

# Télécommunications et applications

## Chapitre 01:- Introduction aux applications des Télécoms

- 1-1 spectre électromagnétique et Télécomm
- 1-2 classification des systèmes de télécommunications
- 1-3 le marché des Télécoms: état actuel et tendances futures

## Chapitre 02:- Introduction à la Téléphonie

- 2-1 principe de base de la Téléphonie
- 2-2 Introduction au réseau de Téléphone commuté (RTC)
- 2-3 Introduction au réseau de Téléphone mobile (cellulaire).

## Chapitre 03:- Introduction à la radio diffusion et la Télévision

- r
- 3-1 Radiodiffusion
- 3-2 Réseau de Télévision Terrestre et Télévision câblée
- 3-3 La Télévision par satellite

## Chapitre 04:- Autres applications des télécoms

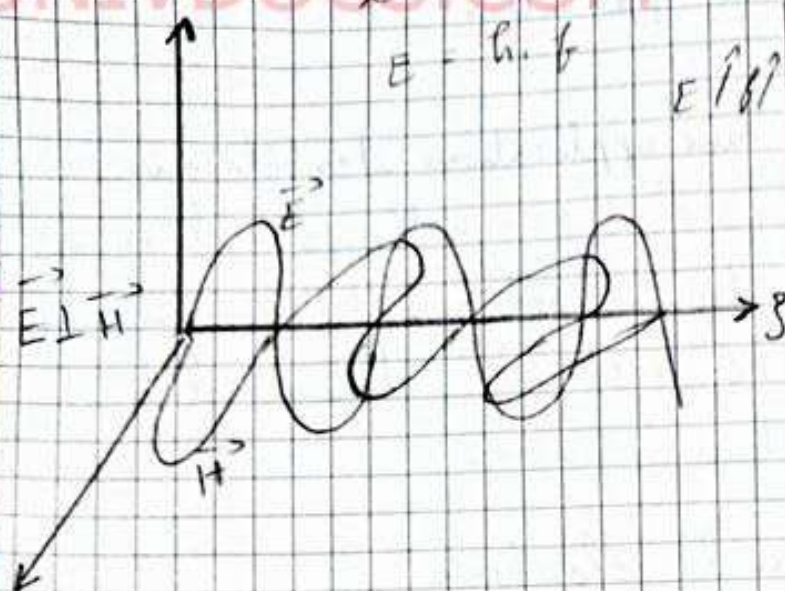
- 4-1 principe du radar
- 4-2 Réseaux de communication sans fil
- 4-3 Réseaux informatiques.



$$f = \frac{c}{\lambda} \text{ dans le vide}$$

$$E = h \cdot f$$

$$E \propto f$$



## 1-1 L'onde électromagnétique

Une onde électromagnétique (O.E.M) résulte des variations temporelles et spatiales de l'intensité des champs électrique  $\vec{E}$  [V/m] et du champ magnétique  $\vec{H}$  [A/m]

La lumière visible: est une O.E.M dont la longueur d'onde correspond au spectre visible, soit environ entre les longueurs d'onde 390 et 750 nm ce qui correspond aux énergies de photo. de 1,7 à 3,2 (eV)

## 1-2 spectre électromagnétique de l'univers

Le spectre électromagnétique est la représentation de l'ensemble de la gamme des longueurs d'onde du rayonnement EM

L'étude expérimentale des spectres est appelée spectroscopie ou spectrométrie, elle recouvre l'ensemble des procédés de décomposition

d'observation et de mesure des radiations en onde monochromatiques.

Le spectre E.M.s s'étend théoriquement de zéro à l'infini en termes de fréquence (ou de longueur d'onde) de façon continue pour des raisons tout historiques que physique le spectre EM est divisé en domaines de fréquence. L'onde ou l'énergie s'étend des plus basses fréquences, des ondes radio au rayonnement  $\gamma$ .



Le tableau ci-dessous les principaux domaines de spectre EM, en termes de fréquence, de longueur d'onde ainsi que de l'énergie du photon :-

$$1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$$

$$1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$$

$$1 \text{ THz} = 10^{12} \text{ Hz}$$

$$1 \text{ PHz} = \text{Peta hertz} = 10^{15} \text{ Hz}$$

$$1 \text{ EHHz} = \text{exahertz} = 10^{18} \text{ Hz}$$

$$E = h\nu$$

Nom de domaine	Plage de fréquence	Plage de longueur d'onde	énergie du photon	Applications
Ondes radio	3 Hz $\rightarrow$ 300 MHz	1 m $\rightarrow$ 100000 km		Radio AM, FM et TV
Micro ondes	300 MHz $\rightarrow$ 300 GHz	1 mm $\rightarrow$ 1 m		Wifi
Téra hertz	300 GHz $\rightarrow$ 3 THz	0.1 mm $\rightarrow$ 1 mm		mobiles
Infrarouge	3 THz $\rightarrow$ 400 THz	750 nm $\rightarrow$ 0.1 mm		scanner corporel et Télécom
visible	400 THz $\rightarrow$ 770 THz	390 nm $\rightarrow$ 750 nm		Fibre optique
Ultraviolet	750 THz $\rightarrow$ 30 PHz	10 nm $\rightarrow$ 390 nm		Bronzage
Rayon X	30 PHz $\rightarrow$ 30 EHHz	10 nm $\rightarrow$ 10 km		Radio graphie
Rayon $\gamma$	$> 30 \text{ EHHz}$	$< 10 \text{ nm}$		Radio thérapie

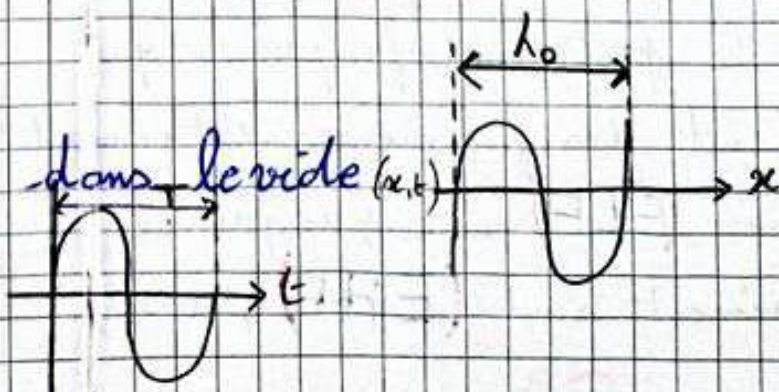
$$h = 6.62606157 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$= 4.1343359 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$$

La relation entre la fréquence et la longueur d'onde dans le vide est donnée par :-  $f = \frac{1}{T}$  et  $c = \frac{h}{T}$  ( $h=1$ ) vide

$$\Rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$$

$\lambda_0$  : la longueur d'onde dans le vide ( $x, t$ )





→ et dans un milieu quelconque d'indice de réfraction ( $n$ ) :- la vitesse devient  $v = \frac{c}{n}$  et la longueur d'onde notée  $\lambda$  donc:  $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{c/n}{\lambda} = \frac{c}{n\lambda}$

$$f = \frac{c}{n\lambda}$$

et la fréquence ne dépend pas du milieu  $f = \frac{c}{n\lambda} = \frac{c}{\lambda}$   
on trouve que  $n\lambda = \lambda_0 \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n}$

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$\lambda$ : la longueur d'onde dans un milieu à un indice de réfraction  $n$  l'énergie des photons calcul par:-

$$E = h \cdot f = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$h$ : la constante de Planck

$$h = 6.62606957 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$= 4.1343359 \times 10^{-15} \text{ e.V.s}$$

## Le spectre radiofréquence:

Dans le spectre radiofréquence qui s'étend des fréquences extrêmement basses (ELF) aux fréquences extrêmement hautes (EHF), nous

pouvons situer les micro-ondes entre les hautes fréquences HF et les fréquences extrêmement hautes (EHF) qui évoluent par découpe comme l'analogue de tableau

onde de fréquence	onde électromagnétique (OEM)
3 Hz → 300 Hz	extrêmement basses fréquences ELF
300 Hz → 3 kHz	fréquences audio VF
3 kHz → 30 kHz	très basses fréquences VLF
30 kHz → 300 kHz	basses fréquences LF
300 kHz → 3 MHz	faibles fréquences MF
3 MHz → 30 MHz	fréquences moyennes HF
30 MHz → 300 MHz	hautes fréquences VHF
300 MHz → 3 GHz	très hautes fréquences VHF
3 GHz → 30 GHz	fréquences ultra hautes VHF
30 GHz → 300 GHz	fréquences super hautes SHF
300 GHz → 3000 GHz	fréquences extrêmement hautes EHF

Les ondes radio

long + ligne



Les micro ondes sont réparties en gamme de fréquences correspondant à des bandes normalisées d'utilisation de guide d'onde comme le montre le tableau ci - Après :

La Bande	Plage de fréquence
Bande L	1 à 2 GHz
" S	2 à 4 GHz
" C	4 à 8 GHz
" X	8 à 12 GHz
" Ku	12 à 18 GHz
" K	24 à 40 GHz
" U	40 à 60 GHz
" V	60 à 80 GHz
" W	80 à 100 GHz
" Ka	27 à 40 GHz

Applications : Nous donnons le tableau ci dessous quelques applications micro ondes en fonction de leur bande fréquence.

O. E. M	Applications
Extrêmement basses fréq ELF	- Transport et distribution de l'électricité - électromécanique
fréquences audio	- transmission de données vocales - chauffage par

Très basses fréquences VLF	Radio communication
Basses fréquences LF	- Radio diffusion - Four à induction
Fréquences moyennes MF	- Radio diffusion - Diathermie médicale
Hautes fréquences HF	- soudage - collage
Très hautes fréquences > VHF	- Télévision - Radio FM
Fréquences ultra hautes UHF	- Télévision - Radar - Téléphone mobile - Four à micro ondes - Hyperthermie médicale
Fréquences super hautes SHF	- Radar - alarme anti intrusion
Fréquences extrêmement hautes (EHF)	



# CHAPITRE 8002

## Introduction à Téléphonie

### 2-1 principe de base de la Téléphonie

Le vrai passage à la téléphonie vient juste après le télégraphe électrique qui permet la transmission de texte seulement inventé par Samuel Morse en 1837.

L'invention du téléphone par Alexander Graham Bell en 1876 qui permet d'envoyer la voix par onde électrique.

La Téléphonie est devenue ensuite un système de communication qui assurant la transmission et la reproduction de la parole. Le téléphone est l'appareil qui sert à téléphoner, c'est à dire à tenir une conversation avec une personne qui est lointaine. La Téléphonie courante est bidirectionnelle (Full-duplex) deux personnes en conversation peuvent se parler et s'entendre en même temps.

A l'inverse du (Talkie walkie) qui utilise une technologie half-duplex

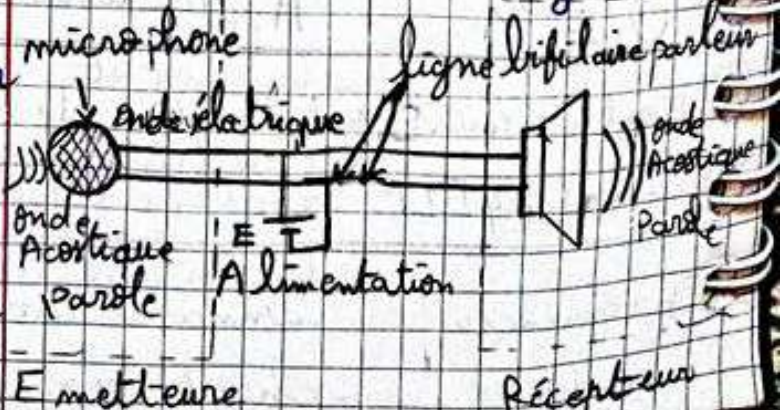
c'est à dire unidirectionnelle, une seule personne qui parle à la fois.

### 2-1.1 principe de la téléphonie analogique

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

\* Une liaison téléphonique est constituée par :

- Dispositif émetteur
- Dispositif récepteur
- Une ligne bifilaire acheminant des signaux
- Une source d'énergie électrique





Le poste téléphonique est les organes de conversion qui assurant la conversion, ils sont constitués par 80

a) - Le micro-phone 80

c'est un convertisseur d'énergie, les ondes acoustiques (parole) entrainent la vibration d'une membrane sensible qui provoque la création d'un signal électrique variant au même rythme que la voix