane et sa famille,

A tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près durant mes études.

***LYNDA***

# Liste des figures

---

## Liste des figures

<b>Figure. I.1 :</b> Spectre des radiations électromagnétiques .....	5
<b>Figure. I.2 :</b> Décomposition de la lumière blanche et la lumière verte monochromatique composée d'une seule raie.....	5
<b>Figure. I.3 :</b> Pouvoir séparateur de l'œil .....	6
<b>Figure. I.4 :</b> Courbe de sensibilités relative de l'œil .....	6
<b>Figure. I.5 :</b> Analyse de la gauche vers la droite et du haut vers le bas .....	7
<b>Figure. I.6 :</b> Principe du balayage de l'écran.....	9
<b>Figure. I.7 :</b> Balayage entrelacé .....	10
<b>Figure. I.8 :</b> Constitution du signal vidéo pour une ligne .....	11
<b>Figure. I.9 :</b> Signal de trame (image) .....	11
<b>Figure. I.10 :</b> Signal de ligne.....	11
<b>Figure. I.11 :</b> Allure générale du signal de luminance .....	12
<b>Figure. I.12 :</b> Additive des couleurs .....	16
<b>Figure. I.13 :</b> Génération d'une mire de barres couleur .....	16
<b>Figure. I.14 :</b> Détails d'une ligne monochrome et couleur .....	17
<b>Figure. I.15 :</b> Schéma d'un écran à tube cathodique .....	19
<b>Figure. I.16 :</b> Ecran LCD (Liquide Cristal Display) .....	20
<b>Figure. I.17 :</b> Ecran Plasma.....	20
<b>Figure. I.18 :</b> Ecran OLED.....	21
<b>Figure. I.19 :</b> La différence entre la TV SD, HD, full HD et UHD .....	23
<b>Figure. I.20 :</b> Différents formats d'échantillonnage.....	24
<b>Figure. I.21 :</b> Exemple de codage NRZ.....	25
<b>Figure. I.22 :</b> Multiplexage audio-vidéo de MPEG-1 .....	26

## Liste des figures

---

<b>Figure. I.23</b> : Structure d'une scène MPEG-4.....	30
<b>Figure. II.1</b> : Les différents types des réseaux .....	35
<b>Figure. II.2</b> : Réseau LAN.....	36
<b>Figure. II.3</b> : Topologie en bus.....	38
<b>Figure. II.4</b> : Topologie en étoile .....	39
<b>Figure. II.5</b> : Topologie en anneau.....	39
<b>Figure. II.6</b> : Modèle OSI .....	40
<b>Figure. II.7</b> : Le modèle client/serveur.....	42
<b>Figure. II.8</b> : Câble coaxial .....	45
<b>Figure. II.9</b> : Câble à pair torsadées .....	45
<b>Figure. II.10</b> : Câble à fibre optique.....	46
<b>Figure. II.11</b> : La monodiffusion.....	54
<b>Figure. II.12</b> : La diffusion.....	55
<b>Figure. II.13</b> : La multidiffusion .....	56
<b>Figure. II.14</b> : Serveur DNS.....	57
<b>Figure.III.1</b> : Plateforme IPTV Internet Protocole Télévision) .....	60
<b>Figure. III.2</b> : Codeur Tandberg E 5710 (face avant) .....	63
<b>Figure .III.3</b> : Codeur TANDBERG E 5710 (face arrière) .....	63
<b>Figure III.4</b> : Menu audio du codeur .....	65
<b>Figure.III.5</b> : Menu vidéo de codeur.....	66
<b>Figure.III.6</b> : Multiplexeur MX5640 (Multiplexeur Tandberg) .....	68
<b>Figure.III.7</b> : Menu de multiplexeur .....	69
<b>Figure.III.8</b> : Serveur Streaming.....	71
<b>Figure.III.9</b> : Set-Top-Box (face avant et face arrière).....	72

## Liste des tableaux

---

### Liste des tableaux

<b>Tableau. I.1</b> : Codage de couleur .....	17
<b>Tableaux. I.2</b> : Les quartes résolutions disponibles dans MPEG-2 .....	28
<b>Tableaux. I.3</b> : Profile de codage MPEG-2.....	29
<b>Tableau. I.4</b> : Les différents profils de MPEG-4 .....	32
<b>Tableau. II.1</b> : Les réseaux LAN, WAN, PAN, MAN .....	37
<b>Tableau. II.2</b> : Espace d'adressage .....	51

# **Glossaire**

# Glossaire

### [A]

AM: Amplitude Modulation.

ASI : Asynchrones Serial Interface.

### [C]

CCIR: Comité Consultative International des Radiocommunications.

CSA: Common Scrambling Algorithm.

### [D]

DCT: Discret Cosine Transforms.

DNS: Domain Name System.

DVB: Digital Video Broad casting.

DVB-C: Digital Video Broad casting-Cable.

DVB-H: Digital video Brodcasting-Moblile.

DVB-S: Digital video Broadcasting- Satellite.

DVB-T: Digital video Brodcasting-Terrestre.

### [E]

ES: Elementary Stream.

### [F]

Full HD : Full Haute Définition.

### [I]

IR : Infrarouge.

IPTV: Internet Protocol Télévision.

IPV4 : Internet Protocol Version 4.

IPV6 : Internet Protocol Version 6.

# Glossaire

---

## [L]

LAN: Local Area Network.

LCD: Liquid Cristal Display.

## [M]

MAN: Metropolitan Area Network.

MPEG: Moving Pictures Expert Group.

## [N]

NRZ: No Return to Zero.

NTSC: National Télévision System Commette.

N&B : Noir et Blanc.

## [P]

PAL: Phase Alternating Line.

PAN: Personnel Area Network.

PES: Packetized Elementary Stream.

PID: Paquet Identifié.

## [R]

RDF: Radio Diffusion Française.

RTF : Radio Télévision Française.

RVB : Rouge, Vert, Bleu.

## [S]

SDI : Serial Digital Interface.

SECAM: Séquentiel Couleur a Mémoire.

STB: Set Top Box.

## [T]

TCP : Transfer Control Protocol.

TCP/IP : Transfert Contrôle Protocole/Internet Protocole.

# Glossaire

---

TDA : Télédiffusion Algérien.

TNT : Télévision Numérique Terrestre.

TS: Transport/Stream.

TV : Télévision.

TVHD : Télévision Haut Définition.

TVSD : Télévision Standard Définition.

[U]

UDP : User Datagram Protocole.

UHF : Ultra Haute Fréquence.

[V]

VHF : Verry Haut Fréquence.

[W]

WAN: Wide Area Network.

# Sommaire

---

**Table des matières**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Introduction générale**..... 1

**Présentation de l'entreprise**.....2

## **Chapitre I : Généralités et Notions de la Télévision.**

I.1. Introduction..... 3

I.2. Historique..... 3

I.3. Concepts fondamentaux ..... 4

I.3.1. Image et vision ..... 4

I.3.1.1. Généralités ..... 4

I.3.1.2. La lumière : couleur primaire et composantes monochromatique..... 4

I.3.1.3. La vision..... 5

A. La vision humaine ..... 5

B. La sensibilité..... 6

I.3.2 .Analyse et synthèse de l'image ..... 7

I.3.2.1. Analyse de l'image ..... 7

➤ Le tube cathodique..... 8

I.3.2.2. Nombre d'images et des lignes ..... 8

I.3.2.3. La trame sur le tube écrans ..... 8

a. Le balayage de l'écran pour une image monochrome..... 8

b. Balayage entrelace..... 9

# Sommaire

---

I.3.3. Le signal vidéo .....	10
I.3.3.1. Le signal vidéo composite (télévision noir et blanc) .....	10
I.3.3.2 Synchronisation.....	10
I.4. La télévision couleur.....	12
I.4.1. Le principe .....	12
I.4.2. Détermination qualitative des couleurs.....	13
I.4.2.1. Luminance.....	13
A. Signal de luminance .....	13
B. Signal de chrominance.....	13
I.4.2.2. La saturation.....	14
I.4.2.3. La teinte .....	14
I.4.3. Le signal vidéo couleur.....	15
I.4.3.1. Colorimétrie .....	15
I.4.4. Systèmes standards de télévision couleur .....	17
I.4.4.1. Le codage NTSC (National Television System Committee).....	18
I.4.4.2. Le codage PAL (Phase Alternating by Line).....	18
I.4.4.3. Le codage SECAM (Séquentiel Couleur a Mémoire) .....	18
I.5. Technologies d’affichage.....	19
I.5.1. Les écrans à tube cathodique CRT (Cathode Ray Tube) .....	19
I.5.2. L’écran LCD (Liquide Cristal Display).....	19
I.5.3. Ecrans à plasma.....	20
I.5.4. L’écran OLED+LED .....	21
I.6. Les formats de la télévision .....	21
I.6.1. Télévision définition standard (TVSD) .....	21

# Sommaire

---

I.6.2. Télévision a haut définition (HDTV) .....	22
I.6.2.1 HD ready .....	22
I.6.2.2 Full HD .....	22
I.6.3. La 4K ou l'ultra HD .....	22
I.7. La télévision numérique.....	23
I.7.1. La numérisation .....	23
I.7.1.1. Echantillonnage.....	23
I.7.1.2. La quantification .....	24
I.7.1.3. Le codage .....	24
➤ Code NRZ (No Return to Zero).....	25
I.7.2. Codage source .....	25
I.7.3. La compression .....	25
I.7.3.1. La compression vidéo .....	26
I.7.3.2. Les standards de compression.....	26
I.7.3.2.1. Le MPEG (Moving Pictures Expert Group) .....	26
A. MPEG1 .....	26
b. MPEG2.....	27
• DCT (Discrete Cosine Transform).....	27
➤ Les niveaux de MPEG-2 .....	28
➤ Les profils de MPEG-2.....	29
C. MPEG-3.....	29
D. MPEG-4.....	30
➤ Les outils de MPEG-4 .....	30
➤ La norme MPEG-4 audio.....	31
▪ Codage des sons naturels.....	31

# Sommaire

---

➤ Profils et niveaux MPEG-4 .....	31
I.7.4. Le système DVB (Digital Video Broad Casting).....	32
I.7.4.1. DVB-C (Digital Video broad casting-Cable) .....	33
I.7.5. Le multiplexage .....	33
I.8. Conclusion .....	34

## Chapitre II: Architecture des réseaux

II.1. Introduction .....	35
II.2. Classification des réseaux.....	36
II.2.1. Réseau PAN (Personal Area Network) .....	36
II.2.2. Réseau local LAN (Local Area Network) .....	36
II.2.3. Réseau métropolitain MAN (Métropolitain Area Network) .....	37
II.2.4. Réseau étendu WAN (Wide Area Network) .....	37
II.3. Topologie physique .....	37
II.3.1. Topologie en bus .....	38
II.3.2. Topologie en étoile .....	38
II.3.3. Topologie en anneau.....	39
II.4. Le modèle OSI.....	40
II.5. LAN .....	41
II.5.1. Les catégories des réseaux.....	41
II.5.1.1 Le réseau (peer to peer ou pair a pair) .....	42
II.5.1.2. Le réseau server/client .....	42
II.5.2. Les équipements d'interconnexions d'un réseau local .....	42

# Sommaire

---

II.5.2.1. La carte réseau .....	42
II.5.2.2. Le concentrateur (hub) .....	43
II.5.2.3. Le commutateur (Switch) .....	43
II.5.2.4. Répéteur (repeater) .....	43
II.5.2.5. Les ponts (bridges) .....	43
II.5.2.6. Les passerelles (Gateway) .....	44
II.5.2.7. Le routeur (routers) .....	44
II.5.2.8. Le modem .....	44
II.5.3. Supports de transmissions .....	44
II.5.3.1. Câble coaxial .....	44
II.5.3.2. câble à paire torsadée.....	45
II.5.3.3. Les câbles à fibre optique .....	46
II.6. WAN .....	46
II.6.1.La norme WAN .....	46
II.6.2. Le type de commutation .....	47
II.6.2.1. Commutation de circuits.....	47
II.6.2.2. Commutation de paquets/cellules .....	47
II.6.3 WAN dans le modèle OSI .....	47
II.6.4. Equipements WAN.....	48
II.6.5. Différences entre un réseau LAN et un réseau WAN.....	48
II.7. Le protocole .....	49
II.7.1.Protocole TCP (Transfert Control Protocol) .....	49
II.7.2. Protocole UDP (User Datagram Protocole) .....	49
II.7.3.TCP/IP(Transfert Contrôle Protocole/Internet Protocole) .....	49

# Sommaire

---

II.8. Le protocole IPV4 (Internet Protocol Version 4) .....	50
II.8.1. Le format des adresses IPV4 .....	50
➤ Le masque de réseau .....	50
➤ L'adresse de diffusion .....	50
II.8.2. Les classes d'adresses.....	50
➤ Classe A.....	50
➤ Classe B.....	51
➤ Classe C.....	51
➤ Classe D.....	51
➤ Classe E.....	51
II.8.3. Structure de base d'une adresse IPV4 .....	52
II.9. Le protocole IPV6 (Internet Protocol Version 6) .....	52
II.9.1. IP version 6.....	53
II.9.2. Grand espace d'adressage.....	53
➤ IPV4 .....	54
➤ IPV6 .....	54
II.10. Mode de transmission.....	54
II.10.1. Monodiffusion .....	54
II.10.2. Diffusion.....	54
II.10.3. Multidiffusion.....	55
II.11. DNS (Domain Name System) .....	56
II.12. Conclusion .....	57

## **Chapitre III : Plateforme IPTV (Internet Protocol Television)**

III.1.préambule .....	58
III.2. Présentation du service IPTV .....	58

# Sommaire

---

III.2.1 Plateforme IPTV .....	60
III.2.2. Les Caractéristiques du L'IPTV .....	61
• Prise en charge de la télévision interactive .....	61
• Changement de temps .....	61
• Personnalisation .....	61
• Bande passante faible .....	61
• Accessible sur plusieurs appareils .....	62
III.3. Le Codage du bouquet numérique .....	62
➤ Paquet identifier(PID) .....	67
III.4. Le multiplexeur .....	67
III.4.1. Caractéristique de Multiplexeur .....	68
III.5. Un serveur streaming .....	70
III.6. Le set-top-box .....	72
III.6.1. Description .....	73
III.6.2. Domaine d'application STB .....	73
III.6.3. Les fonctions de base .....	73
III.7. Conclusion .....	74
<b>Conclusion</b> .....	<b>75</b>

**Annexes**

**Glossaire**

**Bibliographie**

# **Introduction**

# Introduction

---

## Introduction

La télévision joue un rôle incontournable dans notre vie quotidienne. Nous avons développée une très forte dépendance. Envers celle-ci, Il existe plusieurs manières pour recevoir la télévision. Une des meilleures méthodes qui est apparue en force ces dernières années est l'IPTV. Comme son nom l'indique, l'IPTV, ou Internet Protocol Télévisions est basée sur l'utilisation de protocoles internet, ce qui signifie que ces services tendent à être utilisés par les opérateurs de télécommunication qui possèdent les lignes internet.

IPTV est un système permettant de fournir des services de télévision en utilisant la suite de protocoles Internet sur un réseau à commutation de paquets tel qu'Internet. au lieu d'être transmis par des réseaux terrestres traditionnels, satellites et câbles.

Pour ce faire, nous avons organisé notre mémoire de la manière suivante :

Dans le premier chapitre, nous allons décrire les concepts fondamentaux de la télévision noir et blanc et couleur, l'évolution de la télévision dans le temps. Ensuite, nous allons étudier les différentes technologies d'écrans, les formats de télévision et les différentes fonctions de la télévision numériques.

Dans le second chapitre, nous allons faire une introduction sur les différents types de réseaux (PAN, LAN, MAN, WAN), les différents équipements de transmissions et les protocoles de communication.

Le troisième chapitre est consacré à l'étude les éléments constituant la plateforme IPTV. Dans la première partie, nous allons détailler la chaîne émission, dont on a utilisé les équipements suivants: la source (TNT, satellite, câble), codeur (Tandberg E 5710), multiplexeur (Thomson et Multiplexeur MX5640) et le serveur streaming. La deuxième partie, traite la réception qui est composée des éléments suivants : un modem (ADSL,...), le décodeur IPTV (Set To Box) et la télévision.

Nous terminons ce mémoire par une conclusion générale, et les références bibliographiques et les annexes utilisées.

# *Présentation de l'entreprise*

## **Télédiffusion d'Algérie**

TDA est une entreprise nationale créée en juillet 1986, elle est chargée de la gestion des émetteurs Algériens et de la diffusion des programmes TV et radio algériens sur plusieurs satellites différents.

Télédiffusion d'Algérie est membre actif de plusieurs organismes spécialisés notamment :

- de l'Union Internationale de Télécommunications (UIT).
- de l'Union Européenne de Radiodiffusion (UER).
- de l'Union des Radios et Télévisions Arabes (ASBU).
- de l'Union Africaine des Radiodiffusions (URTNA) devenu dernièrement (UAR).
- de l'Union des Radiodiffusions islamiques.

## **Organisation**

- Siège social à Bouzareah, Alger.
- 6 directions régionales à Bordj El Bahri, Constantine, Sidi Bel-Abbés, Ouargla, Bechar et Tamanrasset.
- 1 860 collaborateurs.



**Figure : Télédiffusion d'Algérie (Bouzareah)**

# **Chapitre I :**

# **Généralités et Notions**

# **de la Télévision**

## I.1. Préambule

La télévision est un média domestique, toujours disponible, qui fait partie de la vie quotidienne. Deux indicateurs, la fréquence et la durée d'écoute, mettent en évidence l'importance de l'écran dans l'existence. Dans ce cas la télévision est un ensemble de techniques destinées à émettre et recevoir des séquences audiovisuelles appelées programmes de télévision (émissions, films, et séquences publicitaires). Une image animée en noir et blanc ou couleur captée par une antenne ou un câble actuellement en passage depuis l'analogique vers le numérique.

## I.2. Historique

- La télévision a traversé à partir des années 1920 une longue phase de mise au point expérimentale loin des regards du public.
- En 1925 l'anglais John Logie Baird la première société de télévision au monde (la télévision mécanique sans tube cathodique).
- 26 janvier 1926 première image en mouvement.
- 14 avril 1931 première émission de télévision publique.
- Décembre 1932 René Barthélemy réalise un programme expérimental en noir et blanc (60 lignes) d'une heure par semaine.
- 26 avril 1935 première émission officielle de télévision française
- 1 octobre 1944 après restitution de l'émetteur de la tour Eiffel, les émissions régulières reprennent avec une nouvelle mire.
- 23 mars 1945 création de la RDF (radio diffusion française) : l'État prend en main le développement de la radio et de la télévision en France. La RDF est contrôlée par le ministère de l'information du gouvernement provisoire de la République française qui met en place des équipes issues de la résistance.
- En 1948 la France est le seul pays à adopter le standard à 819 lignes, les autres pays choisissent les 625 lignes.
- 9 février 1949 la RTF (radio télévision française) remplace la RDF son fonctionnement est identique mais elle possède une chaîne de radio supplémentaire et surtout une deuxième chaîne de télévision.

- 12 décembre 1962 diffusion de la toute première émission.
- 1 octobre 1967 14h15 la télévision couleur arrive en France sur la 2<sup>ème</sup> chaîne directement.
- 1977 1<sup>er</sup> télévision à utiliser un écran LCD (liquide cristal display en anglais).
- 1995 lancement de la 1<sup>er</sup> télévision à écran plasma.
- 2005 la télévision numérique terrestre(TNT).

### **I.3. Concepts fondamentaux**

#### **I.3.1. Image et vision**

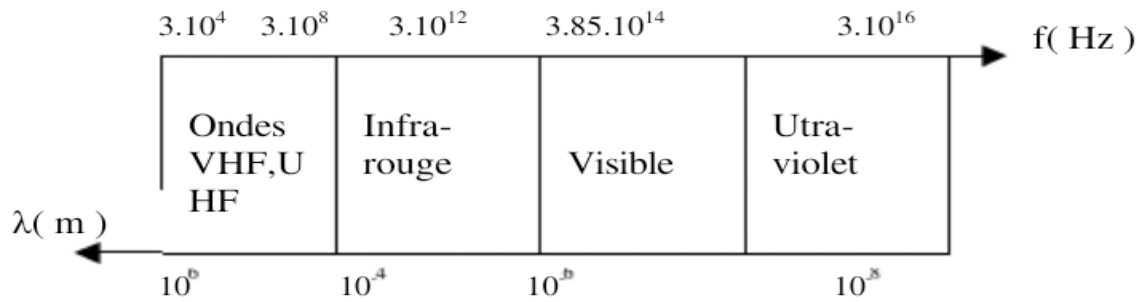
##### **I.3.1.1. Généralités**

La télévision peut être définie comme le système de transmission et de réception à distance d'une scène visuelle en mouvement ou non, au moyen des ondes électromagnétiques.

Dans la télévision il faudra transmettre deux informations, qui sont le signal vidéo et le signal son. Pour la télévision couleur le signal vidéo est composé d'un signal de luminance pour produire l'image en noir et blanc, et le signal chrominance pour colorer cette image. une image est composée d'une multitude de points lumineux, chaque point de l'image est de dimension réduite qu'il en résulte une sensation que tous les points voisins venaient à être confondus. Ceci est du à la limitation du pouvoir séparateur de l'œil entonnant compte des faiblesses de la vision humaine, les techniques de reproduction de l'image ont pu parvenir à donner la réalité.

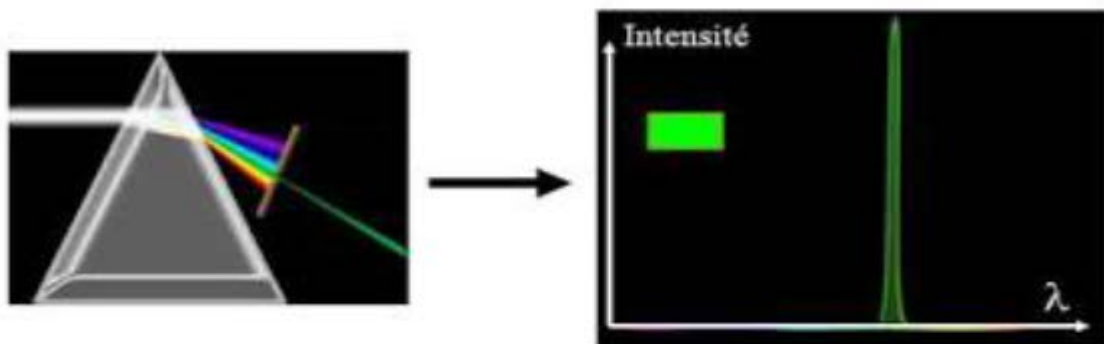
##### **I.3.1.2. La lumière (couleurs primaires et composantes monochromatique)**

La lumière est le rayonnement d'énergie électromagnétique qui peut être lumière blanche ou monochromatique. La lumière blanche fournie par le soleil est la synthèse de plusieurs couleurs. La lumière monochromatique est munie d'un seul couleur. Par suite une seule longueur d'onde  $380\text{n.m} \leq \lambda \leq 780\text{n.m}$ . le spectre du visible n'occupe qu'une bande étroite de fréquence  $385.10^{12}\text{Hz} \leq f \leq 790.10^{12}\text{Hz}$ .



**Figure. I.1 :** Spectre des radiations électromagnétiques.

La lumière blanche (lumière du soleil) se décompose en un ensemble de couleurs et en isolant une seule couleur, on obtient un spectre monochromatique composé d'une seule longueur d'onde selon la figure suivante:

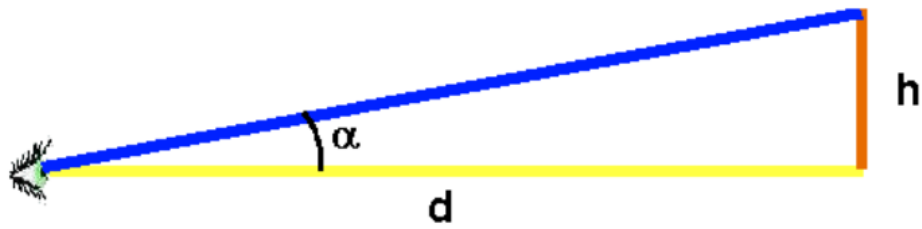


**Figure. I.2 :** Décomposition de la lumière blanche et la lumière verte monochromatique composé d'une seule raie.

### I.3.1.3. La vision

#### A. La vision humaine

L'œil humain est comparable à un appareil photographique, un objectif de la cornée qui enveloppe et protège l'œil, et le cristallin et le diaphragme.



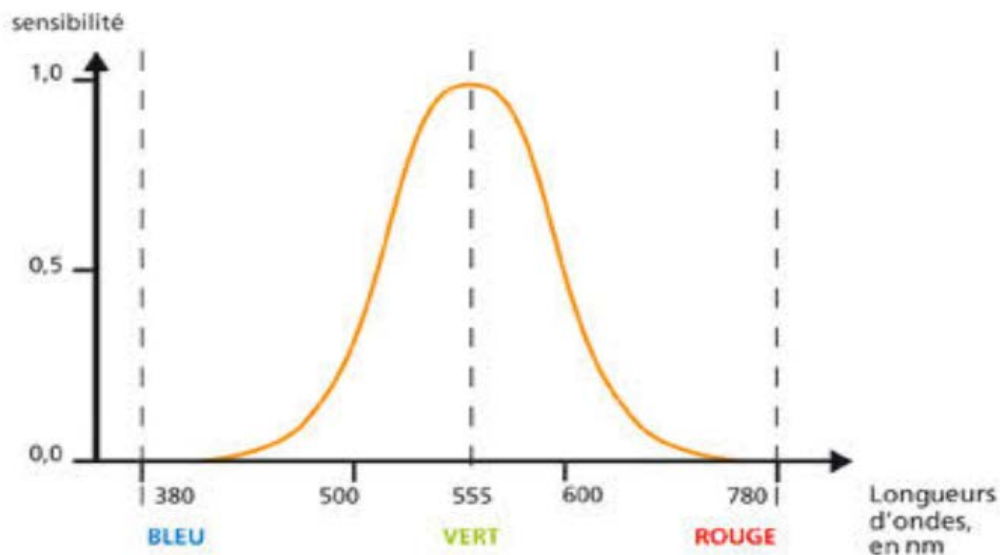
$$\tan \alpha = h / d$$

**Figure .I.3 :** Pouvoir séparateur de l'œil.

Le pouvoir de séparateur varie avec le contraste et l'éclairement.

## B. La sensibilité

Est la quantité minimale de lumière qu'elle est capable de percevoir. La sensibilité de l'œil n'est pas égale à toutes les fréquences. C'est la perception simultanée dans le rayonnement électromagnétique.



**Figure. I.4 :** Courbe de sensibilité relative de l'œil.

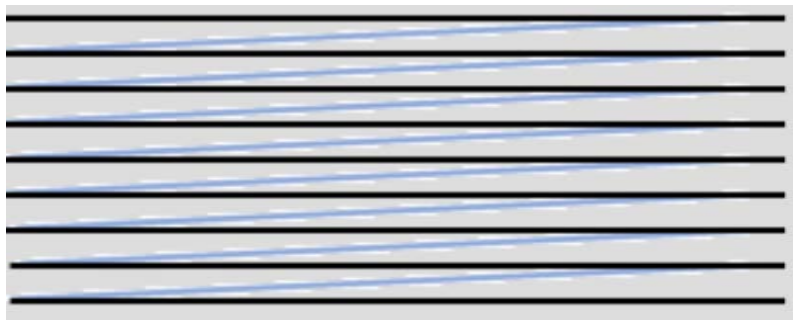
Selon cette courbe qui donne la sensation de la lumière blanche, l'œil est très sensible à la lumière vert et jaune (550 n.m).

### I.3.2. Analyse et synthèse de l'image

#### I.3.2.1. Analyse de l'image

La télévision comme un système de transmission d'images mobiles, alors qu'en réalité il s'agit de la transmission d'images fixes, distinctes, émises les unes à la suite des autres. Comme ces images successives ne diffèrent entre elles que par de menus détails. Elles donnent l'impression d'être des images animées.

La télévision consiste en une chaîne de traitement qui est composée de deux parties : l'analyse et la synthèse. La partie analyse c'est la production et l'émission (émetteur) et la partie synthèse c'est le récepteur d'image (réception). Chaque image utilise l'exploration linéaire horizontale ce fait ligne par ligne de gauche vers la droite et de haut vers le bas.



**Figure. I. 5 :** Analyses de la gauche vers la droite et du haut vers le bas.

Cette description est donner le signal vidéo et donne l'explorateur a spot lumineux mobile.

Pour former une image complète les lignes sont placés les unes sous les autres et à la fin de chaque ligne en voie un signal de synchronisation et un signal différent à la fin de chaque image. Chaque chemin image s'appel trame.

À la télévision à tube cathodique se forme une trame qui montre qu'un point lumineux à déplacement rapide cet est insuffisant pour l'œil pour cela on procède au système d'analyse entrelacé : une image est composé de deux trames qui doivent également être synchronisées, cela signifie que le point lumineux doit démarrer au même moment à l'émetteur et au récepteur.

### ➤ **Le tube cathodique**

Est le cœur de la télévision qui est constitué d'un filament chauffé d'électrodes en forme de lentilles trouées qui soumises à une différence de tension créent un champ électrique accélérant les électrons, ces derniers viennent frapper l'écran en créant un point lumineux appelé spot.

#### **I.3.2.2 .Nombre d'images et des lignes**

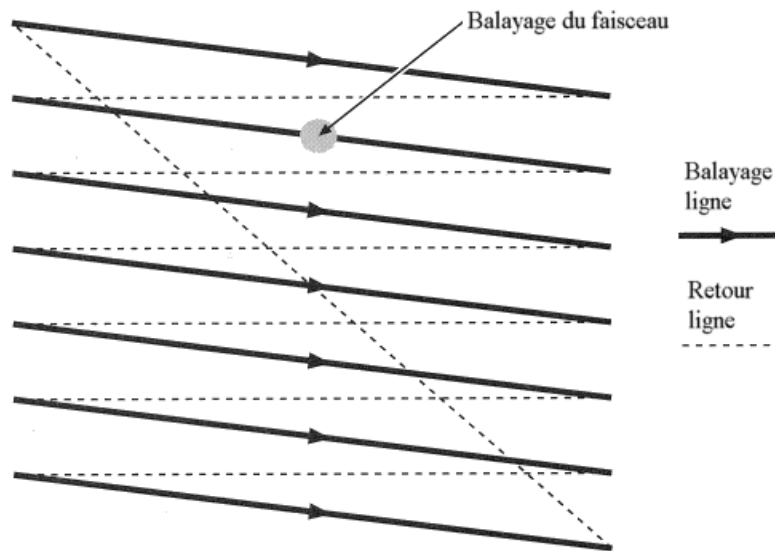
Pour former une trame il faut examiner en combien de ligne l'image est analysée et combien de fois elle l'est par seconde. Dans le temps (T) on transmet un nombre suffisant d'images par seconde pour que l'œil qui réagit assez lentement, Au cinéma la fréquence d'affichage est de 25 images/s.

En Europe la fréquence d'image est 50 Hz et les autres pays 60 Hz (USA). Le nombre de lignes disponibles à l'écran pour l'affichage d'une image elle est de 625 lignes en Europe et 525 lignes en Amérique et au Japon.

#### **I.3.2.3. La trame sur le tube écrans**

##### **a. Le balayage de l'écran pour une image monochrome**

Une image monochrome désigne une image noir et blanc mais aussi chaque composante d'une image couleur peut être reconstituée par la superposition de trois couleurs fondamentales (rouge, vert, bleu). L'image est décomposée en un nombre suffisant de lignes horizontales puis on l'analyse point par point le long de chaque ligne. Au cinéma l'image est projetée dans son ensemble sur l'écran, En télévision l'affichage en une seule fois de chaque image nécessiterait des systèmes d'image vraiment complexes pour être utilisés en pratique dans un tube cathodique. Le balayage de la ligne se fait à vitesse constante par un dispositif de lecture qui était et est encore dans certaines caméras un faisceau d'électrons dans un tube à vide, un temps mort correspondant au retour du balayage sépare la lecture de deux lignes, un balayage vertical des lignes analysées du gauche vers la droite et de haut en bas de l'image forme une trame à la fin de celle-ci on a un autre temps mort du au retour du balayage vertical, qui peut durer plusieurs lignes.



**Figure. I.6 :** Principe du balayage de l'écran.

### **b. Balayage entrelacé**

L'œil est incapable de percevoir des images séparées ; celles-ci sont affichées avec un taux de répétition de 20 à 30 Hz. Le taux de rafraîchissement de l'ensemble des lignes correspondant à un balayage de l'écran doit être égal à au moins 50 Hz. Pour conserver une fréquence d'affichage des images égal à seulement 25 Hz (un affichage à 50 images/s conduirait au doublement de la bande passante nécessaire pour transmettre le signal vidéo). Une image est analysée en deux trames entrelacé, la caméra analyse d'abord les lignes paires (trame paire) puis elle analyse les lignes impaires (trame impaires). En télévision les images sont transmises au rythme de 25 images /s (40 ms par image), la fréquence des trames est double soit 50 trames/s (20 ms/trame).

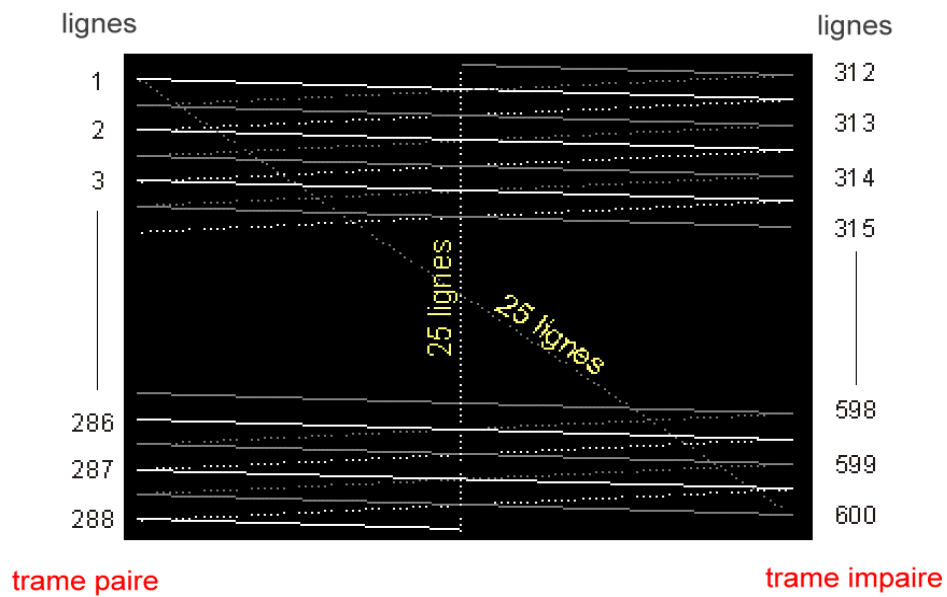


Figure. I.7 : Balayage entrelacé.

### I.3.3. Signal vidéo

#### I.3.3.1. Signal vidéo composite (télévision noir et blanc)

Le signal vidéo en télévision N&B est constitué par deux composantes : d'une part des impulsions de synchronisation déclenchant les balayages ligne et trame, et d'autre part par des niveaux de tension variables dits de luminance, représentatifs de la luminosité des différents points affichés à l'écran.

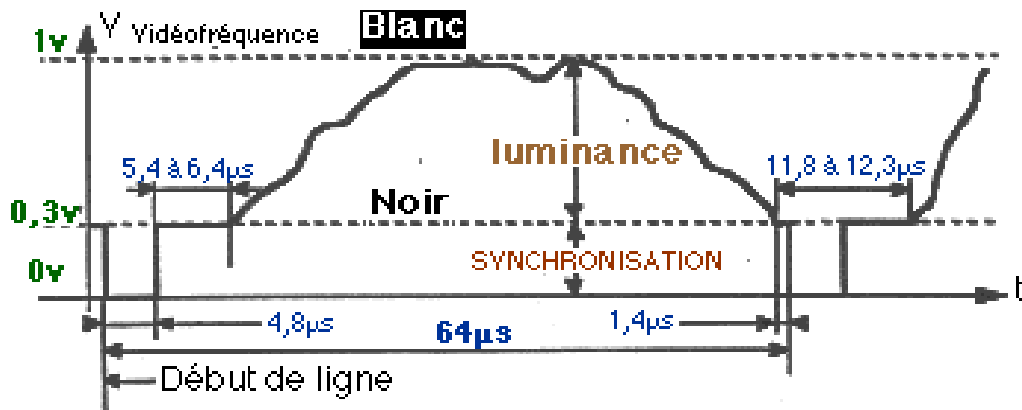


Figure. I.8 : Constitution du signal vidéo pour une ligne.

### I.3.3.2. Synchronisation

La synchronisation au récepteur est assurée par le signal vidéo lui-même qui contient des impulsions appelées tops de synchronisation, ces impulsions imposent le retour du spot d'écriture vers la gauche (top de synchronisation de ligne) ou vers le haut (top de synchronisation de trame ou d'image).

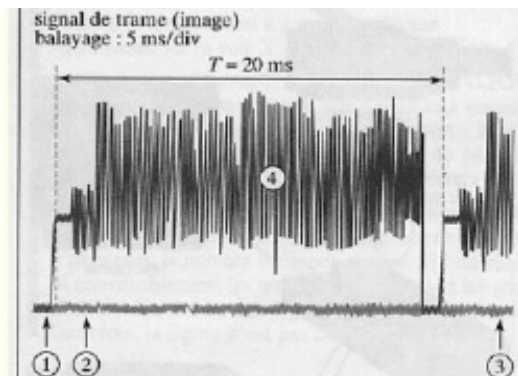


Figure. I.9 : Signal de trame (image).

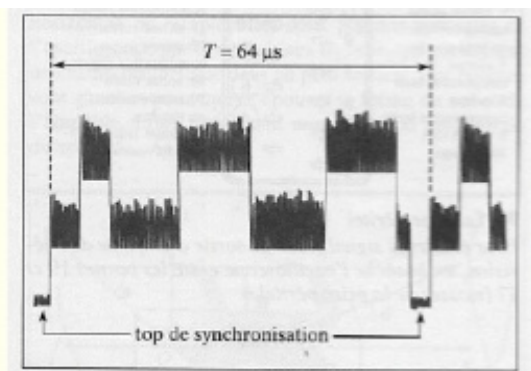


Figure. I.10 : Signal de ligne.

Ces signaux sont en fait des informations des tops, sous forme d'impulsions négatives, les informations que véhicule le signal de luminance sont de plusieurs types :

Les variations d'éclairement des différents points de chaque ligne constituant une trame.

Il a un niveau d'effacement ligne et trame, à ce niveau de tension correspond l'extinction du courant de faisceau du tube cathodique, cette tension est atteinte lors des retours, si les faisceaux restaient allumés pendant les retours ligne et trainés s'afficheraient sur l'image.

La synchronisation ligne et trame (top ligne et top trame), le front descendant de chacun de ces tops permet de synchroniser les bases de lignes et trames pour reproduire une image stable et cadré.

Sans ces informations, la télévision ne pourrait afficher correctement une image, les données de synchronisation servent à indiquer le passage d'une image à une autre, le début d'une trame et même d'une ligne, les informations électrique sont représentées par des impulsions électrique d'une tension inférieure à celle du niveau de noir. Ce sont ces signaux qui commandent les courants de déviation ligne et trame.

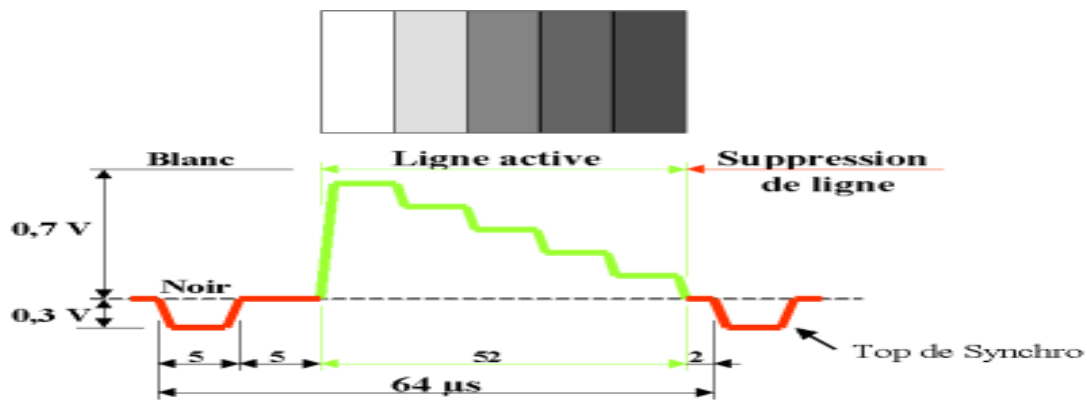


Figure. I.11 : Allure générale du signal de luminance.

## I.4. La télévision couleur

### I.4.1. Le principe

Conformément aux caractéristiques de la vision humaine, le cerveau peut reconstituer la plupart des couleurs visibles à partir d'un mélange de 3 couleurs fondamentales situées dans le rouge, le vert et le bleu. C'est la trichromie additive. L'image vidéo est donc décomposée par des filtres optiques en ces trois composantes fondamentales qui seront analysées indépendamment pour donner trois signaux vidéo notés ER, EV et EB (RVB).

- **RVB : (RGB en anglais)**

R : composante rouge.

V : composante verte.

B : composante bleu.

### **I.4.2. Détermination qualitative des couleurs**

Chaque couleur se détermine par trois paramètres : luminance, teinte, saturation

#### **I.4.2.1. Luminance**

La luminance est, en fait la luminosité avec laquelle l'œil percevra la couleur, expliquons par exemple : imaginons les vitraux d'une église éclairés par une ampoule (donc le vert) n'a pas même teinte que le rouge. De 50 w. Puis par une de 100 w, dans le premier cas la luminosité sera moindre que dans le second.

#### **A. Signal de luminance**

La synthèse des couleurs nous montre que pour obtenir du blanc, il faut additionner les trois couleurs fondamentales dans des proportions définies par la courbe de sensibilité de l'œil humain. Une étude de colorimétrie permet de chiffrer les coefficients multiplicateurs des couleurs fondamentales.

$$Y=0.30R+0.59V+0.11B$$

Si :

R=1(rouge) V=1(vert) B=1(bleu)

Alors Y=1(blanc)

#### **B. Signal de chrominance**

On a défini la valeur de la fréquence de la sous-porteuse et de la bande passante pour ce signal.

3 couleurs  $\Rightarrow$  3 inconnues il faut donc trois équations

$$Y=0.30R+0.59V+0.11B... \quad (1)$$

$$Cb=R-Y... \quad (2)$$

$$Cr=R-Y... \quad (3)$$

Les équations (2) et (3) représentent les signaux de différences appelés chrominances. L'équation (1) représente le signal de luminance.

### ➤ YUV

$Y=0.587V+0.299R+0.114B$  Appeler signal de luminance (pour garder la compatibilité TV couleur et TV noir et blanc. Cette composante est considérée comme du monochrome sur une TV N&B).

### ➤ YDbDr

$Y=0.587V+0.299R+0.114B$  appelé signal de luminance

$Cb : 0.564(B-Y)$  chrominance bleue.

$Cr : 0.713(R-Y)$  chrominance rouge.

#### **I.4.2.2.La saturation**

Nous pouvons dire, d'une façon simplifiée que la saturation d'une couleur reflète la mesure avec laquelle cette couleur est mélangée avec de la lumière blanche.

#### **I.4.2.3.La teinte**

La teinte ou tonalité chromatique set la manière de percevoir une couleur c'est en fait sa longueur d'onde. Le rose et le rouge ont une longueur d'onde identique et ont donc la même

teinte remplaçons ce vitrail par un orange. La lumière issue de cette couleur qui est composée de rouge et d'une petite quantité de jaune

### I.4.3. le signal vidéo couleur

#### I.4.3.1. Colorimétrie

Les 3 signaux ER, EV et EB sont équivalents à des luminances et peuvent être transmis séparément. C'est parfois le cas en transmission locale, ou au niveau de la prise péritel des téléviseurs, magnétoscopes, décodeurs, etc.... Ce procédé n'est pas applicable en diffusion hertzienne ni en distribution câblé car il n'est pas compatible avec les téléviseurs noir et blanc et il triple à priori la largeur de bande nécessaire à la transmission. La compatibilité avec le noir et blanc est obtenue en remplaçant les trois signaux ER, EV et EB par 3 autres.

Le premier est la luminance qui est la même qu'en télévision N&B. C'est donc le seul signal utile aux téléviseurs monochromes. La luminance Y s'exprime sous la forme :

$$Y = 0,30 ER + 0,59 EV + 0,11 EB$$

La Commission Internationale de l'éclairage a fixé les trois primaires :

Rouge : 700 nm

Vert : 546,1 nm

Bleu : 435,8 nm

On peut représenter les composantes dans le plan de couleurs (DB ; DR).

Pour une couleur "purement" rouge, soit :

$$ER = 1 \text{ et } EB = EV = 0, \text{ on a } DB = -0,30 \text{ et } DR = 0,7.$$

Pour un bleu : soit  $EB = 1$  et  $ER = EV = 0$ .

$$\text{On a } DB = 0,89 \text{ et } DR = -0,11.$$

Enfin pour un vert, soit  $EV = 1$  et  $EB = ER = 0$ , on a  $DB = DR = -0,59$ .

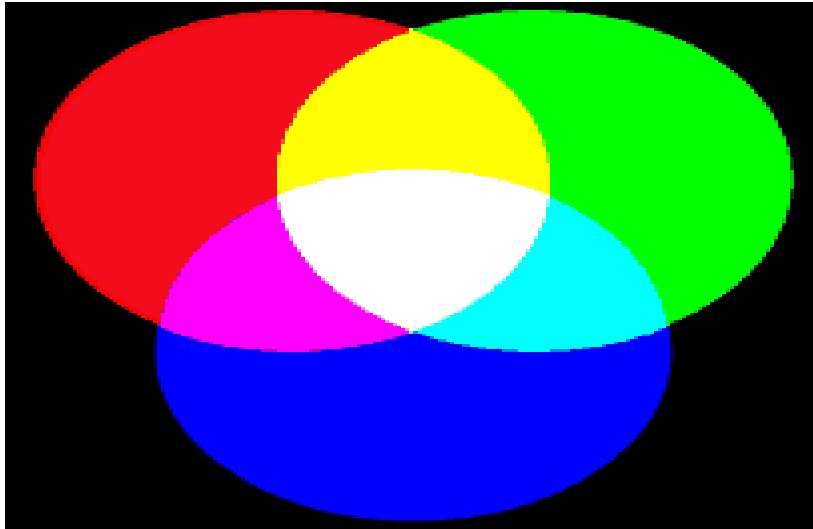


Figure .I.12 : Additive des couleurs.

Rouge + vert = jaune.

Rouge + bleu = magenta.

vert+ bleu = cyan.

Rouge + vert+ bleu = blanc.

La télévision exploite le mode de représentation de la couleur sous forme composante : Luminance-Chrominance (Y - C), où C est décomposé en 2 éléments, la différence ROUGE (DR) et la différence BLEU (DB).

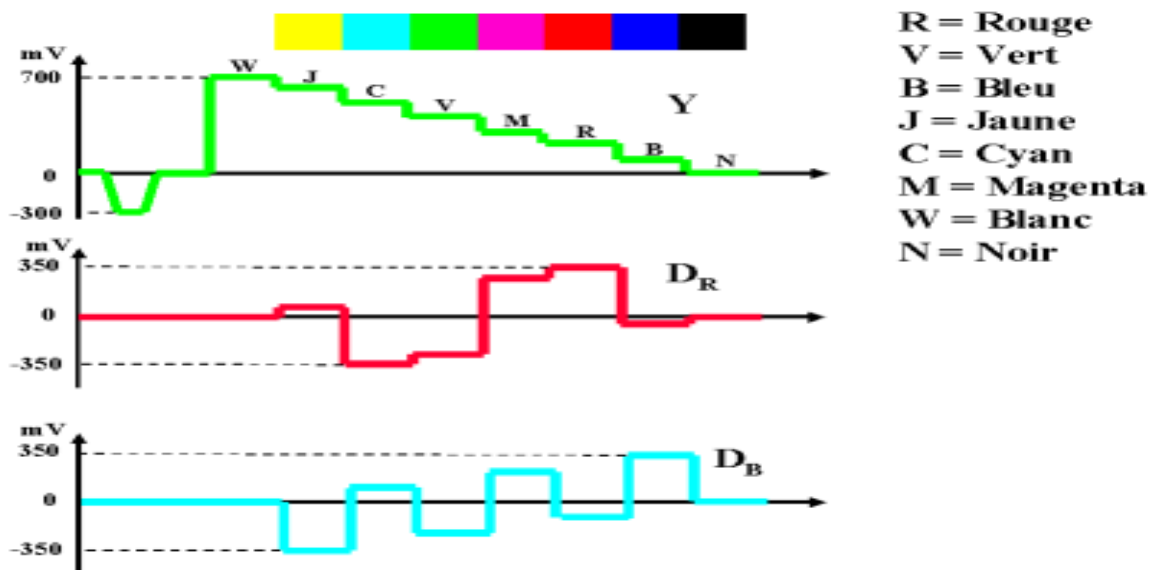


Figure. I.13 : Génération d'une Mire de barres couleur.

Le transport de l'information couleur par le signal vidéo a été fait de manière à rester compatible avec le parc de récepteurs N&B. Il existe plusieurs standards de codage de la couleur mais tous exploitent le même format de signal.

En analogique on trouve le noir et blanc et couleur

En numérique les formats sont nombreux mais la majorité code séparément la composante luminance y et la composante couleur.

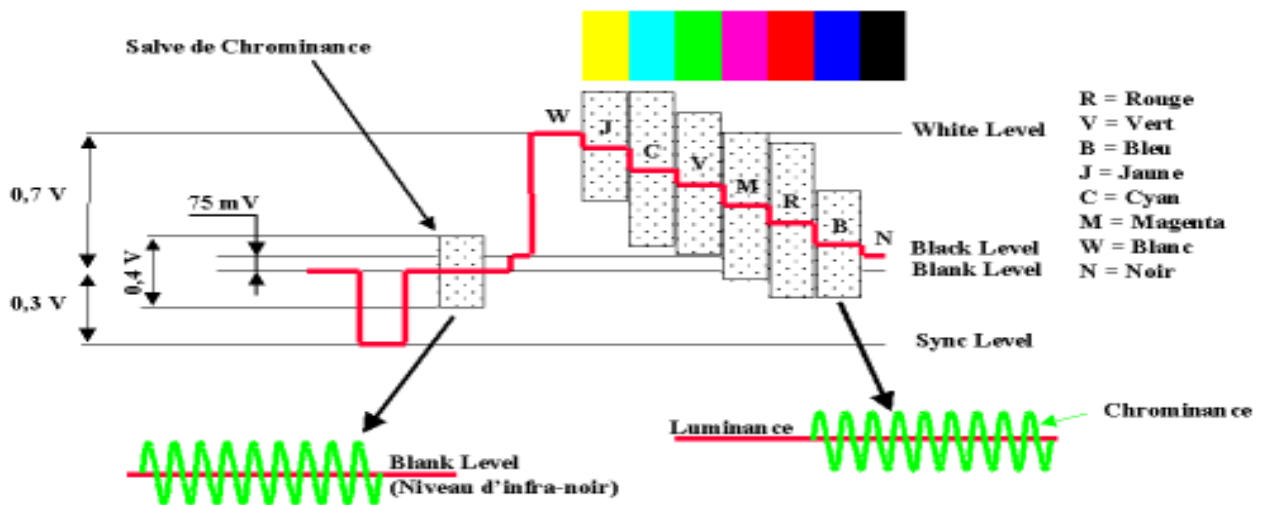


Figure. I.14 : Détails d'une ligne monochrome et couleur.

#### I.4.4. Systèmes standards de télévision couleur

Il existe 3 standards de codage de couleur dans le monde [N.T.S.C ; PAL ; SECAM].

Format	Description	Pays
NTSC	National television Systems committee	Etats- unis
PAL	Phase alternation line	Europe sauf France
SECAM	Système électronique couleur avec mémoire	France et Russie

Tableau. I.1 : Codage de couleur.

#### **I.4.4.1. Le codage NTSC (National Télévision System Committee)**

NTSC est un standard de codage analogique de la vidéo en couleurs lancé aux USA en 1953. Il est adapté aux formats vidéo 525 lignes et 30 images par seconde. Il peut être exploité pour les DVD vidéo avec une résolution de 720\*480 lignes, le standard NTSC est exploité en Amérique du nord. Dans le système américain NTSC, les signaux rouge et bleu modulent deux sous porteuses chrominance de même fréquence  $F_C = 3.579545$  MHz et déphasées de 90 degrés.

#### **I.4.4.2. Le Codage PAL (Phase Alternating by Line)**

Est une des trois principaux standards historiques de codage de la couleur utilisés lors de la radiodiffusion d'un signal vidéo analogique, en tant que tel il ne spécifie pas de nombre de lignes ni de cadence d'image.

Développé en Europe par rapport au NTSC réside dans la compensation de phase elle consiste à inverser une ligne sur deux la phase de la porteuse rouge.

Si un décalage de phase intempestif se produit on constate que la porteuse est un peu en avance sur sa position normale sur une ligne et symétriquement en retard la ligne suivante :

La fréquence de la sous porteuse PAL est de  $F_C = 4.43361875$  MHz.

#### **I.4.4.3. Le codage SECAM (Séquentiel Couleur à Mémoire)**

Le système français SECAM paraît plus simple les informations ne succédant au lieu d'exister simultanément comme dans les autres procédés de codage. Ainsi sur une ligne on adresse le signal rouge sur la suivante on place le bleu, la prochaine ligne voit revenir le signal rouge et ainsi de suite une ligne sur deux.

Ces signaux apparaissent dans le signal vidéo sous la forme de deux porteuses différentes modulées en fréquence sur une plage assez large :  $\pm 1.2$  MHz environ à cause de la préaccentuation subie par les signaux couleurs Les valeurs de sous porteuses chrominance choisies sont :

$F_r = 4.40625$  MHz.

$F_b = 4.2500$  MHz.

## I.5. Technologies d'affichage

Le marché international des écrans se chiffre 70 milliards par an. Il existe deux types d'écrans : les écrans cathodiques et les écrans plats :

### I.5.1. Les écrans à tube cathodique CRT (Cathode Ray Tube)

Dans la télévision couleur à tube cathodique, chaque point de l'écran ou pixel est constitué de trois matières qui produisent chacune une couleur différente (rouge, vert, bleu) quand elles sont soumises à un flux d'électrons. Le faisceau d'électrons passe successivement par tous les pixels de l'écran, en un balayage très rapide (environ 26 fois/s).

Leur principal inconvénient est leur encombrement, leur poids, et l'émission de rayonnements électromagnétiques. Leur durée de vie est estimée à un peu plus de 20000 heures. Par contre, à leur avantage restent la finesse du graphisme et l'angle de vision très étendu.

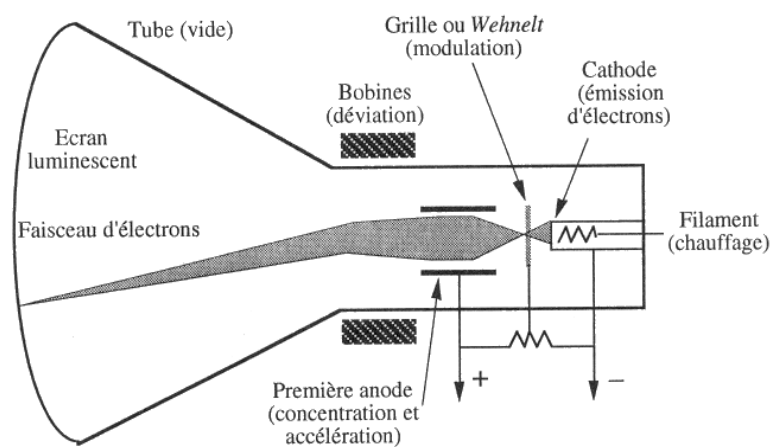


Figure. I.15 : Schéma d'un écran à tube cathodique.

### I.5.2. L'écran LCD (Liquide Cristal Display)

L'écran LCD est composé de deux plaques rainurées transparentes placées en parallèle. Ces dernières s'orientent grâce au courant électrique. Grâce à une source de lumière, la première plaque joue le rôle d'un filtre polarisant qui filtre la lumière en ne laissant passer que les composantes de lumière dont l'oscillation est parallèle aux rainures.

Dans le cas d'absence de tension électrique, la lumière sera bloquée par la seconde plaque qui agit comme un filtre polarisant perpendiculaire. Dans l'hypothèse d'une tension électrique, les cristaux s'aligneront dans le sens du champ électrique et traverseront la seconde plaque.

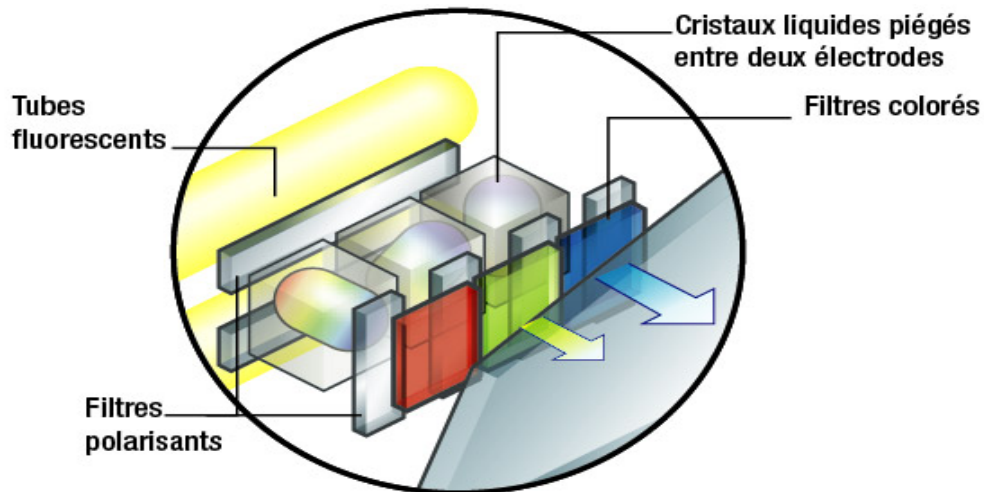


Figure. I.16 : Ecran LCD.

### I.5.3. Ecrans Plasma

Le plasma désigne en physique une phase constituée de particules neutres, d'ions et d'électrons. Une telle phase présente des caractéristiques qu'un autre état physique ne possède pas, notamment en présence de champs électriques. On peut créer un plasma à haute température en ionisant un gaz. Le plasma peut aussi exister à basse température lorsque la source d'ionisation est extérieure, comme c'est le cas de l'ionosphère.

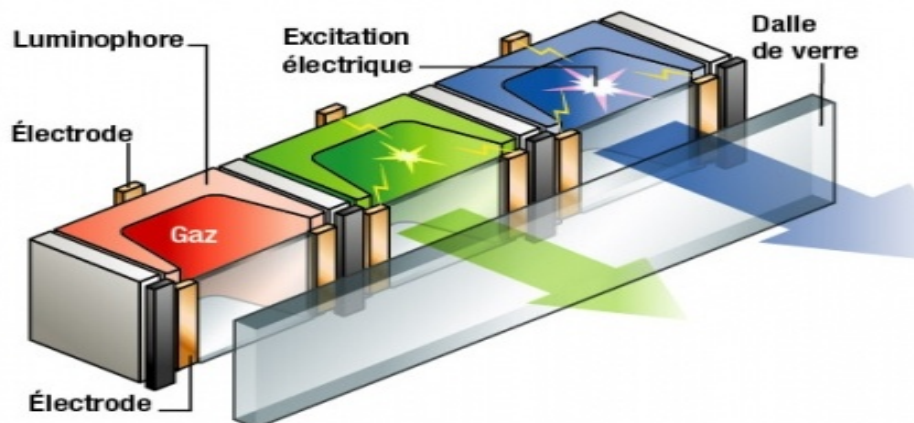


Figure. I.17: Ecran Plasma.

### I.5.4. Ecran OLED+LED

Chaque sous pixel (cellule R, V, ou B) est constituée d'une diode LED, avantage par rapport aux LCD : pas de rétro éclairage donc épaisseur très faible <5mm et peu énergivore.

Actuellement, Samsung à présenté un écran OLED de 31 pouces, avec pour caractéristiques :

Durée de vie 35000h

Contraste 1000000 :1

Temps de réponse <0.1 ms

Dalle full HD, 1920\*1080 pixels.

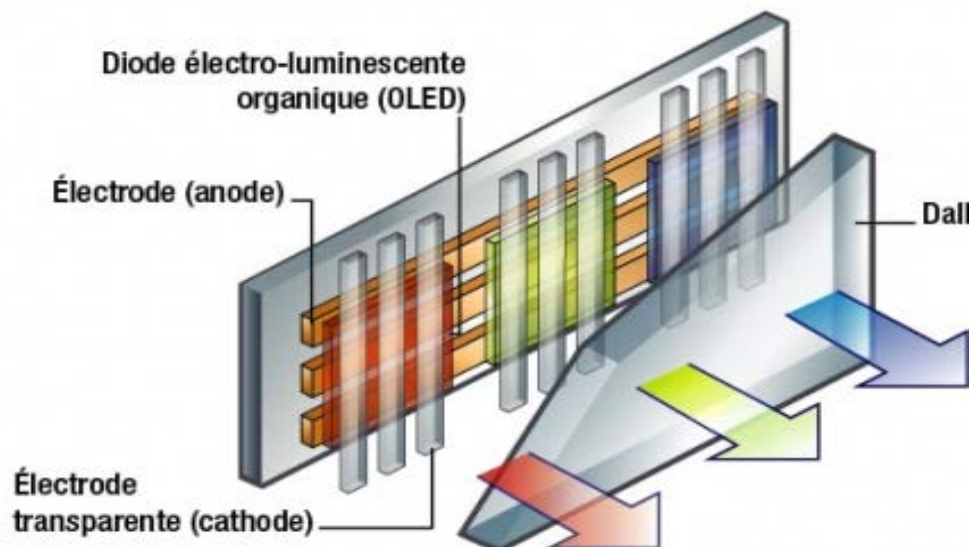


Figure. I.18 : Ecran OLED.

## I.6. Les formats de la télévision

### I.6.1 .Télévision Standard Définition (TVSD)

SDTV est un système de télévision qui utilise une résolution qui n'est pas considérée comme une définition haute ou améliorée. Les deux types de signaux SDTV courants sont 576i, avec 576 lignes de résolution entrelacées, dérivés des systèmes PAL et SECAM développés en

Europe; et 480i basé sur le système américain NTSC. SDTV et la télévision haute définition (HDTV) sont les deux catégories de formats d'affichage pour les transmissions de télévision numérique (DTV). Les formats dont la définition verticale (nombre de lignes) est égale ou supérieure à 720 pixels sont classés dans la Haut définition.

### **I.6.2. Télévision Haut Définition(TVHD)**

La télévision haute définition (HDTV) est un système de télévision offrant une résolution d'image nettement supérieure à celle de la télévision à définition standard, analogique ou numérique. La TVHD est le format vidéo standard actuellement utilisé dans la plupart des émissions: télévision hertzienne terrestre, télévision par câble, télévision par satellite.

#### **I.6.2.1. HD Ready**

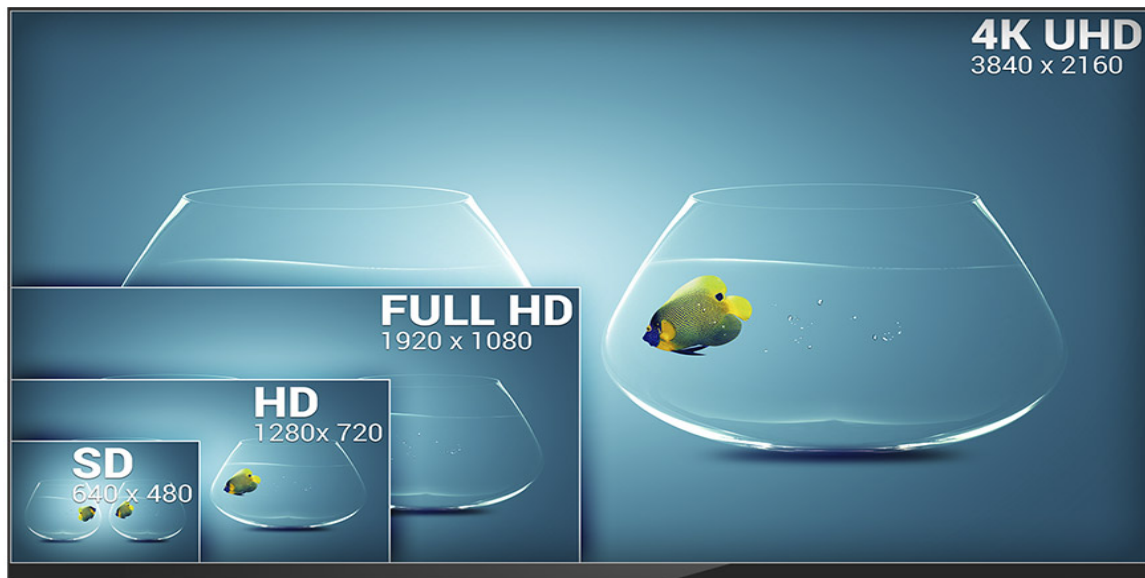
Le HD ready est un programme de certification introduit en 2005 par EICTA (European Information and Communication Technology Industry Association). HD Ready fait généralement référence à tout affichage capable d'accepter et d'afficher un signal haute définition 720p, 1080i ou 1080p à l'aide d'une entrée vidéo analogique ou numérique.

#### **I.6.2.2. Full HD**

Le Full HD constitue le standard actuel des télévisions de milieu et du haut de gamme. Il permet de visualiser les images dans une résolution de 1920\*1080, soit 1080 lignes avec 1920 pixels pour chaque ligne. Le Full HD constitue actuellement le meilleur rapport qualité prix, il offre la meilleure définition et permet d'afficher des images en résolution maximale tout en laissant votre poche tranquille.

### **I.6.3. La 4K ou l'Ultra HD**

La 4K permettent des résolutions 4 fois supérieures à celle du Full HD, donc une résolution de 3840 × 2160. Le prix de ces écrans est encore élevé de nos jours, mais ne tardera pas à se démocratiser avec le temps. Il faudrait noter que le terme commercial Ultra HD ou UHD permet de définir les écrans 4K



**Figure. I.19 :** La différence entre la TV SD, HD, Full HD et UHD.

## **I.7. La télévision numérique**

On ne peut aujourd'hui que constater l'évolution rapide vers la numérisation du monde de l'audiovisuel, cette numérisation est d'abord apparue dans les équipements et régies et production pour ensuite gagner les secteurs des réseaux de transmission et de diffusion que sont le câble et le satellite.

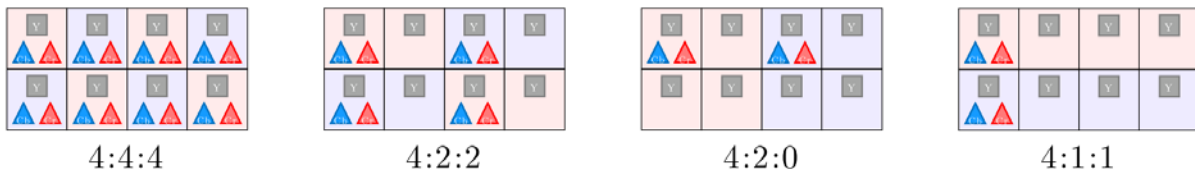
### **I.7.1. La numérisation**

#### **I.7.1.1. Echantillonnage**

Pour numériser un signal vidéo analogique dont l'occupation spectral est de 6Mhz, il faut tout d'abord l'échantillonner avec une fréquence d'échantillonnage au moins égal à deux fois la fréquence maximal du signal (Théorème de Shannon). Dans le cas d'un signal vidéo le CCIR (comité consultatif international des radiocommunications) préconise une fréquence d'échantillonnage de 13.5Mhz.

« Le théorème de Shannon stipule que pour pouvoir numériser correctement un signal, il faut échantillonner à une fréquence double ou supérieure ou égal à la fréquence du signal analogique que l'on échantillonne ».

Chaque pixel de l'image peut être reconstitué à partir de ces trois composantes : la luminance Y, la chrominance C avec deux composantes (Cb, Cr), pour les signaux vidéo il existe différents formats :



**Figure. I.20 :** Différents formats d'échantillonnage.

- **4 : 4 : 4**

Est principalement utilisée dans le monde du cinéma, consiste à prélever 4 échantillons de luminance Y et 4 échantillons de chrominance C (Cr et Cb).

- **4 : 2 : 2**

Les deux composantes de chrominance sont échantillonnées à la moitié de la fréquence d'échantillonnage de luminance, ce type d'échantillonnage est le plus utilisé dans les studios.

- **4 : 2 : 0**

ce type d'échantillonnage utilisé généralement par le grand public, consiste à prélever 4 échantillons de luminance Y, 2 échantillons de chrominance C.

- **4 : 1 : 1**

Cette structure d'échantillonnage est peu utilisée

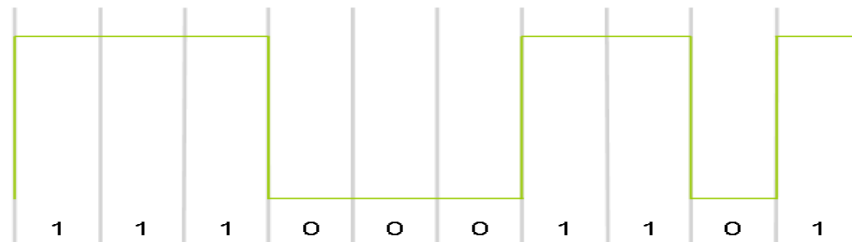
### I.7.1.2. La quantification

Le nombre de valeurs dont on dispose pour traduire l'amplitude du signal influence aussi le résultat : c'est la quantification et elle s'exprime en nombre de bit. la résolution minimale est de 8 bits permet de disposer de  $2^8=256$  niveaux, la quantification du signal vidéo de la norme 4 : 2 : 2 a été passée à 10 bits, ce qui autorise une échelle de  $2^{10}$  valeurs c'est-à-dire 1024 niveaux

### I.7.1.3. Le codage

Une fois échantillonnée et quantifié, le signal vidéo doit être codé afin d'optimiser son stockage ou sa transmission.

➤ **Code NRZ (No Return to Zero)**



**Figure. I.21 :** Exemple de codage NRZ.

Le codage est à deux états : le signal se trouve dans un état (par exemple à l'état haut) lorsque des 1 sont transmis et dans l'autre état (à l'état bas) lorsque des 0 sont transmis, ce codage est très facile à mettre en œuvre.

### I.7.2. Codage source

Le codage source est appliqué à l'audio et à la vidéo (MPEG2). Il a pour fonction de réduire la quantité d'informations transmises. Le codage vidéo MPEG2, retenu comme norme, utilise l'estimation et la compensation de mouvements entre images successives. Le codage audio est réalisé grâce au procédé Musicam qui utilise les propriétés de l'oreille humaine pour permettre de coder uniquement les informations nécessaires.

### I.7.3. La compression

Les méthodes de compression des données jouent sur le fait qu'une séquence vidéo contient beaucoup d'informations redondantes d'une image à une autre on distingue deux types de compression :

- Temporelle (inter images ou inter trames) : les informations se ressemblent ou se répètent dans le temps d'une image à une autre.
- Spatiale (intra image) : les informations sont similaires ou se répètent dans des zones de l'image proches l'une de l'autre.

### I.7.3.1. La compression vidéo

La compression vidéo est une méthode de compression des données, qui consiste à réduire la quantité de données, en minimisant l'impact sur la qualité visuelle de la vidéo.

### I.7.3.2. Les standards de compression

#### I.7.3.2.1. Le MPEG (Moving Pictures Expert Group)

Le groupe MPEG a été établi dans le but de développer des standards internationaux de compression, décompression, et codage d'image animée. Dans les nombreuses séquences vidéo, il existe plusieurs standards MPEG :

#### A.MPEG-1

Est le premier standard des groupements MPEG, il permet à un débit de 1.5Mbits/s, mais peut aussi être utilisé à des débits supérieurs jusqu'à 100 Mbits/s utilisée dans CD-ROM. Le MPEG-1 utilise une résolution à l'écran de 352\*288 pixels à 25 images/s ou 352\*240 pixels à 30 images/s(NTSC) peut aussi être utilisé jusqu'à 4095\*4095 pixels à 60 images/s

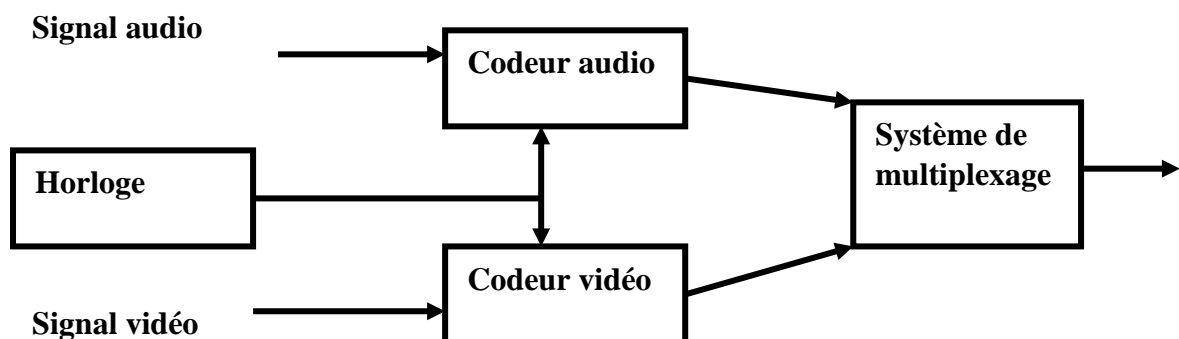


Figure. I.22 : Multiplexage audio-vidéo de MPEG-1.

**B. MPEG-2**

MPEG-2 est la norme de seconde génération du Moving Pictures Expert Group qui fait suite à MPEG-1.

Le standard MPEG-2 dédié à l'origine à la télévision numérique (HDTV) offre une qualité élevée à un débit jusqu'à 40 Mbits/s ainsi que 5 canaux audio surround. Il permet également une identification et une protection contre le piratage. Ce format est utilisé par les DVD vidéo et pour la diffusion de télévision numérique par satellite, câble...

MPEG-2 optimisé :

- Entrelacement de trames et scalabilité: capacité d'avoir dans le même train binaire plusieurs versions de la source. (Mais pas très utilisée).
- transformation DCT et prédiction peuvent être inter-champ ou inter-image (c'est-à-dire sur des blocs obtenus après mélange des 2 trames). son débit est de 3 à 15 Mbits/s pour TV, de 15 à 30 pour la HDTV, utilisée dans les DVB-S et TV numérique.
- **DCT (Discrete Cosine Transform)**

Est une technique numérique qui permet de remplacer des données de l'image par transformation de l'information du domaine spatial de l'image en une représentation dans le domaine fréquentiel.

**➤ Les niveaux de MPEG-2**

Quatre niveaux définissent la résolution de l'image sous MPEG-2 :

Niveaux de MPEG-2	Format de codage
Low level	H 352 V 288
Main level	H 720 V 576
High-1440 level	H 1440 V 1152
High level	H 1920 V 1152

H : horizontal.

V : vertical.

**Tableau. I.2 :** Les quarts résolutions disponibles dans MPEG-2

➤ **Les profils de MPEG-2**

<b>Mode de codage</b>	<b>Descriptif</b>
Simple profile	Ce profil met en œuvre un minimum de modes de codage de façon à autoriser des implantations bas cout de codeurs et décodeurs MPEG-2
Main profile	Schéma de codage hérite de MPEG-1 avec images intra, prédites et bidirectionnelles.
SNR scalable profile	Il s'agit de permettre une réception sur deux niveaux grâce à l'organisation de deux trains distincts de données. c'est un profil équivalent à la main profile.
Spatially scalable profile	Profil semblable au précédent mais disposant d'un train de données supplémentaires permettant d'obtenir une image de haute définition (sociabilité spatiale).
High profile	Ce profil haut de gamme dispose de tous les outils des profils précédents.

**Tableau. I.3** : Profils de codage MPEG-2.

### C. MPEG-3

MPEG-3 désigne un ensemble de normes audio et vidéo introduites par MPEG (Motion Picture Expert Group). MPEG-3 a été conçu pour la prise en charge des signaux HDTV à des débits de 20 à 40 Mbit/s.

### D. MPEG-4

La norme MPEG-4 spécifie d'abord des techniques pour gérer le contenu de scènes comprenant un ou plusieurs objets audio-vidéo. Contrairement à MPEG-2 qui visait uniquement des usages liés à la télévision numérique (diffusion DVB et DVD), les usages de MPEG-4 englobent toutes les nouvelles applications multimédias comme le téléchargement et le streaming sur Internet, le multimédia sur téléphone mobile, la radio numérique, les jeux vidéo, la télévision et les supports haute définition.

La norme est divisée en plusieurs « parts », ou parties, qui spécifient un type de codage particulier. Dans chaque partie plusieurs « profils » et « niveaux » sont définis. Un consortium industriel désirent utiliser MPEG-4 choisit une ou plusieurs parties de la norme et, pour chaque partie, il peut sélectionner un ou plusieurs profils et niveaux correspondant à ses besoins.

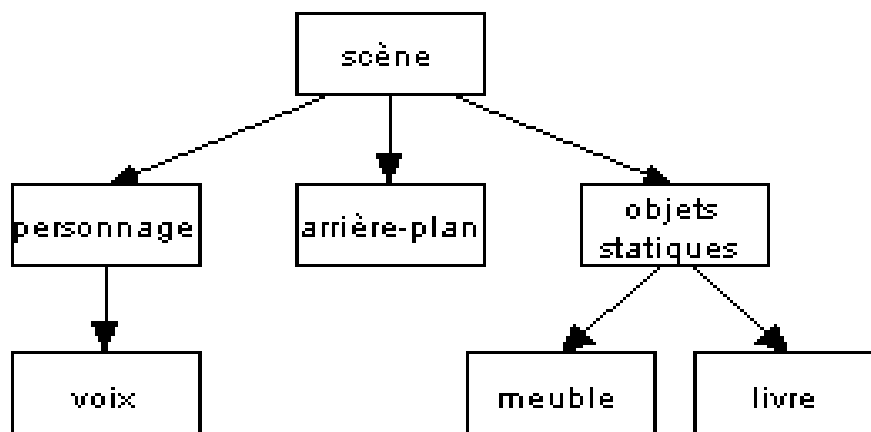


Figure. I.23: Structure d'une scène MPEG-4.

### ➤ Les outils de MPEG-4

Le standard visuel de la norme MPEG-4 permettra de coder des images et des vidéos avec des scènes synthétiques créées par ordinateur. A cette fin, le standard visuel contiendra aussi bien des outils et des algorithmes supportant le codage d'images réelles et de vidéos.

MPEG-4 propose des solutions et des algorithmes, regroupant la plupart des fonctionnalités demandées par MPEG-4 comme pour :

- La compression des images et des vidéos.
- L'extension des fonctionnalités de manipulation des images et des séquences vidéo.
- Le codage des vidéos et des images basé sur le contenu.
- Le redimensionnement des objets basé sur le contenu.

- Le redimensionnement spatial, temporel et qualitatif.
- La robustesse et la résistance aux erreurs quel que soit l'environnement.

➤ **La norme MPEG-4 audio**

▪ **Codage des sons naturels**

Debits de 2 a 64 k bits/s.

- La norme n'a pas pu proposer 1 seul algorithme pour tous les types de sons.
- Les algorithmes proposés dans la norme MPEG-2 audio sont notamment repris.
- Elle inclut plusieurs standards de codage.

➤ **Profils et niveaux MPEG-4**

- Profils visuels : codage visuel des données naturelles, synthétiques ou hybrides.
- Profils audio : nombre d'outils implémentés et le débit visé.
- Profils graphiques : éléments graphiques et textuels utilisables dans une scène.
- Profils de décrypteurs de scène : types d'information pouvant constituer une scène MPEG-4 (audio, 2d, 3d....).

Mode de codage	Descriptif
----------------	------------

Profils visuels	5 niveaux d'exigence pour le codage des données naturelles et 4 pour le codage des données synthétiques ou mixtes.
Profils audio	4 niveaux définis par le nombre d'outils intègres et le débit requis.
Profils graphiques	3 niveaux de traitement de l'élément graphique et textuel.
Profils de description de scènes	4 niveaux déterminent les types d'information susceptibles d'être intègres dans la description d'une scène.
Profils de description d'objets	Un seul niveau et proposant les outils suivants : descripteur d'objet, synchronisation, information sur les objets, propriété intellectuelle et protection.

**Tableau I.4** : Les différents profils de MPEG-4.

#### **I.7.4. Le système DVB (Digital Vidéo Broad casting)**

La norme DVB est un ensemble de normes de télévision numérique édictées par le consortium européen DVB, et utilisées dans un grand nombre de pays, Nous présenterons aussi les différents standards regroupés.

Le DVB a spécifié les normes pour les décodeurs :

Câble (DVB-C)

Satellite (DVB-S)

Hertzien/terrestre (DVB-T)

Application pour mobile (DVB-H).

La télévision suivant le système DVB permettra la transmission de plusieurs programmes sur un canal de transmission classique, offrira plusieurs Niveaux de qualité possibles à partir d'un Seul signal, permettra la réception stable avec des récepteurs mobiles, autorisera la transmission de la télévision haute définition (HDTV).

Pour la compression de signaux vidéo et audio, DVB a retenu le standard MPEG-2.

### **I.7.4.1. DVB-C (Digital Video Broad Casting-Cable)**

Le DVB-C, "Digital Vidéo Broad casting - Câble", est un standard utilisé pour la transmission et la réception des chaînes TV câblé.

Il faut remarquer que l'offre de programme est restreinte par rapport à celle de DVB-S. C'est dû à la bande limitée du câble. Au grand duché, des programmes de TV numériques sont diffusés par dives. Câblo-opérateurs depuis un certain temps.

Cette norme tient compte des caractéristiques d'une transmission sur câble coaxial :

- La bande de fréquence disponible est réduite : 8 MHz par canal, il faut donc une efficacité spectrale importante.
- Le signal est protégé et amplifié, le rapport signal à bruit est bon.
- Les perturbations sont dues aux échos causés par une mauvaise adaptation de la prise utilisateur.
- Le débit maximal est 6 M baud/s (38.5 Mbits/s).

### **I.7.5. Le multiplexage**

Les données audio et vidéo viennent de subir des opérations de réduction de débit. Il est nécessaire maintenant d'organiser ces données grâce à des codeurs audio et vidéo, afin de Réaliser le multiplexage de plusieurs séquences vidéo et de services variés sur un même canal.

Les codeurs audio et vidéo fournissent à leur sortie des trains élémentaires de données qui constituent la couche de compression. Chaque train élémentaire ES (Elementary Stream) est divisé en paquets qui constituent ainsi un PES (Packetized Elementary Stream).

Les PES sont obtenus en découpant le flux ES en morceaux plus ou moins longs. Un en-tête est rajouté à chaque paquet PES pour l'identifier. Ces paquets restent de longueur importante et variable et ne sont pas du tout adaptés à la transmission.

En transmission, on travaille avec des paquets de format court, fixe et à débit constant. On réalise à partir des flux de données PES, un flux de transport TS (Transport/ Stream) composé De paquets de 188 octets (4 octets).

Le multiplexage permet la diffusion dans un même canal de plusieurs programmes de télévision (quatre à six) organisés en multiplex de programmes. Toutes les données numériques organisées en flux de transport STPS sont ensuite transmises à l'opérateur de Multiplexage. La norme DVB a défini un algorithme commun d'embrouillage CSA (Common Scrambling Algorithm) peut intervenir à deux niveaux :

- ✓ soit au niveau paquet élémentaire de données PES.
- ✓ soit au niveau paquet transport TS.

## **I.8. Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons présenté d'une manière générale les concepts fondamentaux et l'évolution de la télévision dans le temps. Concernant la télévision couleur, on a commencé de représenter les trois couleurs fondamentales qui seront analysées. Ainsi le signal vidéo et les principales caractéristiques du codage composite et les standards NTSC, PAL, SECAM. Nous avons étudiée aussi les différentes technologies d'écrans et les formats de télévision existant sur le marché international. Enfin, nous avons montrés les différentes fonctions de la télévision numériques : la numérisation, le codage, la compression, le system DVB et multiplexage.

# **Chapitre II**

# **Architecture**

# **des réseaux**

## II.1 Préambule

Un réseau informatique est un ensemble de pc et d'autre dispositifs interconnectés par câble ou par liaison sans fil dans le but de communiquer entre eux et de partager informations et ressources.

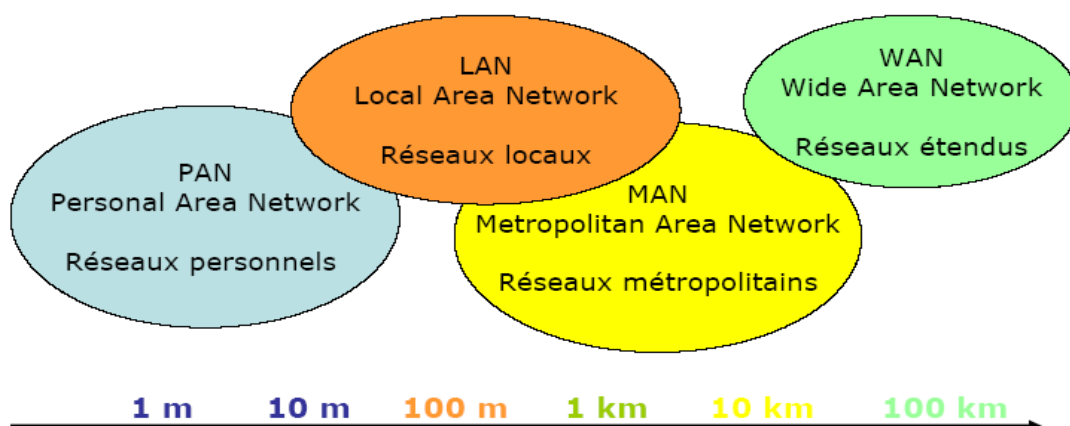
Son intérêt réside dans les points suivants :

- Échange d'information.
- Partage des données et des périphériques.
- Communication entre personnes avec par exemple le courrier électronique et la vidéo conférence.

On distingue différents types de réseaux (privés) selon leur taille (en termes de nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue.

Il y a généralement quatre types de réseaux :

- PAN: (Personnel Area Network).
- LAN: (Local Area Network).
- MAN: (Metropolitan Area Network).
- WAN: (Wide Area Network).



**Figure .II.1** : Les différents Types des réseaux.

## II.2. Classification des réseaux

On en distingue : les réseaux (PAN), les réseaux locaux (LAN), les réseaux métropolitains (MAN) et les réseaux étendus (WAN).

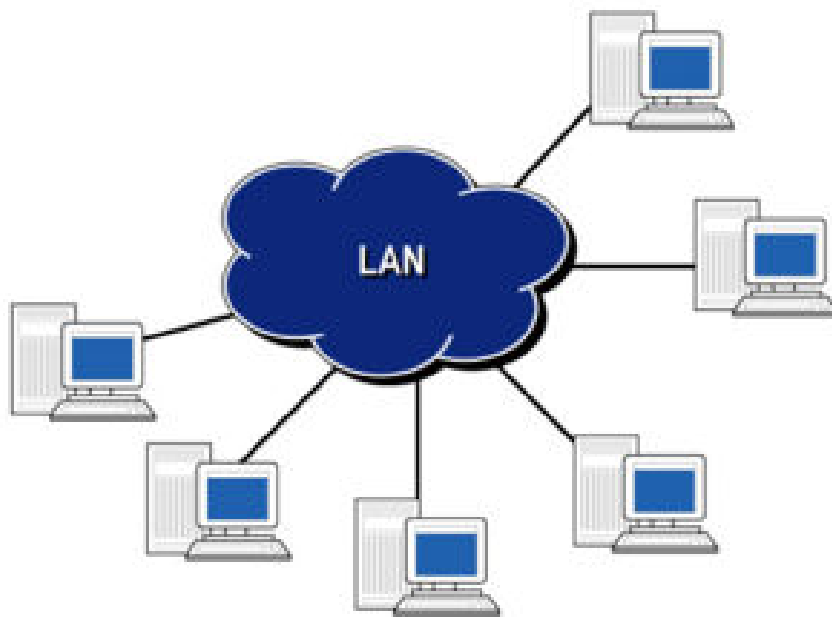
### II.2.1. Réseau PAN (personal area network)

Généralement mis en œuvre dans un espace d'une dizaine de mètres. Les bus utilisés les plus courants pour la mise en œuvre d'un réseau Un réseau personnel désigne un type de réseau informatique restreint en terme d'équipements, individuel sont l'USB, les technologies sans fil telles que Bluetooth, l'infrarouge (IR).

### II.2.2. Réseau local LAN (local area network)

Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique par un réseau, souvent à l'aide d'une même technologie (la plus répandue étant Ethernet).

La vitesse de transfert de données d'un réseau local peut s'échelonner entre 10 Mbit/s (pour un réseau Ethernet par exemple) et 1 Gbit/s (en FDDI ou Gigabit Ethernet par exemple). La taille d'un réseau local peut atteindre jusqu'à 100 voire 1000 utilisateurs.



**Figure. II.2 :** Réseau LAN.

### II.2.3. Réseau métropolitain MAN (Métropolitaine Area Network)

Interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de Km) à des débits importants. Ainsi un MAN permet à deux nœuds distants de communiquer Comme si ils faisaient partie d'un même réseau local. Un MAN est formée de commutateurs boude routeurs interconnectés par des liens hauts débits.

### II.2.4. Réseau étendu WAN (Wide Area Network)

Un réseau Wan (wide area network) interconnecte plusieurs réseaux locaux a travers de distances géographiques.

Les WAN fonctionnent grâce a des équipements réseaux appelés routeurs, qui permettent de déterminer le trajet le plus approprié pour atteindre une machine du réseau

Type de réseau	<b>PAL</b>	<b>LAN</b>	<b>MAN</b>	<b>WAN</b>
	Personal area network= réseau personnel	Local area network= réseau local	Metropolitan area network= reséau national	Wide area network
Portée/couverture	Faible	Moyenne (immeuble)	Forte	mondial
Usages	Equipements personnels	Réseaux privés ou d'entreprises	Entreprises	communications

**Tableau. II.1** : Les réseaux LAN, WAN, PAN, MAN.

## II.3. Topologie physique

La topologie physique désigne la manière dont les équipements sont interconnectés en réseau. Dans cette topologie nous avons trois grandes topologies qui sont :

- **Réseau en bus** : l'interconnexion est assurée par un média partagé entre tous les équipements raccordés.

- **Réseau en étoile** : les équipements du réseau sont reliés à un équipement central. En pratique, l'équipement central peut être un concentrateur (hub), un commutateur (Switch) ou un routeur (router).
- **Réseau en anneau** : les équipements sont reliés entre eux par une boucle fermée.

### II.3.1. Topologie en Bus

Dans une topologie en bus, tous les ordinateurs sont connectés à un seul câble continu ou segment. Les avantages de ce réseau : coût faible, faciliter de la mise en place et la distance maximale de 500m pour les câbles de 10 base 5 et 200m pour les câbles de 10 base 2. La panne d'une machine ne cause pas une panne au réseau, le signal n'est jamais régénère, ce qui limite la longueur des câbles. Il faut mettre un répéteur au-delà de 185m. Ce réseau utilise la technologie Ethernet 10 base 2.

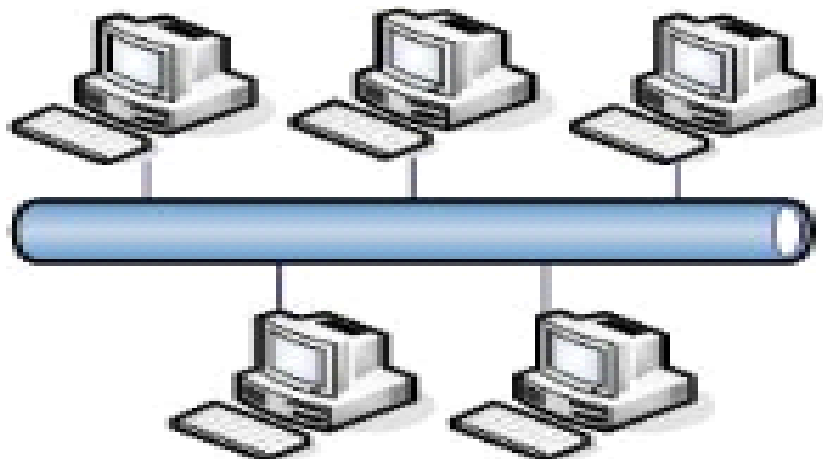


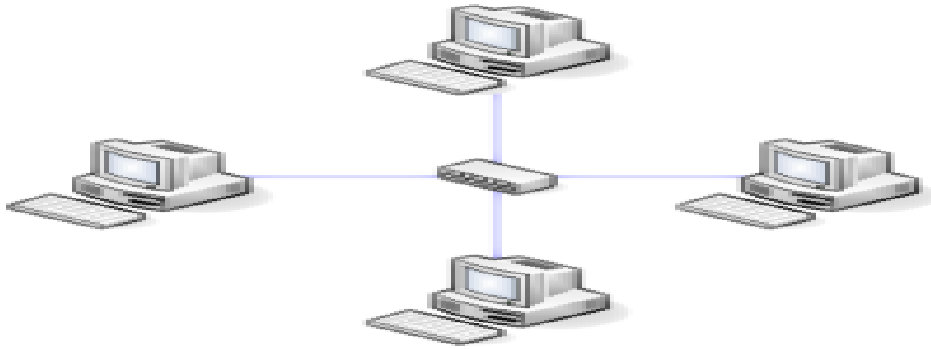
Figure .II.3 : Topologie en bus.

### II.3.2. Topologie en Etoile

La topologie en étoile est la plus utilisée. Dans la topologie en étoile, tous les ordinateurs sont reliés à un seul équipement central, qui peut être un concentrateur (Hub), un commutateur (Switch), ou un Routeur.

Ce type de réseau est facile à mettre en place et à surveiller. La panne d'une station ne met pas en cause l'ensemble du réseau. Par contre, il faut plus de câbles que pour les autres

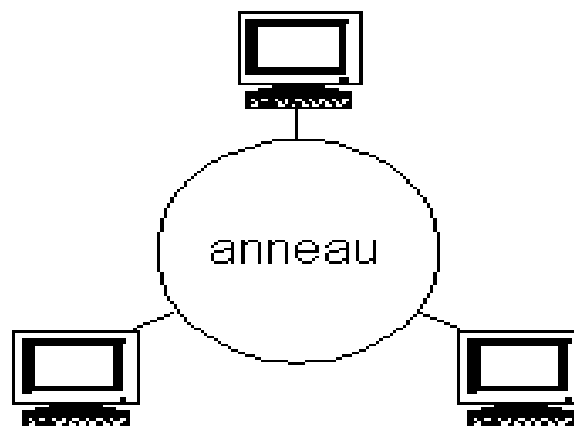
topologies, et si le concentrateur tombe en panne, tout le réseau est anéanti. De plus, le débit pratique est moins bon que pour les autres topologies.



**Figure. II.4 :** Topologie en étoile

### II.3.3 .Topologie en Anneau

Dans un réseau possédant une topologie en anneau, les stations sont reliées en boucle et communiquent entre elles. Avec la méthode « chacun à son tour de communiquer». Elle est utilisée pour le réseau Oken ring.



**Figure .II.5 :** Topologie en Anneau.

## II.4. Le modèle OSI

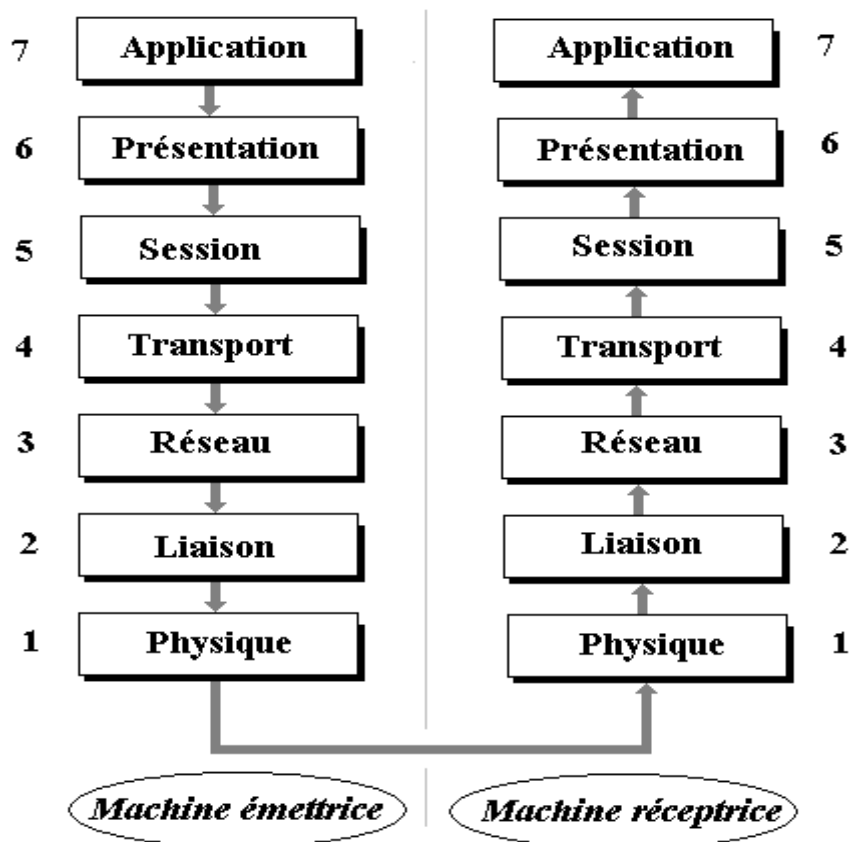


Figure. II.6 : Modèle OSI

➤ **Application (couche 7)**

Est chargé de l'exécution de l'application et de son dialogue avec la couche 7 du destinataire en ce qui concerne le type ou la signification des informations à échanger (transfert de fichiers, interrogation de base de données...).

➤ **Présentation (couche 6)**

Met en forme les informations échangées pour les rendre compatibles avec l'application destinataire, dans le cas d'un dialogue entre système hétérogènes.

### ➤ **Session (couche 5)**

Assure l'ouverture et la fermeture des sessions (des communications) entre usagers, définit les règles d'organisation et de synchronisation du dialogue entre les abonnés.

### ➤ **Transport (couche 4)**

Responsable du contrôle du transfert des informations de bout en bout, réalise le découpage des messages en paquets pour le compte de la couche réseau ou le réassemblage des paquets en messages pour les couches supérieures.

### ➤ **Réseau (couche 3)**

Assure le cheminement ou le routage des données groupées en paquets à travers le réseau.

### ➤ **Liaison de données (couche 2)**

Assure un service de transport des trames sur la ligne et dispose de moyens de détection et de correction d'erreurs.

### ➤ **Physique (couche 1)**

Réalise le transfert physique des éléments binaires constitutifs des trames sur le support suivant des caractéristiques physiques, électrique et mécaniques définies par des normes.

## II.5. LAN

### II.5.1. Les catégories des réseaux

On distingue également deux catégories de réseaux :

- Réseaux poste à poste (Peer to Peer= P2P).
- Réseaux avec serveur dédié (Server/client).

### II.5.1.1. Le réseau (Peer to Peer ou Pair à Pair)

Chaque poste ou station fait office de serveur et les données ne sont pas centralisées, l'avantage majeur d'une telle installation est son faible coût en matériel (les postes de travail et une carte réseau par poste). En revanche, si le réseau commence à comporter plusieurs machines (>10 postes) il devient impossible à gérer.

### II.5.1.2. Le réseau Server/Client

Le modèle client-serveur s'articule autour d'un réseau auquel sont connectés deux types d'ordinateurs le serveur et le client. Le client et le serveur communiquent via des protocoles. Les applications et les données sont réparties entre le client et le serveur de manière à réduire les coûts. Le client-serveur représente un dialogue entre deux processus informatiques par l'intermédiaire d'un échange de messages. Le processus client sous-traite au processus serveur des services à réaliser. Les processus sont généralement exécutés sur des machines, des OS et des réseaux hétérogènes.

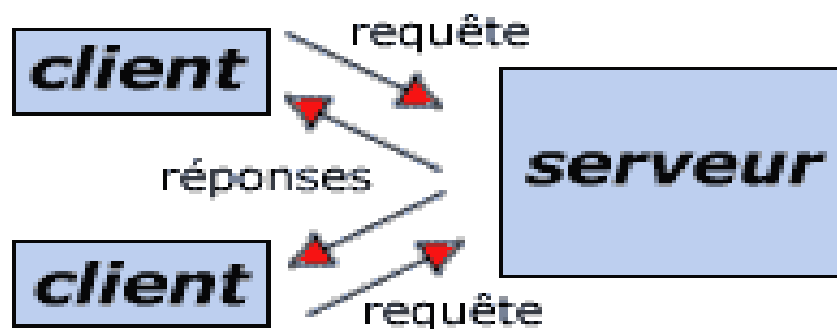


Figure .II.7 : Le modèle client/serveur.

## II.5.2. Les équipements d'interconnexions d'un réseau local

### II.5.2.1. La carte réseau

Elle constitue l'interface physique entre l'ordinateur et le câble réseau. Les données transférées du câble à la carte réseau sont regroupées en paquets composés d'un entête qui contient les informations d'emplacement et des données d'utilisateurs. Souvent la carte réseau est intégrée dans la carte mère.

**II.5.2.2. Le concentrateur (hub)**

Servent à relier entre elles toutes les parties d'un même réseau physique, généralement tous les ordinateurs sont reliés à un Hub, sauf dans le cas d'un câblage coaxial où le Hub est inutile. Lorsqu'une information arrive sur un Hub, elle est rediffusée vers toutes les destinations possibles à partir de celui-ci, c'est à dire vers toutes ses prises.

**II.5.2.3. Le commutateur(Switch)**

Le commutateur (ou Switch) est un système assurant l'interconnexion de stations ou de segments d'un LAN en leur attribuant l'intégralité de la bande passante, à l'inverse du concentrateur qui la partage.

Les commutateurs ont donc été introduits pour augmenter la bande passante globale d'un réseau d'entreprise et sont une évolution des concentrateurs Ethernet (ou HUB).

**II.5.2.4. Répéteur (repeater)**

Sont des dispositifs permettant d'étendre la distance de câblage d'un réseau local. Leur rôle consiste à amplifier et à répéter les signaux qui leurs parviennent. Il existe également des Répéteurs qui en plus régénèrent les signaux. Ceci réduit le bruit et la distorsion. Le répéteur Intervient au niveau 1 du modèle OSI.

**II.5.2.5. Les ponts (bridges)**

Ils servent à relier entre eux deux réseaux différents d'un point de vue physique. De plus ils filtrent les informations et ne laissent passer que celles qui doivent effectivement aller d'un réseau vers l'autre. Ils peuvent être utilisés pour augmenter les distances de câblage en cas d'affaiblissement prématuré du signal.

### **II.5.2.6. Les passerelles(Gateway)**

Sont des dispositifs permettant d'interconnecter des architectures de réseaux différentes. Elles offrent donc la conversion de tous les protocoles, au travers des 7 couches du modèle OSI.

L'objectif étant de disposer d'une architecture de réseau évolutive, la tendance actuelle est d'interconnecter les réseaux par des routeurs, d'autant plus que le prix de ceux-ci est en baisse.

### **II.5.2.7. Le routeur (routers)**

Ils relient des réseaux physiques et/ou logiques différents, généralement distants. Comme les ponts ils filtrent les informations mais à un niveau beaucoup plus fin (le niveau logique), et l'on peut même s'en servir pour protéger un réseau de l'extérieur tout en laissant des réseaux "amis" accéder au réseau local.

### **II.5.2.8. Le modem (modulateur démodulateur)**

Le modem est un périphérique qui permet de transmettre et de recevoir les données sous forme d'un signal. il transforme les signaux analogiques en numériques et inversement, ces signaux sont acheminés par une ligne téléphonique.

## **II.5.3.Supports de transmissions**

Il existe plusieurs types de support de transmission nous allons décrire quelques-uns ci-dessous :

### **II.5.3.1.câble coaxial**

Un câble coaxial se compose d'un conducteur de cuivre entouré d'une couche de matériau isolant flexible.

Vitesse et débit : 10 à 100Mbit/s.

Cout : économique

Taille du connecteur et du média : moyenne.

Longueur de câble maximale : 500 m

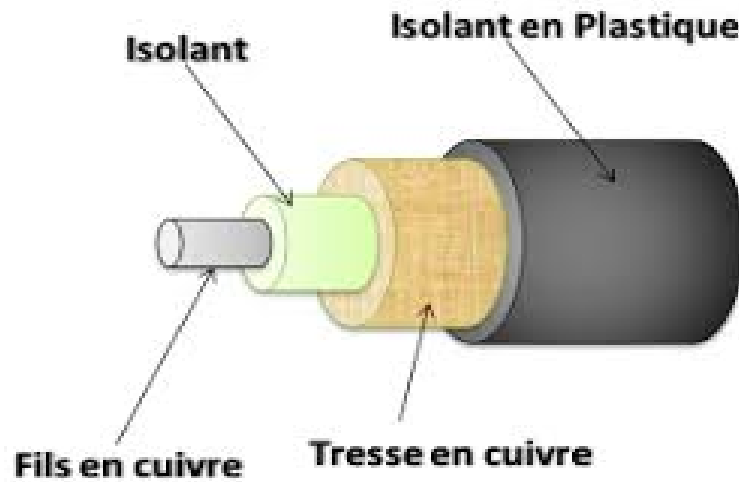


Figure .II.8 : Câble coaxial

### II.5.3.2. Câble à pair torsadée

Un câble à paire torsadée est constitué de deux fils enroulés l'un sur l'autre. Le but est de garder la même distance entre les fils conducteurs pour éviter les interférences.

La paire torsadée est utilisée pour les câbles Internet ou de téléphone.

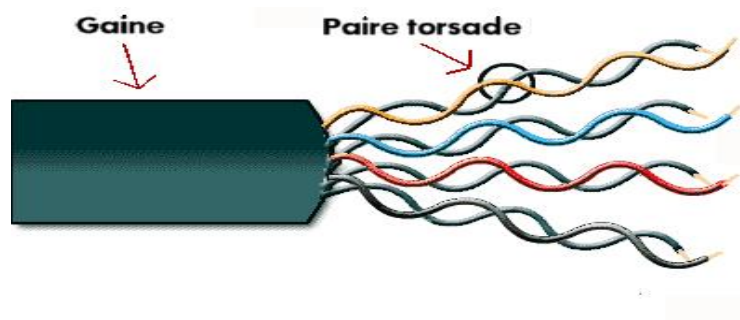
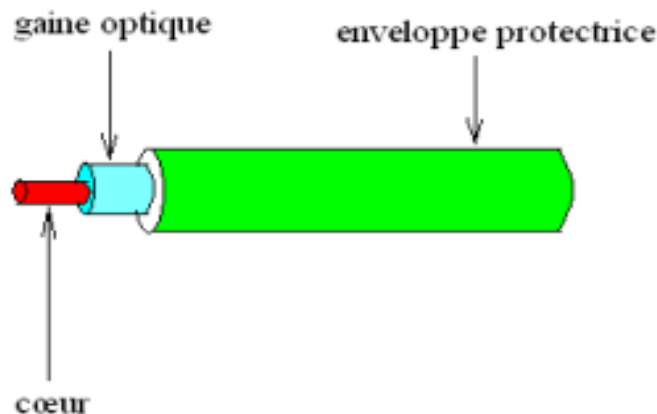


Figure. II.9 : Câble à pair torsadées.

### II.5.3.3. Les câbles à fibre optique

La fibre optique reste aujourd'hui le support de transmission le plus apprécié. Il permet de transmettre des données sous forme d'impulsions lumineuses avec un débit nettement supérieur à celui des autres supports de transmissions filaires. La fibre optique est constituée du cœur, d'une gaine optique et d'une enveloppe protectrice.



**Figure. II.10 :** Câble à fibre optique.

➤ L'accès au réseau local de l'hôtel de Région se fera via un système d'authentification Radius. Potentiellement un intervenant doit pouvoir accéder (selon ses droits) :

- Wifi de la région.
- Internet.
- dossiers réseaux de la Région.
- la télévision (via le flux IPTV).
- streaming de la salle de l'assemblée.

## II.6. WAN

### II.6.1.La norme WAN

Comme décrit le cadre du modèle de référence OSI, les opérations de réseau étendu concernent principalement les couches 1 et 2 du model OSI. Les normes d'accès de réseau étendu décrivent généralement les méthodes de livraison de la couche physique et les exigences de la couche liaison de données, les normes d'accès de réseau étendu sont définies et gérées par plusieurs autorités reconnues.

## II.6.2. Les types de commutation

Les deux types de liaison à commutation sont :

### II.6.2.1. Commutation de circuits

- Circuit physique dédié par commutation des centraux téléphoniques.
- Etabli, maintenu et fermé à chaque session.
- Etabli à la demande.
- Sert aussi de ligne de secours aux circuits haut débit.
- Offre une bande passante dédiée.

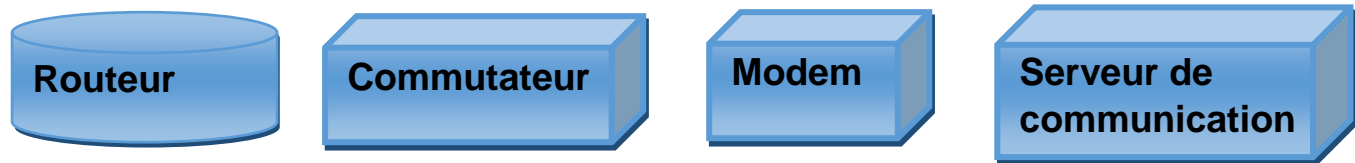
### II.6.2.2. Commutation de paquets/ cellules

- Possibilité d'acheminer des trames de taille variable (paquets) ou de taille fixe (cellules).
- Les unités du réseau partagent une liaison point à point unique.
- Plus souple et utilise mieux la bande passante que les services à commutation de circuits.

## II.6.3. WAN dans le modèle OSI

Le fonctionnement du WAN se fait principalement sur la couche physique (couche OSI1) et la couche de liaison de données (couche OSI 2). Les normes d'accès au réseau étendu décrivent généralement les méthodes de livraison sur la couche physique et les caractéristiques requises pour la couche liaison de données, notamment l'adressage physique. La plupart des liaisons WAN sont point à point.

## II.6.4. Equipements WAN



- Les ordinateurs d'un réseau local ayant des données à transmettre les envoient sur un routeur qui contient à la fois des interfaces LAN et des interfaces WAN.
- Le routeur utilise les informations d'adresse de couche 3 (...) pour remettre les données sur l'interface WAN appropriée.
- Les liaisons de communication nécessitent des signaux au format approprié sur les lignes numériques.
- Un modem s'avère nécessaire si la boucle locale est analogique et non numérique.

Les serveurs de communication concentrent les communications entrantes des utilisateurs et les accès à distance à un réseau local.

### II.6.5. Différences entre un réseau LAN et un réseau WAN

Un réseau WAN est un réseau de communication de données qui fonctionne au-delà de la portée géographique d'un réseau LAN. Les réseaux WAN sont différents des réseaux LAN, car ils utilisent les services d'un opérateur télécom, par exemple les liaisons RNIS (réseau numérique à intégration de services) pour accéder à la bande passante couvrant de vastes étendues géographiques. Un réseau WAN relie entre eux les sites d'une même entreprise ainsi qu'une entreprise à d'autres entreprises, à des services externes (tels que des bases de données).

Les technologies WAN fonctionnent au niveau des trois couches inférieures du modèle de référence OSI : la couche physique, la couche liaison de données et la couche réseau.

## II.7. Le protocole

Un protocole est une série d'étapes à suivre pour permettre une communication harmonieuse entre plusieurs ordinateurs ou périphériques reliés en réseau.

Les protocoles sont classés en deux catégories :

- Les protocoles où les machines s'envoient des accusés de réception (pour permettre une gestion des erreurs). Ce sont les protocoles dits orientés connexion.
- Les autres protocoles qui n'avertissent pas la machine qui va recevoir les données sont les protocoles dits non orientés connexion.

### II.7.1. Le Protocole TCP (transfert control Protocol)

Le protocole TCP (Transfert Control Protocol) est défini dans le but de fournir un service de transfert de donnée de haute fiabilité entre deux ordinateurs raccordés sur un réseau à commutation de paquets, et sur tout système d'exploitation.

### II.7.2. Le Protocole UDP (user datagram protocole)

Le protocole UDP (user data gram Protocole) a été créé dans le but d'établir comme le TCP une communication entre deux ordinateurs mais il ne fournit pas de contrôle d'erreur (il n'est pas orienté connexion).

### II.7.3. Le TCP/IP (transfert contrôle protocole/internet protocole)

TCP/IP fournit un protocole standard pour résoudre le problème de connexion entre différents réseaux, TCP (transfert contrôle protocole) se charge du transport de bout en bout pour toute application alors que IP (internet Protocole) est responsable du internet à travers le réseau.

TCP/IP est structuré en quatre niveaux :

- L'Accès réseau (1 et 2 du modèle OSI).
- L'Internet (3 du modèle OSI).
- Le transport (4 et 5 du modèle OSI).
- L'application (5,6 et 7 du modèle OSI).

## II.8. Le protocole IPv4 (Internet Protocol version 4)

Représente le protocole réseau le plus répandu actuellement. Il permet de découper l'information à transmettre en paquets, de les adresser, de les transporter indépendamment les uns des autres et de recomposer le message initial à l'arrivée.

### II.8.1. Le format des adresses IPV4

Les adresses IPv4 sont composées de 4 octets. Par convention, on note ces adresses sous forme de 4 nombres décimaux de 0 à 255 séparés par des points. L'originalité de ce format d'adressage réside dans l'association de l'identification du réseau avec l'identification de l'hôte.

- La partie réseau est commune à l'ensemble des hôtes d'un même réseau,
- La partie hôte est unique à l'intérieur d'un même réseau.

#### ➤ Le masque de réseau

Sert à séparer les parties réseau et hôte d'une adresse. On retrouve l'adresse du réseau en effectuant un ET logique bit à bit entre une adresse complète et le masque de réseau.

#### ➤ L'adresse de diffusion

Chaque réseau possède une adresse particulière dite de diffusion. Tous les paquets avec cette adresse de destination sont traités par tous les hôtes du réseau local. Certaines informations telles que les annonces de service ou les messages d'alerte sont utiles à l'ensemble des hôtes du réseau.

### II.8.2. Les classes d'adresses

#### ➤ Classe A

Le premier octet a une valeur comprise entre 1 et 126 ; soit un bit de poids fort égal à 0. Ce premier octet désigne le numéro de réseau et les 3 autres correspondent à l'adresse de l'hôte. L'adresse réseau 127.0.0.0 est réservée pour les communications en boucle locale.

### ➤ Classe B

Le premier octet a une valeur comprise entre 128 et 191 ; soit 2 bits de poids fort égaux à 10. Les 2 premiers octets désignent le numéro de réseau et les 2 autres correspondent à l'adresse de l'hôte.

### ➤ Classe C

Le premier octet a une valeur comprise entre 192 et 223 ; soit 3 bits de poids fort égaux à 110. Les 3 premiers octets désignent le numéro de réseau et le dernier correspond à l'adresse de l'hôte.

### ➤ Classe D

Le premier octet a une valeur comprise entre 224 et 239 ; soit 3 bits de poids fort égaux à 1. Il s'agit d'une zone d'adresses dédiées aux services de multidiffusion vers des groupes d'hôtes (host groups).

### ➤ Classe E

Le premier octet a une valeur comprise entre 240 et 255. Il s'agit d'une zone d'adresses réservées aux expérimentations. Ces adresses ne doivent pas être utilisées pour adresser des hôtes ou des groupes d'hôtes.

Classe	Masque réseau	Adresses réseau	Nombre de réseaux	Nombre d'hôtes par réseau
A	255.0.0.0	1.0.0.0- 126.255.255.255	126	16777214
B	255.255.0.0	128.0.0.0- 191.255.255.255	16384	65534
C	255.255.255.0	192.0.0.0 223.255.255.255	2097152	254
D	240.0.0.0	224.0.0.0 239.255.255.255	Adresses uniques	Adresses uniques
E	Non défini	240.0.0.0 255.255.255.255	Adresses uniques	Adresses uniques

**Tableau .II.2 :** Espace d'adressage

Le tableau ci-dessus montre que la distribution de l'espace d'adressage est mal répartie. On ne dispose pas de classe intermédiaire entre A et B alors que l'écart entre les valeurs du nombre d'hôte par réseau est énorme. La répartition en pourcentages de l'espace total d'adressage IPv4 est :

- Classes A - 50%
- Classes B - 25%
- Classes C - 12.5%
- Classes D - 6.25%
- Classes E - 6.25%

### II.8.3. Structure de base d'une adresse IPV4

➤ Nombre a 32 bits (numéro 4 octets chaque 1 octet= 8 bit) :

➤ Représentation décimale :

133	27	162	125
-----	----	-----	-----

➤ Représentation binaire :

10000101	00011011	10100010	01111101
----------	----------	----------	----------

➤ Représentation hexadécimale :

85	1B	A2	7D
----	----	----	----

### II.9. Le protocole IPv6 (internet Protocol version 6)

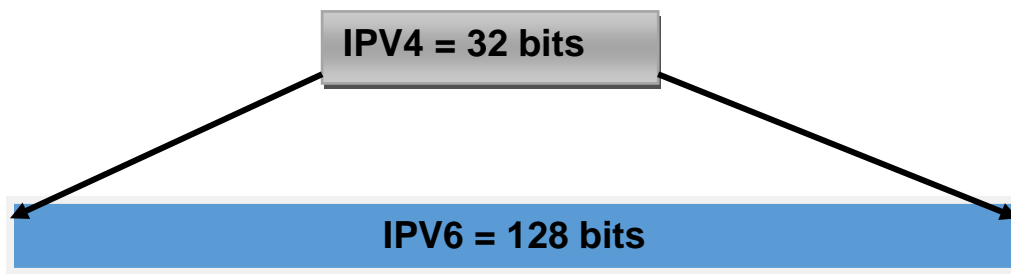
A cause de la limite de l'adresse IPv4 la IPv6 a été définie pour décrire les adresses de 16 octets, elle comprend 8 groupes de 4 chiffres hexadécimaux séparés avec le symbole.

### II.9.1. IP version 6

IPV6 a été conçu en tant que successeur de l'IPV4 :

- Espace d'adressage étendu.
- Simplification du format header.
- Pas de checksum au niveau de la couche réseau.
- Pas de fragmentation par le routeur.
- Champs alignés sur 64 bits dans le header.
- Fonctions d'authentification et de confidentialité.
- Pas de broadcast.

### II.9.2. Grand espace d'adressage



#### ➤ IPV4

32 bits

= 4.294.967.296 dispositifs adressables.

#### ➤ IPV6

128 bits : 4 fois la taille en bits.

=  $3.4 \cdot 10^{38}$  dispositifs adressables

## II.10. Mode de transmission

Dans un réseau IP, les hôtes peuvent communiquer de trois façons :

### II.10.1.Monodiffusion

Processus consistant à envoyer un paquet d'un hôte à un autre hôte spécifique.

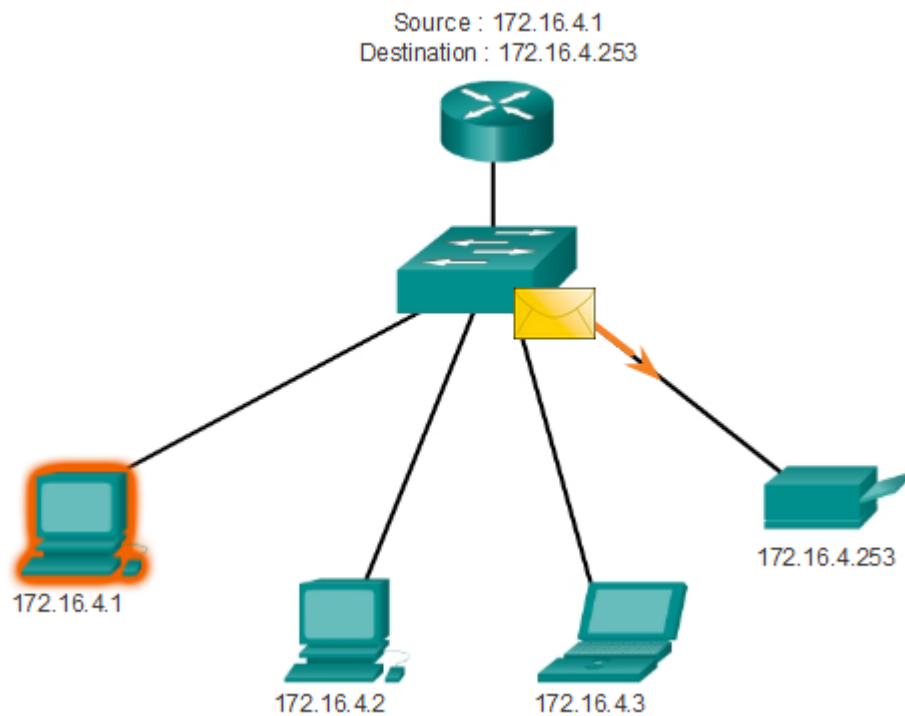
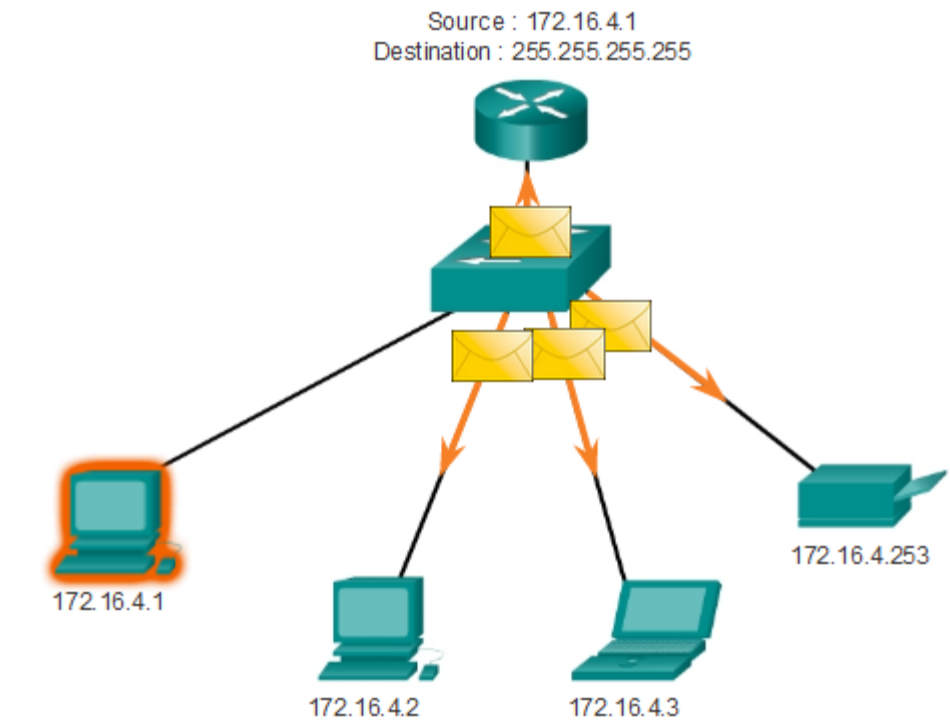


Figure .II.11 : La monodiffusion

### II.10.2.Diffusion

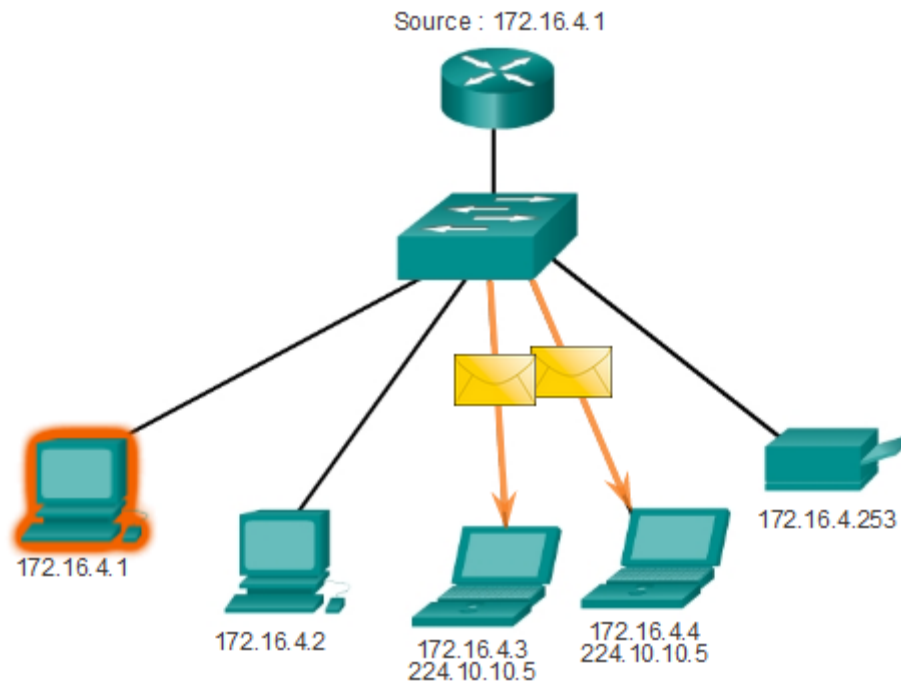
Processus consistant à envoyer un paquet d'un hôte à tous les hôtes du réseau. Le trafic de diffusion est utilisé pour envoyer des paquets à tous les hôtes du réseau grâce à l'adresse de diffusion du réseau. Avec une diffusion, le paquet contient une adresse IP de destination avec uniquement des un (1) dans la partie hôte. Cela signifie que tous les hôtes se trouvant sur ce réseau local (domaine de diffusion) recevront le paquet et le regarderont.



**Figure. II.12 :** La diffusion

### II.10.3.Multidiffusion

Processus consistant à envoyer un paquet d'un hôte à un groupe d'hôtes en particulier (qui peuvent se trouver sur différents réseaux). La transmission multidiffusion permet de conserver la bande passante d'un réseau IPv4. Elle réduit le trafic en permettant à un hôte d'envoyer un paquet à un groupe d'hôtes spécifiques qui font partie d'un groupe de multidiffusion. Pour atteindre plusieurs hôtes de destination à l'aide d'une transmission de type monodiffusion, un hôte source a besoin d'envoyer un paquet qu'il adresse à chaque hôte. Dans une transmission multidiffusion, l'hôte source peut envoyer un seul paquet, qui parviendra à des milliers d'hôtes de destination. L'inter réseau doit répliquer des flux de multidiffusion de façon efficace, afin qu'ils atteignent uniquement les destinataires visés.



**Figure. II.13 :** La multidiffusion

## II.11. DNS (Domain Name System)

Dans les réseaux de données, les périphériques sont identifiés par des adresses IP numériques pour l'envoi et la réception de données sur les réseaux. La plupart des gens ne retiennent pas cette adresse numérique. Pour cette raison, des noms de domaine ont été créés pour convertir les adresses numériques en noms simples.

Sur Internet, ces noms de domaine (par exemple, <http://www.google.com>) sont beaucoup plus faciles à mémoriser que leurs équivalents numériques (par exemple, 198.133.219.25 pour le serveur de Google). Si Google décide de changer l'adresse numérique [www.google.com](http://www.google.com), l'utilisateur n'en a pas conscience, car le nom de domaine reste le même. La nouvelle adresse est simplement reliée au nom de domaine existant et la connexion est ainsi assurée. Lorsque les réseaux étaient de petite taille, il était simple de maintenir le mappage entre les noms de domaine et les adresses qu'ils représentaient. À mesure que les réseaux se sont développés et que le nombre de périphériques a augmenté, ce système manuel est devenu impossible à gérer.

Le protocole DNS (Domain Name System) a été créé afin de permettre la résolution de nom pour ces réseaux. Le protocole DNS utilise un ensemble distribué de serveurs pour convertir les noms associés à ces adresses en numéros.

Le protocole DNS définit un service automatisé qui associe les noms des ressources à l'adresse réseau numérique requise. Il comprend le format des demandes, des réponses et des données. Les communications via le protocole DNS utilisent un format unique nommé message. Ce format de message est utilisé pour tous les types de demandes clientes et de réponses serveur, pour les messages d'erreur et pour le transfert des informations d'enregistrement de ressource entre les serveurs.



**Figure. II.14 :** Serveur DNS

## II.12 .Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre les différents types de réseaux (PAL, LAN, MAN, WAN) ainsi que les topologies physiques et le model OSI. Ensuite, les différents équipements de transmissions, l'architecture client serveur et les moyens de transmission ont été aussi introduit. Enfin, nous avons présenté différents protocoles de communication entre les équipements du réseau.

**Chapitre III**

**Plateforme IPTV**

**(Internet Protocol**

**Television)**

### III.1. Préambule

Le monde de la télévision numérique et les services (le câble, La TNT et les services Satellites) ont évolué rapidement dans le temps, une quatrième plateforme pour la télévision est apparue et appelée l'IPTV qui est définie comme un meilleur service multimédia et diffusé à travers un réseau IP. Cette technologie permet de transmettre les données à partir du protocole IP et présente beaucoup d'avantage notamment la large bande passante et le débit de transmission.

### III.2. Présentation du service IPTV

IPTV est un service qui permet aux abonnés de l'opérateur de regarder des chaînes télévisées tout en exploitant la même infrastructure qui leur permet l'accès à Internet. Le client en s'abonnant à un bouquet de chaînes donné (découverte, prestige, évasion) aura accès à toutes les chaînes disponibles dans le bouquet choisi.

La version ADSL actuellement utilisée supporte des débits maximal de 8 M b/s ce qui est largement insuffisant pour des prestations de L'IPTV, La version ADSL2 améliore les débits en voie descendante à 11 M b/s, ce qui reste toujours assez faible. Pour cette raison, il est fort probable que les opérateurs utiliseront la version ADSL2+ qui supporte des débits de 24 M b/s. En effet le défini des opérateurs désirant offrir cette prestation, consiste à envoyer plusieurs chaînes de télévision dans une bande passante minimale tout en conservant une qualité optimale du son et des images.

La différence majeure par rapport à un réseau de «broadcasting» traditionnel de chaînes de télévision, comme un télé-réseau, est la possibilité de transmettre des informations de manière bidirectionnelle, ce qui permet aux usagers d'interagir en direct.

Le transmettre des flux en continu sans demander d'accuser de réception, la technologie IPTV a été conçue pour recevoir les contenus vidéos sur un écran TV et non plus uniquement sur un ordinateur. Les contenus doivent être encodés afin de pouvoir être transmis. En d'autres termes le format analogique est converti en format numérique afin d'être transmis au système de Broadcast. L'encodage est primordial par rapport à la qualité de l'image obtenue. Comme il

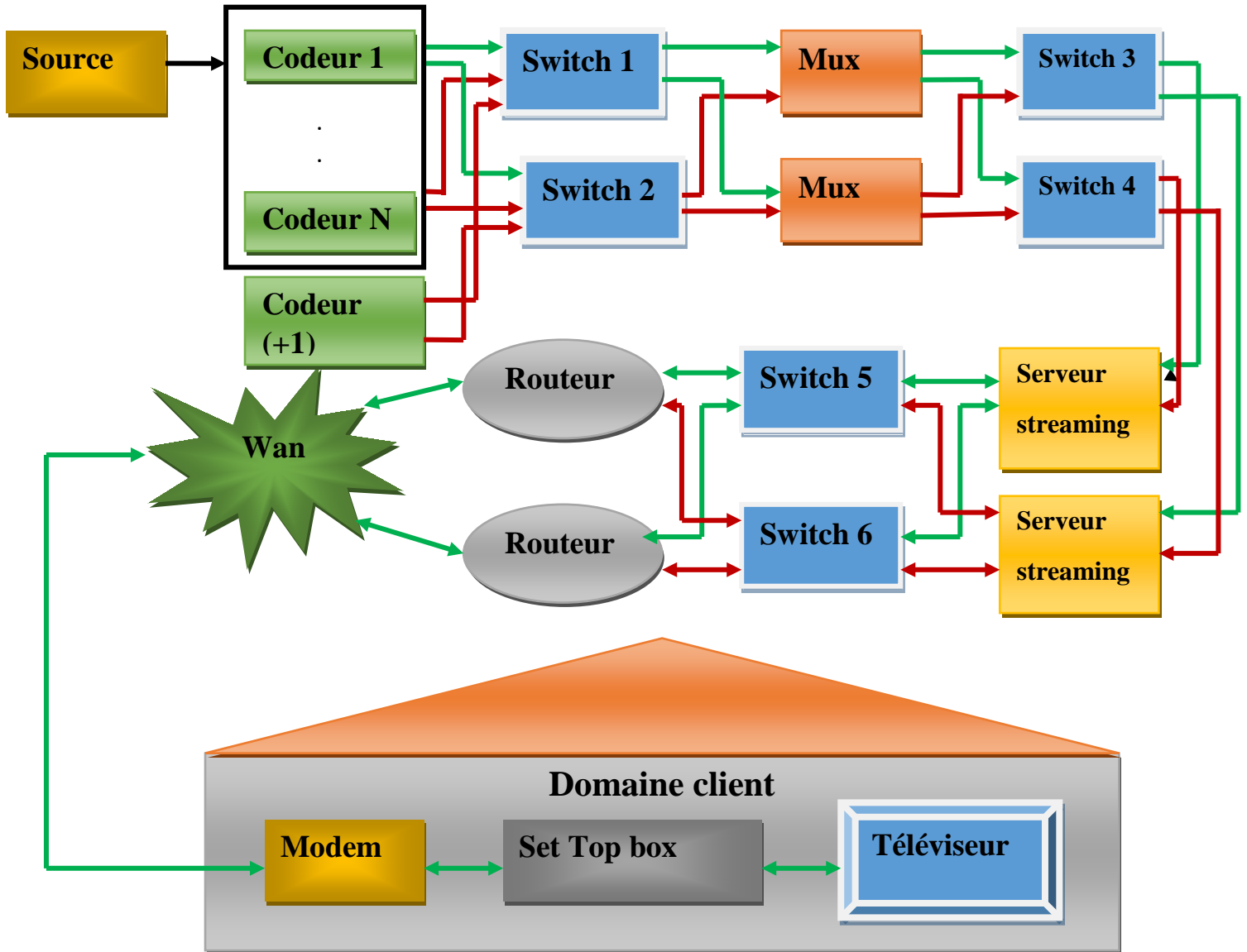
## Chapitre III Plateforme IPTV (Internet Protocol télévision)

---

Le flux vidéo arrivant en IP, il est nécessaire également de pouvoir le convertir en signal composite Pal/Secam ou NTSC. Pour ce faire, un petit boîtier appelé STB (Set-Top-Box) est connecté entre la sortie du modem ADSL2 et le téléviseur.

III.2.1. Plateforme IPTV

Distribution par câble



Mux : Multiplexeur

Principal →

Secours →

Figure.III.1 : Plateforme IPTV

### III.2.2. Les Caractéristiques du L'IPTV

- **Prise en charge de la télévision interactive**

Les capacités bidirectionnelles des systèmes IPTV permettent les fournisseurs de services doivent fournir toute une série d'applications de télévision interactive, comme la télévision en direct standard, la télévision haute définition (TVHD), les jeux interactifs et la navigation Internet à haute vitesse.

- **Changement de temps**

L'IPTV en combinaison avec un enregistreur vidéo numérique permet le temps de déplacement du contenu de la programmation.

- **Personnalisation**

Un système IPTV de bout en bout prend en charge les communications bidirectionnelles et permet aux utilisateurs finaux de personnaliser leurs habitudes d'écoute de la télévision en leur permettant de décider ce qu'ils veulent regarder et quand ils veulent le regarder.

- **Bande passante faible**

Au lieu de fournir chaque canal à chaque utilisateur final, les technologies IPTV permettent aux fournisseurs de services de diffuser uniquement le canal demandé par l'utilisateur final. Cette fonctionnalité attrayante permet aux opérateurs de réseau d'économiser la bande passante sur leurs réseaux.

- **Accessible sur plusieurs appareils**

L'affichage du contenu IPTV n'est pas limité aux téléviseurs. les consommateurs utilisent souvent leurs ordinateurs et appareils mobiles pour accéder aux services IPTV.

### III.3.Le Codage du bouquet numérique

On considère que chaque codeur TANDBERG supporte un programme TV et cinq programmes radio.

**Le cas de TDA :** Le bouquet de TDA comporte 6 programmes TV et 57 radios (48 locales +9 nationaux).

- Quatre codeurs pour coder les quatre chaînes nationales (TV CORAN, TV TAMAZIGHT, TV A3, CANAL ALGERIE) et chaque codeur prendra un programme TV et 5 radios locales.
- Deux codeurs pour coder les deux chaînes restantes (PROGRAMME NATIONALE et CANAL 6 FEED) et elles sont cryptés :
  - Le premier à coder la chaîne nationale.
  - Le deuxième à coder la chaîne CANAL FEED qui sert à transmettre des signaux des destinations spécifiques.
- Un système de secours mis en parallèle aux six codeurs précédents en cas de panne d'un des codeurs précédents.



Figure.III.2 : Codeur Tandberg E 5710 (face avant)

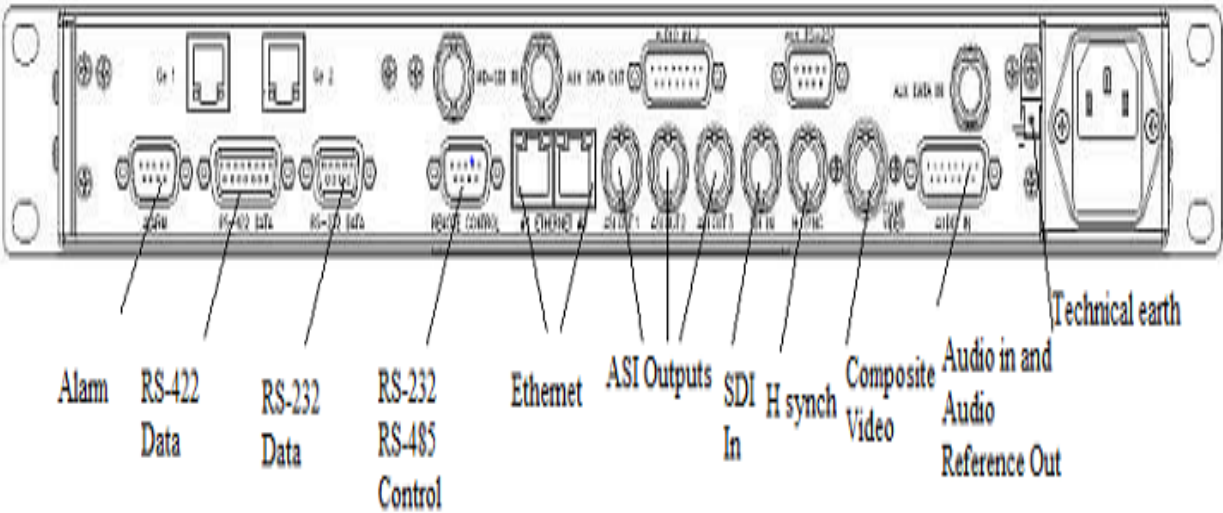


Figure .III.3 : Codeur TANDBERG E 5710 (face arrière)

## Chapitre III Plateforme IPTV (Internet Protocol télévision)

---

Le codeur a 3 types de sorties :

- SDI (Serial Digital Interface) : ca veut-dire l'interface numérique série qui donne un signal numérique non-compressé de 270Mb/s. le signal SDI a une seule fréquence on a visualisation d'une seule chaine dans le PC.
- ASI(Asynchrone Serial Interface) :qui donne un signal numérique compressé de taille 6Mb/s. Le signal ASI a une seule fréquence on obtient tous les programmes compris dans la bande passante (tous le flux).
- Ethernet : Une sortie Ethernet pour la configuration du codeur via PC.

Ces sorties sont des différents récepteurs seront injectées dans un dispositif de codage à attribuer une adresse IP de multidiffusion.

Les codeurs TANDBERG de type E5710 sont utilisés par TDA. Dans un environnement de définition standard, ces flux peut être encodé au format MPEG2 ou au format MPEG4.

ce codeur traite la vidéo et l'audio quelque soit sa résolution et les systèmes standards de télévision (PAL, NTSC, SECAM) et peuvent être configuré manuellement grâce aux boutons de sélections dans le menu.

# Chapitre III Plateforme IPTV (Internet Protocol télévision)

The screenshot displays the 'E5710 Encoder Control' web interface in a Windows Internet Explorer browser. The browser's address bar shows 'http://10.10.203.117/local'. The page title is 'E5710 Standard Definition Encoder'. The interface includes a navigation menu with options like 'Status', 'Device Info', 'Support', 'Engineering', 'Configure', 'Stored Configs', 'Save/Load', and 'Help'. The main content area is titled 'Audio A' and contains various configuration parameters for the audio module. A sidebar on the left shows service statistics such as 'Packet Length: 188 Bytes', 'Mux Bit-Rate: 10.000 Mbit/s', and 'Video: 5.000 Mbit/s'. At the bottom left, there is a video preview window with 'On Air' and 'Clear' buttons, and an 'Alarm' indicator. The Windows taskbar at the bottom shows the 'démarrer' button and several open applications, including 'E5710 Encoder Co...', 'StreamXpert - tes...', and 'Mes images'. The system clock shows '13:29'.

Parameter	Value
Source	SDI Embedded 1
Embedded 3-4 DID	1024 0 (000h) - 1024 (Auto - 1FDh)
Source Error Status	0
Audio PID	256 0 (0000h) - 8190 (1FFEh)
Coding Standard	MPEG Layer 2
Component Tag	2 0 - 255
MPEG Version	MPEG-2
PCR on Audio PID	Off
Audio Alignment	Aligned to PES Header
Reset Audio	Off
Input Level L 2066	
OP Digital loss	Silence
Input Level R 2114	
Silence Timeout	0 0 seconds - 255 seconds
Audio Bit-rate	128 kbit/s
Silence Detection	Off
Coding Mode	Stereo
Audio Id	16
Actual Coding Mode	Stereo
Hardware Release	v8
VPS Controls Coding Mode	Off
Software Release	v3.13
Auto Lip Sync	On
Firmware Release	v0.1
Use Minimum Delay	Off
Health	00000000h
Lip Sync Offset	0 -50 ms - 50 ms
Check	129
Actual Audio Delay	492 ms
Req'd Bit-rate	140.800 kbit/s
Sampling Rate	48 kHz
Bit-rate Tracking	Yes
Language	English
Mux Stream	2
6dB Gain	Off
12dB Tone to Bckpln De-Emb	No
Copyright	Off
Small Buffer Mode	Off
Original	Off
AU Info	On
Embedded 1-2 DID	1024 0 (000h) - 1024 (Auto - 2FFh)

**NOTE: Advanced Features NOT intended for Customer Use.**  
Please consult TANDBERG Television before changing the Advanced Features.

Figure .III.4 : Menu audio du codeur

# Chapitre III Plateforme IPTV (Internet Protocol télévision)

**E5710 Encoder Control - Windows Internet Explorer**

http://10.10.203.117/local

**TANDBERG television** **E5710**  
Part of the Ericsson Group Standard Definition Encoder

Service Name: Tandberg Service | Status | Device Info | Support | Engineering | **Configure** | Stored Configs | Save/Load | Help | Updated: 13 Jun 2018, 09:46

Packet Length: 188 Bytes  
Mux Bit-Rate: 10.000 Mbit/s  
Video: 5.000 Mbit/s  
Audio A: SDI Embedded 1, 128 kbit/s  
Audio B: Digital, 128 kbit/s

**Video Encoder**  
Configure the Video Module parameters

Path: / Configure / Video Menu / Video Encoder

Buttons:

Profile/Level	MP@ML	Original	Off
Compression Mode	Standard	Functionality	Standard
Bit-rate	5.000 1.500 Mbit/s - 9.370 Mbit/s	Bandwidth	Medium
Encoder mode	MCPC	Other (TBD)	0 0 - 0
Bit-rate Tracking	No	Optimisation	0 0 - 0
Max (Allowed) Bit-rate	9370	Scene Cut Detection	On
Encoder Delay	473 ms	Insert VBV Delay	Off
Delay	487 ms	PES Header	per GOP
Frame Rate	25 Hz	AFD Location	Sequence Header
Vertical Res	576 (25Hz)	Intra DC Prec	Auto
Horizontal Resolution	544	Rate Buffer Mode	Medium
Auto Horizontal Res	Off	Video Buffer Model	Mode A
Aspect Ratio	4:3	AU Info	On
Aspect Ratio Source	Use WSS/Video Index/VANC	TimeCode in PES	On
AFD	Off	Health	8192
GOP Structure	IBBP	PLD Version	v3
GOP Length	12	PCB S Number	S11171
Adaptive GOP	Off	Chipset (extra)	1
Field/Frame	Frames	VCM Status	Ready
PID	308 0 (0000h) - 8190 (1FFEh)	Req'd Bit-rate	5.000000 Mbit/s
Component Tag	1 0 - 255	Encoder Type	Hybrid
Indicated Bit-Rate	Max Value	PCB Issue.Mod	v7.0
Syntax	DVB	S/W Release	v6.12
Allow Type3 PCR	On	FPGA Release	v0.6
DRBinVideo	Off	Split Screen	Off

On Air Clear Alarm

Terminé

Internet 100% 13:27

démarrer E5710 Encoder Co... Streamxpert - tes... Mes images mux.menu.JPG - P...

Figure.III.5 : Menu vidéo de codeur

### ➤ Paquet identifié(PID)

Chaque table ou flux élémentaire dans un flux de transport est identifié par un identificateur de paquet de 13 bits (PID), le multiplexage temporel sera utilisé pour décider à quelle fréquence un PID particulier apparaît dans le flux de transport.

Il est possible d'utiliser n'importe quel PID autorisé par MPEG, Il est conseillé de toujours spécifier les mêmes PIDs pour tous les films, afin d'éviter les erreurs.

### III.4.Le multiplexeur

Le multiplexeur est un logiciel de multiplexage statistique pour permettre de contrôler les configurations envoyées à des encodeurs que ce soit en local ou en remonte de même fabricant, de manière à optimiser le débit binaire utilisé pour encoder le contenu vidéo.

Le multiplexage statistique doit pouvoir fonctionner avec les encodeurs situés à proximité de son orbite et du multiplexeur et également avec des encodeurs situés à distance.

Pour sélectionner une entrée, le multiplexeur doit recevoir un ordre qui provient de n entrées complémentaires appelées entrée d'adresse.

Chaque sortie de multiplexeur représente une adresse IP par exemple sortie 1 =100 service.



**Figure.III.6 :** Multiplexeur MX5640 (Multiplexeur Tandberg)

### III.4.1.caractéristique de Multiplexeur

- Fabricant: Tandberg (maintenant Ericsson)
- Modèle: MX5640
- Quantité: 1 unité en stock.
- État: Utilisé.
- Livraison: immédiate.
- MX5640 (écran LCD faible et pour régler ip).
- Cartes ASI( 3 x 4) ports..
- MPEG-2 transport flux re-multiplexage.
- quatre sorties (ASI, IP).
- soutenir à multiplex un programme à toutes les sorties.
- réseau long-distance mis à jour.
- système de gestion de réseau.

# Chapitre III Plateforme IPTV (Internet Protocol télévision)

La figure [III.7.] montre le menu du multiplexeur :

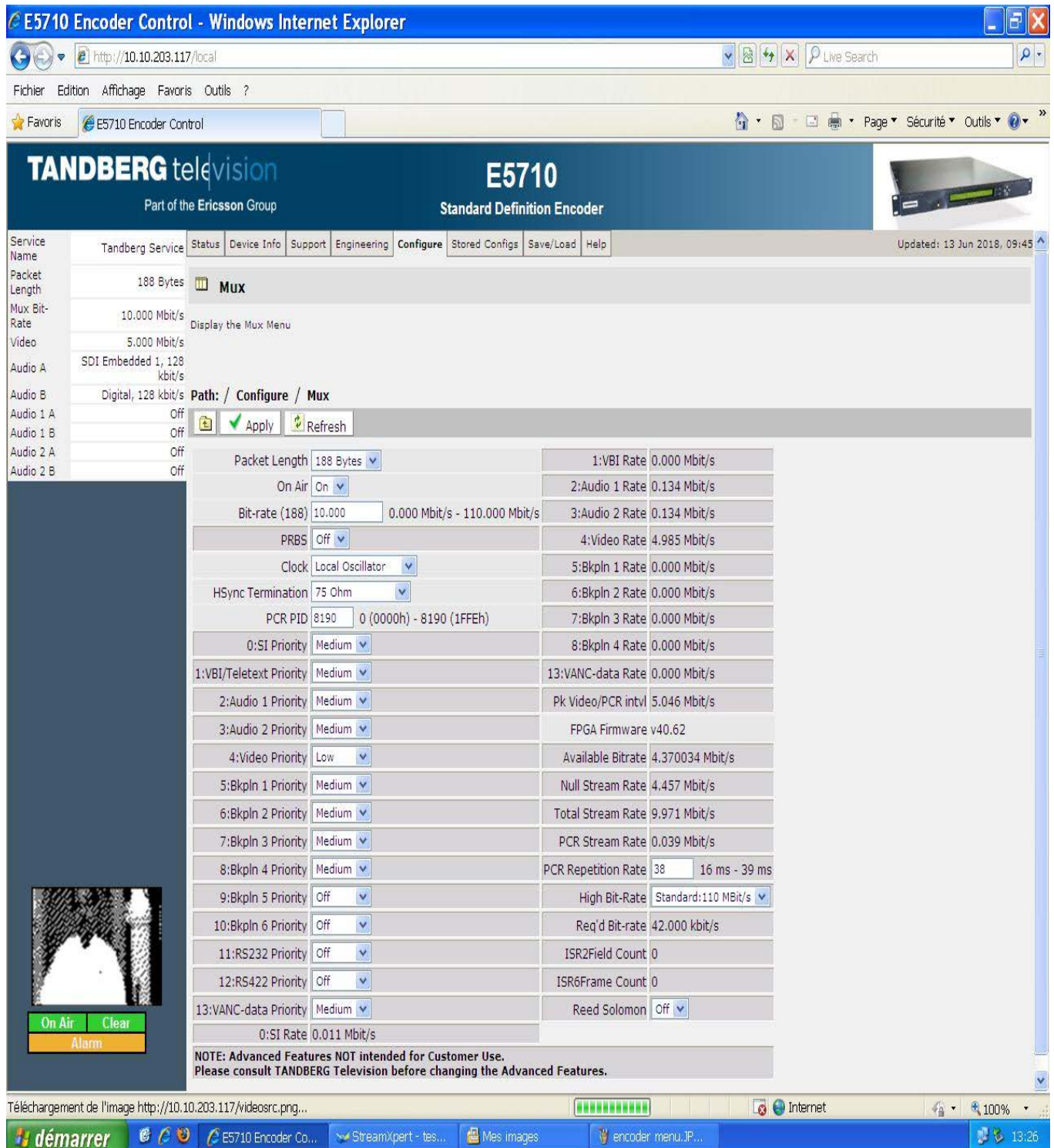


Figure.III.7 : menu de multiplexeur

### III.5. Un serveur streaming

Le streaming est une technique permettant le téléchargement et l'écoute simultanée d'un fichier audio et vidéo. Le streaming est très intéressant dans le cas de contenu multimédia, puisqu'il permet à vos visiteurs d'entendre ou de visualiser presque instantanément votre contenu, sans avoir à attendre que le fichier soit entièrement transféré.

Le serveur de streaming vidéo fournit des contenus vidéo sur Internet à un utilisateur disposant d'un ordinateur, d'un Smartphone ou d'un autre terminal connecté. Le terme de « streaming » (ou diffusion) se rapporte au procédé de transmission de la vidéo. Dans ce cadre, le serveur est toujours en état de diffuser le contenu, à l'image de l'eau d'une rivière qui s'écoule continuellement.

La technologie de serveur de streaming vidéo joue un rôle chaque jour plus important dans le divertissement du fait de l'explosion des ventes de terminaux mobiles. La télévision sur IP (IPTV) est l'un des plus gros succès du divertissement actuellement. En effet, nombre de consommateurs préfèrent la liberté du visionnage via le Web plutôt que de devoir rester collés à leur poste de télévision. Qu'ils regardent un programme sur leur Smartphone, leur tablette ou leur ordinateur portable, ils s'attendent à un même niveau de performance, sans décalage. La technologie de serveur IPTV permet de combler ces attentes.

La technologie de serveur de streaming vidéo peut accélérer la diffusion d'un contenu vidéo via un procédé appelé mise en cache HTTP, qui stocke temporairement le contenu sur plusieurs serveurs du réseau de diffusion de contenu (CDN). Lorsqu'un utilisateur sollicite le contenu, sa requête est acheminée jusqu'au serveur CDN avec le contenu en cache le plus proche. Le serveur diffuse alors le contenu sur le terminal de l'utilisateur. Envoyer un contenu mis en cache est plus rapide que de le diffuser depuis le serveur d'origine car le trajet à parcourir est plus court.

Les opérateurs réalisent que la meilleure manière de satisfaire leurs clients est de bâtir et déployer un CDN vidéo. Disposer de son propre CDN permet de fidéliser la clientèle, d'en attirer une nouvelle, mais aussi de profiter de plus de souplesse pour son offre de service

## Chapitre III Plateforme IPTV (Internet Protocol télévision)

---

Il existe deux types de méthode de streaming, l'un est dit "dynamique", l'autre est dit "statique" :

Contrairement au streaming statique qui a le même niveau de qualité, dans le cas du streaming dynamique, le fichier diffusé contient plusieurs fois les mêmes informations à différents niveaux de qualité.

En fonction de la vitesse de connexion de l'internaute, le serveur sélectionnera le niveau de qualité maximal pour une diffusion en temps réel. Le serveur sera également capable de s'adapter automatiquement aux variations de la bande passante : si la connexion se détériore et que le taux de transfert baisse, le contenu continuera d'être livré avec une moindre qualité afin d'éviter les interruptions de diffusion. Si en revanche la connexion devient plus fluide, la qualité s'améliorera.



**Figure.III.8:** Serveur Streaming

### III.6. Le set-top-box

La set-top-box est un appareil électronique qui permet de faire l'interface entre sa télévision et le signal externe. et utilisé pour diffuser du contenu (vidéo, audio, pages web, jeux ...).

Le signal externe entrant peut provenir de toute source permettant d'acheminer Internet. Pour le commun des utilisateurs, plus souvent qu'autrement, cette source proviendra d'un modem fibre optique, modem câble, modem ADSL2 ou simplement d'un routeur branché sur l'un de c'est trois (3) type d'appareils.

Une Set Top Box située entre le routeur et la télévision. Le terme Set Top Box pourrait se traduire en français par boîtier décodeur. Il est commun de parler de décodeur TV. Les flux vidéo sont transportés sur le réseau IP à l'instar des autres données informatiques. les Set Top Box décodent les données informatiques pour les afficher sur un écran. Dans ce mémoire, nous avons utilisé le terme de décodeur de flux IPTV pour parler des Set Top Box. Ces Set Top Box sont des constituants de la technologie IPTV.



**Figure.III.9 :** set-top-box (face avant et face arrière)

### III.6.1.Description

Le signal externe entrant dans la Set-top box peut provenir :

- d'une antenne satellite ou VHF/UHF ;
- une ligne téléphonique.
- de contenus numériques sur un stockage local comme une clé USB ou un disque dur.
- d'un câble Ethernet.

La set-top box est raccordée au téléviseur de la même manière qu'un magnétoscope, par exemple à l'aide d'une connectiquePéritel.

Concrètement, les premières set-top box étaient :

- les décodeurs pour la télévision par câble et pour la télévision par satellite ;
- les décodeurs pour la télévision hertzienne, comme le boîtier décodeur Canal+ analogique en France.

### III.6.2.Domaine d'application STB

- certains routeurs sophistiqués fournis par les fournisseurs d'accès à Internetà partir du moment où ce boîtier est relié directement au téléviseur.
- des équipements donnant accès à la télévision par ADSL, comme des lecteurs multimédia de salon accédant à des services en ligne via l'accès à Internet du domicile ou des contenus locaux via le réseau local domestique.

### III.6.3.Les fonctions de base

Le travail principal du STB consiste à recevoir le signal IPTV entrant et à le convertir en un signal vidéo pouvant être affiché sur la télévision du téléspectateur. Cela fournit également l'interface utilisateur qui permet aux téléspectateurs de sélectionner la programmation vidéo à visionner. Pour effectuer ces tâches, STB a les éléments fonctionnels suivants :

- Interface réseau, pour recevoir les signaux IPTV et transmettre les commandes utilisateur

- Sorties vidéo et audio, connectées à l'affichage vidéo et au système de haut-parleurs du spectateur
- Interface utilisateur, à la fois sur le panneau avant du décodeur et à l'aide d'un affichage sur écran et d'une télécommande
- Matériel / logiciel d'accès conditionnel pour prendre en charge la visualisation sécurisée de contenu précieux
- Disque dur, pour enregistrer des programmes vidéo.

### **III.7 .Conclusion**

Dans ce chapitre, nous allons étudier les éléments constituant la plateforme IPTV. D'abord, nous allons détailler les équipements d'émissions suivants: la source (TNT, satellite, câble), codeur (Tandberg E 5710), multiplexeur (Multiplexeur MX5640) et le serveur streaming. Puis, nous allons décrire les éléments composant le bloc de réception: un modem (ADSL,...), le décodeur IPTV (Set To Box) et la télévision.

# Conclusion

# Conclusion

---

## Conclusion

Dans un réseau TV classique ou satellite, ayant recours à la technique de diffusion vidéo, l'ensemble des contenus est constamment proposé à l'utilisateur qui les sélectionne ensuite dans son décodeur. Il peut alors choisir parmi une variété d'options tandis que l'opérateur télécom, par câble ou satellite, alimente en permanence le canal de distribution. Le réseau IP quant à lui, fonctionne différemment : les contenus restent dans le réseau, et seuls ceux sélectionnés par l'utilisateur lui sont envoyés. Ceci permet de libérer de la bande passante et de ne pas limiter le choix de l'utilisateur à la taille du canal de distribution.

L'utilisation de l'IPTV est en constante augmentation grâce à l'augmentation du débit. Ainsi, le développement de l'accès à internet à très haut débit via des liaisons en fibre optique offre de nouvelles perspectives pour la télévision sur IP (IPTV) que l'accès par ADSL ne permettait pas, sauf pour les quelques privilégiés situés à proximité du central téléphonique qui ont un débit ADSL élevé de 15 à 20 Mbit/s.

Depuis l'avènement de l'internet fusionné avec la télévision, la vision technologique de réception future devient très prometteuse.

Ce travail effectué en entreprise, a été très bénéfique pour nous. Il nous a permis de vivre la réalité terrain (TDA) ou nous avons découvert la technologie de la pointe de l'émission tv jusqu'à réception domestique.

Nous espérons que ce travail servira de support pour la promotion future.

# **Références**

## **Bibliographiques**

# Références Bibliographiques

[1] R. Besson, télévision modern, 3<sup>ème</sup> édition, 1985.

[2] Jean Herben, La télévision en couleurs-1 (fonctionnement et maintenance), Edition Dunod, Paris, 1991.

[3] Jean Herben, La télévision en couleurs-2 (Maintenance et techniques de dépannage), Edition Dunod, Paris, 1992.

[4] U. ALLAEYS, Cours De TELEVISION, Ingénieur Electronicien. Gand.

[5] nouveau guide de la TELEVISION EN COULEURS, Tome I, EDITION 1981.

[6] nouveau guide de la TELEVISION EN COULEURS, Tome II, EDITION 1981.

[7] Rabah Abdelhamid & Sid Ali adghar « étude et réalisation d'une chaîne de diffusion par satellite en utilisant la norme DVB-S et DVB-S2 : cas du bouquet MCPC de TDA vers le satellite Eutelsat 7 W A » mémoire de fin d'étude présent pour l'obtention du diplôme de master en électronique option réseaux et télécommunication, UMMTO, 2016-2017.

[8] Melle OUSMAIL Zehor Melle KHIAR Nawel « étude (et conception de la partie pratique) du système de diffusion numérique DVB-T (télévision numérique terrestre) » mémoire fin d'étude master académique en réseaux et télécommunication, UMMTO 2012-2013.

[9] TINHINANE TEBANI « simulation d'un tunnel VPN-SSL pour la sécurisation d'une interconnexion de deux réseaux LANs » mémoire de fin d'étude master académique en télécommunication et réseaux, UMMTO 2014-2015.

[10] TAHRA Zahia « Etude et simulation d'un réseau de téléphonie sur IP ( TOIP) »  
*MEMOIRE DE FIN D'ETUDES* en vue de l'obtention du Diplôme d'ingénieur d'état en  
Informatique, Université Kasdi Merbah –Ouargla, juin 2008.

[11] [www.rennes.supelec.fr/ren/perso/jweiss/tv/signal/tv.opt.pdf](http://www.rennes.supelec.fr/ren/perso/jweiss/tv/signal/tv.opt.pdf).

[12] Arnaud BOURNEL« Télévision». PDF, université paris XI. Ou WW. Recupair. Org  
[/documents/histoire de la Tele.pdf](#).

[13] [Claude.lahache.free.fr/ mopage 2/introduction TV-V2.PDF](http://Claude.lahache.free.fr/mopage2/introductionTV-V2.PDF).

[14][WWW.MYSTI2D.NET/POLYNESIE2/ETT/CO44/31/STEGANOGRAPHIE/INDEX.](http://WWW.MYSTI2D.NET/POLYNESIE2/ETT/CO44/31/STEGANOGRAPHIE/INDEX.HTML)  
HTML.

[15]<https://fr.scribd.com/document/257971243/Cours-de-Television>

[16] <https://www.tda.dz>.

[17] ATTAFF.Youcef, Cours M2 DE Télévision, UMMTO ,2017/2018.

# **Annexes**

## Annexe

### Les standards de diffusion numérique

#### ➤ Le standard DVB-T

DVB-T est une abréviation pour "Digital Video Broadcasting - Terrestrial", c'est le standard de consortium DVB basé en Europe pour la diffusion de la télévision numérique terrestre qui a été publié en 1997. Ce système transmet audio numérique compressé, vidéo numérique et autres des données dans un flux de transport MPEG. C'est aussi le format le plus utilisé dans le monde pour le rassemblement électronique de nouvelles pour la transmission vidéo et audio d'un véhicule de collecte d'informations mobile vers un point de réception central.

#### ➤ Le standard DVB-T2

DVB-T2 est l'abréviation de (Digital Video Broadcastin 2<sup>eme</sup> génération Terrestrial) . Elle est conçue pour diffuser des signaux terrestres de radiodiffusion numérique, de télévision numérique ou des données. DVB-T2 se distingue de son prédécesseur (le DVB-T) par une plus grande efficacité spectrale ; elle est standardisée par l'ETSI.

Le débit binaire offert plus élevé, par rapport à son prédécesseur DVB-T, en fait un système adapté pour acheminer des signaux HDTV sur la chaîne de télévision terrestre (bien que de nombreux radiodiffuseurs utilisent encore un DVB-T simple à cette fin).

#### ➤ Le standard DVB-S

La norme **DVB-S** (Digital Video Broadcasting - Satellite) est l'application de la norme DVB aux transmissions par satellite. Le développement de la norme s'est fait de 1993 à 1997 avec une première version émise en 1994. Permettant ainsi la diffusion de la télévision numérique par satellite au grand public.

Cette norme tient compte des caractéristiques d'une transmission satellite :

- La bande disponible est relativement large : 36 MHz,
- Canal de type AWGN (*Additive White Gaussien Noise*),

- Signal fortement atténué et dominé par le bruit,
- Transmission en ligne directe

DVB-S est un standard de diffusion relativement simple qui utilise la modulation QPSK (Quaternaire Phase Shift Keying). Il utilise des canaux relativement larges (33 ou 36 MHz).

### ➤ **Le standard DVB-S2**

Le DVB-S2 est un standard de transmission du contenu multimédia par satellite. Il a été conçu, entre autres, pour remplacer la norme existante de diffusion de la vidéo numérique par satellite, le DVB-S. Le DVB-S2 a été développé en 2003, et a été ratifié par l'ETSI en mars 2005.

La norme DVB-S est beaucoup utilisée pour les transmissions HD. Les récepteurs DVB-S2 sont compatibles avec les émissions DVB-S, mais pas l'inverse.

### ➤ **Le standard DVB-H**

La technologie DVB-H est conçue pour la distribution des contenus multimédias vers des terminaux sans fil de poche. DVB-H a été normalisée par l'ETSI (Européen Télécommunications Standard Institute) en novembre 2004. Cette technologie présente de nouvelles méthodes de distribution de services vers des terminaux mobiles offrant des possibilités plus nombreuses aux fournisseurs de contenu et aux opérateurs réseau. Elle garantit un débit binaire total de plusieurs Mbits/s et peut être utilisée pour les flux vidéo et audio, les téléchargements de fichiers ainsi que de nombreux autres services. L'expression terminal de poche inclut les téléphones mobiles multimédias à écran couleur ainsi que les assistants numériques et les dispositifs de type pocket PC. La norme DVB-H dérive de la norme DVB-T (DigitalVideoBroadcast Terrestrial). Bien que cette dernière a prouvé sa capacité à servir des terminaux fixes et mobiles.

## Résumé

La télévision joue un rôle incontestable dans notre vie quotidienne. Elle représente un ensemble de techniques destinées à émettre et recevoir des séquences audiovisuelles appelées programmes de télévision (émissions, films, et séquences publicitaires). Envers celle-ci, il existe plusieurs manières pour recevoir la télévision. Une des meilleures méthodes qui est apparue en force ces dernières années est l'IPTV. Comme son nom l'indique, l'IPTV, ou Internet Protocol Télévisions est basée sur l'utilisation de protocoles internet, ce qui signifie que ces services tendent à être utilisés par les opérateurs de télécommunication qui possèdent les lignes internet.

Dans un réseau TV classique ou satellite, ayant recours à la technique de diffusion vidéo, l'ensemble des contenus est constamment proposé à l'utilisateur qui les sélectionne ensuite dans son décodeur. Il peut alors choisir parmi une variété d'options tandis que l'opérateur télécom, par câble ou satellite, alimente en permanence le canal de distribution. Le réseau IP quant à lui, fonctionne différemment : les contenus restent dans le réseau, et seuls ceux sélectionnés par l'utilisateur lui sont envoyés. Ceci permet de libérer de la bande passante et de ne pas limiter le choix de l'utilisateur à la taille du canal de distribution.

L'utilisation de l'IPTV est en constante augmentation grâce à l'augmentation du débit. Ainsi, le développement de l'accès à internet à très haut débit via des liaisons en fibre optique offre de nouvelles perspectives pour la télévision sur IP (IPTV) que l'accès par ADSL ne permettait pas, sauf pour les quelques privilégiés situés à proximité du central téléphonique qui ont un débit ADSL élevé de 15 à 20 Mbit/s.

Ce travail effectué en entreprise, a été très bénéfique pour nous. Il nous a permis de vivre la réalité terrain (TDA) où nous avons découvert la technologie de la pointe de l'émission tv jusqu'à réception domestique.

## **Les mots clés**

Télévision, Internet Protocol Télévision, MovingPictures Expert Group, Noir et BlancPaquet Identifié, Serial Digital Interface, Set Top Box, Télédiffusion Algérien, Télévision Numérique Terrestre.