

**OFPPT**

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la  
Promotion du Travail

**Examen de Fin de Formation  
Session Juin 2016  
Correction de l'épreuve de Synthèse  
Variante2**

Filière : Télécom

Epreuve : Synthèse

Durée : 4 heures 30 min

Barème : /120

## Partie théorique (40 points)

### Dossier I: QCM

Quelle est la signification des sigles suivants :

1. ADSL
  - a. Asymetric Dual Signal Line
  - b. Asymetric Dual Sense Line
  - c. **Asymetric Digital Subscriber Line**
2. MTU
  - a. Medium Transfer Unit
  - b. Minimum Transfer Unit
  - c. **Maximum Transfer Unit**
3. TTL
  - a. **Time To Live**
  - b. Twisted Telephone Line
  - c. Transfer To Live
4. SMS
  - a. **Short Message Service**
  - b. Slow Message Service
  - c. Speed Message Service

## 5. FM

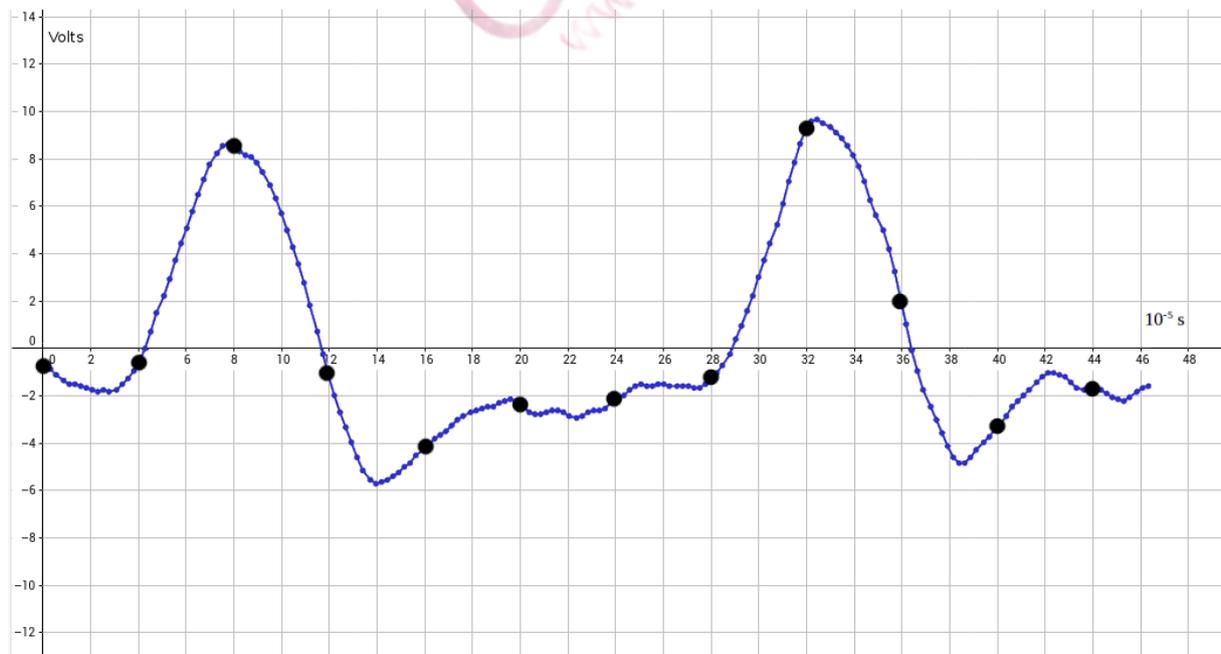
- a. Fibre Multimode
- b. Fibre Monomode
- c. **Frequency Modulation**

## 6. VOIP

- a. Voice Optimization for IP
- b. Video Over IP
- c. **Voice Over IP**

# Dossier II: Techniques de transmission

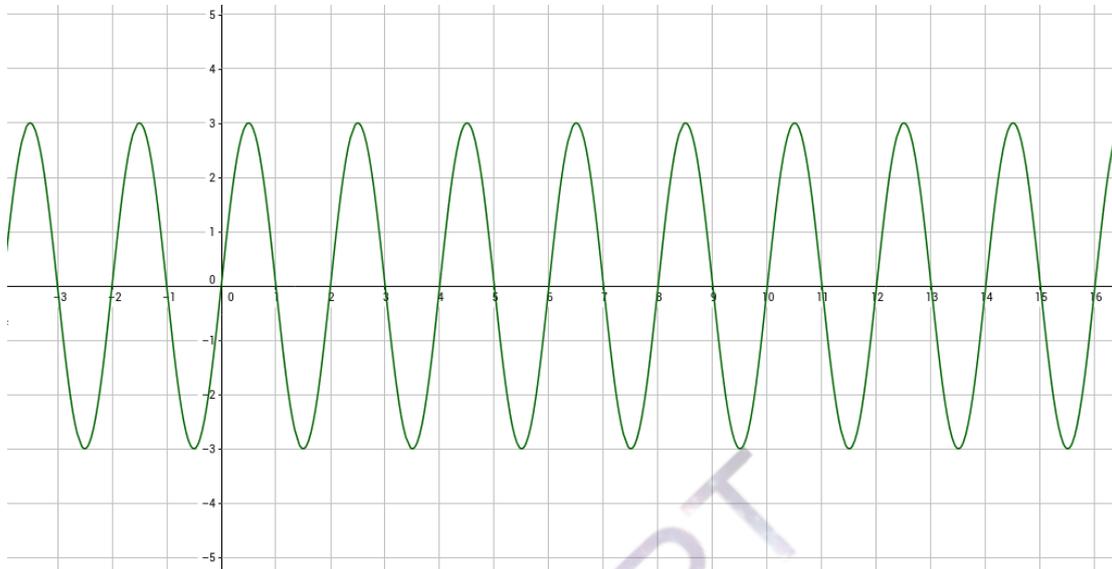
1. Quelle est la différence entre les câbles FTP et FFTP ? **Voir Cours.**
2. La numérisation du signal analogique passe par plusieurs étapes. Citer ces étapes en donnant une courte description de chacune. **Voir Cours.**
3. Soit le signal vocal de la figure ci-dessous. Sachant que l'amplitude de ce signal est exprimée en Volts et que ce signal est le résultat d'un filtre passe bas idéal de fréquence de coupure de  $f_0=12,5\text{kHz}$  :
  - a.  $F_{\min}=2*12,5\text{k}=25\text{kHz}$ .
  - b. 25000 échantillons/seconde -> 12 échantillons. **Voir figure.**
  - c. **Taille=12\*12=144bits.**
  - d. **Taille=12\*254\*25000~72,67Mb.**
  - e. **Taille=~9,08Mo.**



4.

- a. Combinaison de FSK et PSK
- b. PSK
- c. QAM

5. Pour moduler le message 100001010, on utilise la porteuse suivante :

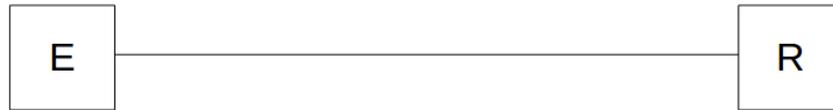


Tracer dans la feuille d'annexe les signaux modulés de ce message en utilisant :

- a. Modulation ASK : 2V pour le '0' logique et 5V pour le '1' logique. **Voir Cours.**
  - b. Modulation FSK : fréquence de la porteuse pour le '0' logique et le double de la fréquence de la porteuse pour le '1' logique. **Voir Cours.**
  - c. Modulation BPSK : Pas de déphasage pour le '1' logique et déphasage de  $\pi$  pour le '0' logique. **Voir Cours.**
6. La transmission de données numériques dans les liaisons numériques ne nécessite pas de modulation, mais le transcodage est inévitable. Si on veut transmettre le message (1000010101001001), quel sera le signal (tracez-le) généré par :
- a. Le code NRZ. **Voir Cours.**
  - b. Le code Manchester. **Voir Cours.**
  - c. Le code Manchester différentiel. **Voir Cours.**
- 7.
- a. QPSK. Débit=8500\*2=17kb/s.
  - b. BPSK. Débit=8500\*1=8,5kb/s.

## Dossier III: Protocoles de communication

1. Pour transmettre de l'information entre deux extrémités E et R, une ligne de transmission numérique est mise en place :



Pour assurer la synchronisation et éviter d'autres problèmes de transmission entre E et R, chaque trame envoyée est encadrée par le délimiteur 0111110. En plus, et pour ne pas avoir de confusions, la technique de transparence binaire (mettre un '0' après chaque suite consécutive de cinq '1') est mise en place.

- a. Mettre la trame générée par l'émetteur E pour les messages :
  - i. **0111110101110001011101010000101011010001010001111100100010101010111110**
  - ii. **01111101000001110000011110111011110100000000011110101010101010111110**
  - iii. **0111110100000100111101011110100000010100000100001111101000000111110**
- b. Quel est le contenu des messages reçus par R dans les trames suivantes :
  - i. **1101110101100010101**
  - ii. **00101011**
- c. Combien de trames le récepteur a-t-il reçu dans le flux binaire suivant : **3 messages** :

01111110001101111110011111100110100101011110101001000000101111100111100010100101111101011111010001

2. La délimitation et la transparence binaire ne peuvent résoudre le problème de la mauvaise réception des trames : le récepteur ne peut pas savoir si la trame est bien reçue ou non. Ce problème est résolu par les méthodes de détection et correction d'erreurs. Le code cyclique CRC est une des méthodes les plus utilisées.
  - a. **Non.**
  - b. En se basant sur le polynôme générateur  $G(x)=x^4+x^3+x^2+x+1$ , générer le CRC des messages suivants (faire la démonstration) :
    - i. 1110100101. **CRC=01100**
    - ii. 0111010111. **CRC=11100**
    - iii. 1010100001. **CRC=10100**
  - c. En utilisant le même polynôme, vérifier la bonne réception des messages suivants (faire la démonstration) :

- i. 11001001110110 : message bien reçu
- ii. 10001011101111 : message reçu avec erreurs
- iii. 10000101011100 : message reçu avec erreurs

## Partie pratique (80 points)

### Dossier I:

1. Soient les numéros de téléphones suivants :
  - CC=40 ; NDC=5248751 ; SN=68154
  - CC=41 ; NDC=7521635 ; SN=42589
  - CC=42 ; NDC=2245155 ; SN=78546
  - CC=53 ; NDC=4511245 ; SN=28755
2. Par le tableau DTMF ci-après, déterminer les couples de fréquences des numéros de la question précédente.
  - (1209,770) (1335,941) (1335,770) (1335,697) (1209,770) (1335,852) (1209,852) (1335,770) (1209,697) (1477,770) (1335,852) (1209,697) (1335,770) (1209,770)
  - (1209,770) (1209,697) (1209,852) (1335,770) (1335,697) (1209,697) (1477,770) (1477,697) (1335,770) (1209,770) (1335,697) (1335,770) (1335,852) (1477,852)
  - (1209,770) (1335,697) (1335,697) (1335,697) (1209,770) (1335,770) (1209,697) (1335,770) (1335,770) (1209,770) (1209,852) (1335,852) (1335,770) (1209,770) (1477,770)
  - (1335,770) (1477,697) (1209,770) (1335,770) (1209,697) (1209,697) (1335,697) (1209,770) (1335,770) (1335,697) (1335,852) (1209,852) (1335,770) (1335,770)

		Fréquences hautes			
		1209	1335	1477	1633
Fréquences basses	697	1	2	3	A
	770	4	5	6	B
	852	7	8	9	C
	941	*	0	#	D

3. Identifier les éléments qui composent la partie NSS du réseau GSM : **Voir Cours.**
4. Ayant une ligne de transmission de bande passante [200MHz-280MHz], on veut créer des canaux de communication de 3MHz chacun. En se basant sur le technique de multiplexage fréquentiel avec :
  - Une demi-bande de garde avant de 1 MHz

- Une demi-bande de garde après de 1MHz

a. **80/5=16 canaux**

b.

$$F_{c1}=200+5/2=202,5\text{MHz}$$

$$F_{c2}=202,5+5=207,5\text{MHz}$$

$$F_{c3}=202,5+2*5=212,5\text{MHz}$$

$$F_{c4}=202,5+3*5=217,5\text{MHz}$$

$$F_{c5}=202,5+4*5=222,5\text{MHz}$$

$$F_{c6}=202,5+5*5=227,5\text{MHz}$$

$$F_{c7}=202,5+6*5=232,5\text{MHz}$$

$$F_{c8}=202,5+7*5=237,5\text{MHz}$$

$$F_{c9}=202,5+8*5=242,5\text{MHz}$$

$$F_{c10}=202,5+9*5=247,5\text{MHz}$$

$$F_{c11}=202,5+10*5=252,5\text{MHz}$$

$$F_{c12}=202,5+11*5=257,5\text{MHz}$$

$$F_{c13}=202,5+12*5=262,5\text{MHz}$$

$$F_{c14}=202,5+13*5=267,5\text{MHz}$$

$$F_{c15}=202,5+14*5=272,5\text{MHz}$$

$$F_{c16}=202,5+15*5=277,5\text{MHz}$$

c. Calculer les bandes de ces canaux

Canal	Fmin (MHz)	Fmax (MHz)
1	200	205
2	205	210
3	210	215
4	215	220
5	220	225
6	225	230
7	230	235
8	235	240
9	240	245
10	245	250
11	250	255
12	255	260
13	260	265
14	265	270
15	270	275
16	275	280

d. Représenter les canaux multiplexés : **Voir Cours.**

5. **Voir Cours.**

6. **Voir Cours.**

7. **Voir Cours.**

## Dossier II: Téléphonie IP et Réseaux informatiques

Vous êtes recruté dans une entreprise d'installation des réseaux et systèmes de télécommunications. La cellule technique vous demande de proposer un schéma détaillé de l'infrastructure réseau qu'elle compte mettre en place pour le centre hospitalier universitaire de Dakar, capitale du Sénégal.

Ce centre est composé de 5 départements :

- Département administratif : qui gère le centre hospitalier
- Département de Neurologie
- Département de cardiologie
- Département de Chirurgie
- Département de maternité

Il y aura 1 réseau informatique pour chaque département :

- Département administratif : 12 machines
  - Département de Neurologie : 7 machines
  - Département de Cardiologie : 15 machines
  - Département de Chirurgie : 18 machines
  - Département de maternité : 60 machines
1. Quels sont les équipements réseau que vous aurez besoin pour installer ces réseaux ? **Routeurs et commutateurs**
  2. Donner une description du rôle de chacun de ces équipements : **Voir Cours**
  3. À quelle couche appartient chaque équipement ? **Voir Cours**
  4. La topologie qui sera utilisée est de type étoile.
    - a. **Anneau, maillée, ...**
    - b. Quel est l'inconvénient apporté par chacune de ces 2 topologies ? **Voir Cours**

L'adresse IP qui sera utilisée dans le centre est 172.22.0.0/16

**5. Classe B**

**6. Adresse Privée**

7. Mettre le plan d'adressage qui permet la segmentation en sous-réseau.

(Remplir le tableau ci-dessous) :

Département	Adresse du sous-réseau	Masque sous-réseau	Adresse de diffusion	1 <sup>ère</sup> adresse	Dernière adresse
Administratif	172.22.0.0	255.255.224.0	172.22.31.255	172.22.0.1	172.22.31.254
Neurologie	172.22.32.0	255.255.224.0	172.22.63.255	172.22.32.1	172.22.63.254
Cardiologie	172.22.64.0	255.255.224.0	172.22.95.255	172.22.64.1	172.22.95.254
Chirurgie	172.22.96.0	255.255.224.0	172.22.127.255	172.22.96.1	172.22.127.254
Maternité	172.22.128.0	255.255.224.0	172.22.159.255	172.22.128.1	172.22.159.254

Les hôtes de l'infrastructure de l'hôpital sont de deux types : ordinateurs de bureau et téléphones IP. Pour le bon fonctionnement de la téléphonie IP, un PABX est mis en place.

8. Quelle est la différence entre RTP et H.323 ? **Voir Cours**

9. Que signifient les adresses suivantes (décrire le rôle de chaque champ) :

- **Voir Cours**

10. En utilisant un sniffer de trafic, on a capturé les messages suivants :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
223	508.349681	192.168.1.2	200.68.120.81	SIP/SDP	864	Request: INVITE sip:97239287044@voip.brujula.net
225	508.857554	192.168.1.2	200.68.120.81	SIP/SDP	864	Request: INVITE sip:97239287044@voip.brujula.net
227	509.859711	192.168.1.2	200.68.120.81	SIP/SDP	864	Request: INVITE sip:97239287044@voip.brujula.net
228	510.565919	200.68.120.81	192.168.1.2	SIP	637	Status: 100 trying -- your call is important to us
247	542.468701	192.168.1.2	200.68.120.81	SIP	417	Request: CANCEL sip:97239287044@voip.brujula.net
249	542.976504	192.168.1.2	200.68.120.81	SIP	417	Request: CANCEL sip:97239287044@voip.brujula.net
251	543.987788	192.168.1.2	200.68.120.81	SIP	417	Request: CANCEL sip:97239287044@voip.brujula.net

**Voir Cours**

11. Quel est le rôle du serveur de localisation dans le protocole SIP ? **Voir Cours**

OFPPT  
www.ofppt.info

## Barème de notation

<b>Partie Théorique (40 points)</b>												
<b>Dossier I : QCM (12 points)</b>												
Q1	Q2	Q3			Q4	Q5	Q6		Q7			
2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0		2.0			
<b>Dossier II : Techniques de transmission (18 points)</b>												
Q1	Q2	Q3					Q4	Q5	Q6	Q7		
		a	b	c	d	e						
1.0	1.0	1	2	1	1	1	3.0	3.0	3.0		1.0	
<b>Dossier III : Protocoles de communication (10 points)</b>												
Q1						Q2						
a		b		c		a		b		c		
3.0		2.0		1.0		1.0		1.5		1.5		

<b>Partie pratique (80 points)</b>												
<b>Dossier I : (34 points)</b>												
Q1	Q2	Q3	Q4				Q5	Q6	Q7			
			a	b	c	d						
4.0	6.0	2.0	4	4	4	4	2.0	2.0	2.0			
<b>Dossier II : Téléphonie IP et Réseaux Informatiques (46 points)</b>												
Q1	Q2	Q3	Q4		Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	
			a	b								
2.0	2.0	2.0	2	2	3.0	3.0	12.5	3.0	7.5	5.0	2.0	