

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
Variante1**

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. HDLC
 - a. **High-Level Data Link Control**
 - b. High Density Link Control
 - c. High Dual Layer Control
2. FTTH
 - a. Fast Time Transmission Header
 - b. **Fiber To The Home**
 - c. File Transfer To Home
3. WDM
 - a. **Wavelength Division Multiplexing**
 - b. Wide Data Multiplexing
 - c. Wireless Division Multiplexing
4. PDH
 - a. **Plesiochronous Data Hierarchy**
 - b. Plesiochronous Domain Hierarchy
 - c. Protocol Domain Hierarchy

5. LAN

- a. **Local Area Network**
- b. Local Access Network
- c. Low Area Network

6. PDU

- a. Protocol Downlink Unit
- b. Plesiochronous Data Unit
- c. **Protocol Data Unit**

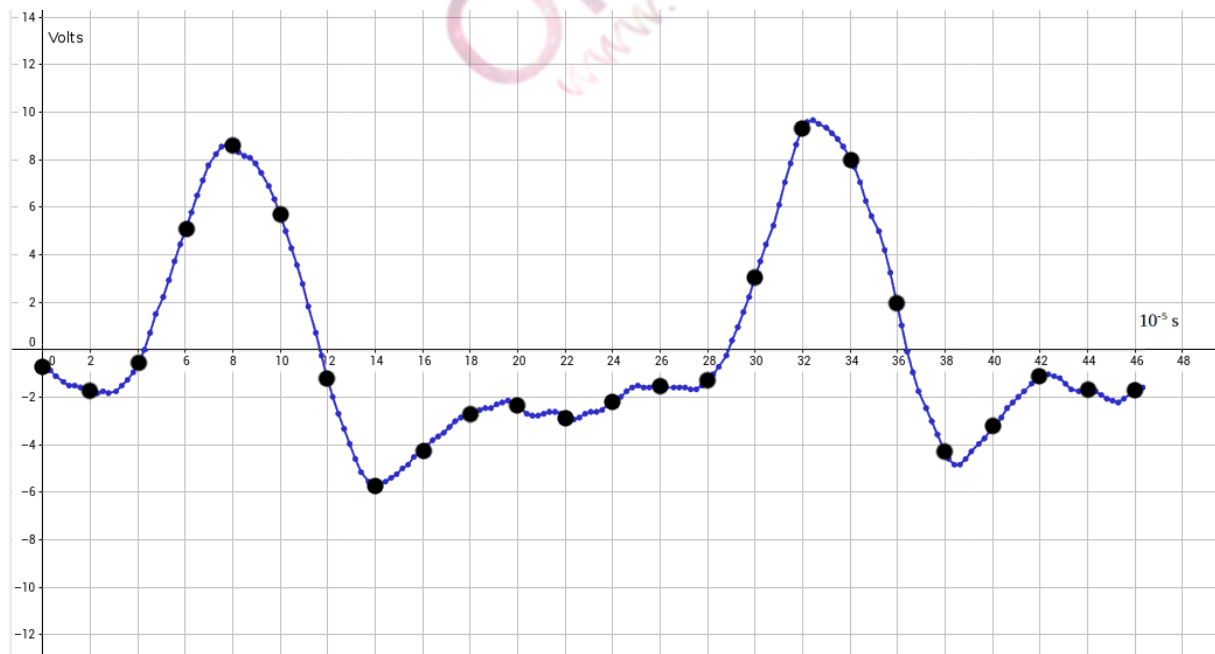
Dossier II: Techniques de transmission

1. Voir cours.

2. Echantillonnage, quantification et codage.

3.

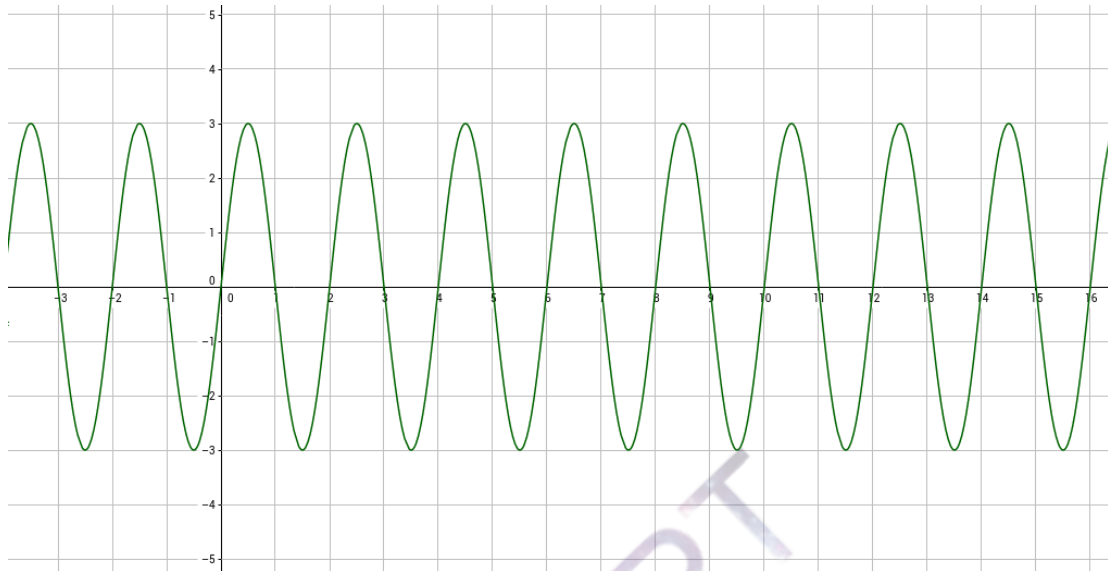
- a. Quelle est la fréquence minimale d'échantillonnage ? $F_{\min}=2*25k=50kHz$
- b. 50000 échantillons/s -> 24 échantillons. **Voir figure.**
- c. Quelle est la taille des données numériques qui représentent ce signal si la quantification est faite sur 8 bits ? **Taille=8*24=192bits**
- d. Quelle est la taille des données numériques pour un signal similaire de durée de 1min25s ? **Taille=8*85*50000~32,42Mb**
- e. Convertir ce résultat en octet. **Taille~4,05Mo**



4.

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

5. Pour moduler le message 101101000, 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 π 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 (1011010001110111), 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. Pour un modem de rapidité de modulation de 12000 bauds, quel est le débit offert pour la modulation :
- a. QPSK : **Débit=12000*2=24Kb/s.**
 - b. BPSK : **Débit=12000*1=12Kb/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. **01111110**101110000000111011111**0**1100011111**0**11111**0**011111101111101100101010**101111110**
 - ii. **01111110**0101010101111010000011111**0**1110111011111**0**11010010000011111**0**111011111**0**
 - iii. **01111110**11101000111101010100100000000111011010101010101011110100**11111110**
 - b. Quel est le contenu des messages reçus par R dans les trames suivantes :
 - i. **10101011101111110100100000001**
 - ii. **1010101010101010111111**
 - c. Combien de trames le récepteur a-t-il reçu dans le flux binaire suivant : **2 trames** :
011101000010011101000111111**0**0110100101011110101001000000101111100111100010100101111110**10111011111010011111010111110100001**
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. 1011101110 : **CRC=11100**
 - ii. 1001001001 : **CRC=00010**
 - iii. 1100110011 : **CRC=10101**
 - c. En utilisant le même polynôme, vérifier la bonne réception des messages suivants (faire la démonstration) :

- i. 1010111001111100 est **bien reçu**.
- ii. 1110101000101110 est **reçu avec erreurs**.
- iii. 11101100001110 est **bien reçu**.

Partie pratique (80 points)

Dossier I:

1.
 - CC=33 ; NDC=251247 ; SN=2868
 - CC=34 ; NDC=152754 ; SN=6859
 - CC=20 ; NDC=542158 ; SN=9566
 - CC=31 ; NDC=845265 ; SN=2299
2. Par le tableau DTMF ci-après, déterminer les couples de fréquences des numéros de la question précédente.
 - (1477,697) (1477,697) (1335,697) (1335,770) (1209,697) (1335,697) (1209,770) (1209,852) (1335,697) (1335,852) (1477,770) (1335,852)
 - (1477,697) (1209,770) (1209,697) (1335,770) (1335,697) (1209,852) (1335,770) (1209,770) (1477,770) (1335,852) (1335,770) (1477,852)
 - (1335,697) (1335,941) (1335,770) (1209,770) (1335,697) (1209,697) (1335,770) (1335,852) (1477,852) (1335,770) (1477,770) (1477,770)
 - (1477,697) (1209,697) (1335,852) (1409,770) (1335,770) (1335,697) (1477,770) (1335,770) (1335,697) (1335,697) (1477,852) (1477,852)
3. Identifier les éléments qui composent la partie BSS du réseau GSM : **Voir Cours**.
4. Ayant une ligne de transmission de bande passante [100MHz-250MHz], on veut créer des canaux de communication de 8MHz 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. **150/10=15 canaux.**
 - b. $F_{c1}=100+10/2=105\text{MHz}$
 $F_{c2}=105,5+10=115\text{MHz}$
 $F_{c3}=105,5+2*10=125\text{MHz}$
 $F_{c4}=105,5+3*10=135\text{MHz}$
 $F_{c5}=105,5+4*10=145\text{MHz}$
 $F_{c6}=105,5+5*10=155\text{MHz}$
 $F_{c7}=105,5+6*10=165\text{MHz}$
 $F_{c8}=105,5+7*10=175\text{MHz}$
 $F_{c9}=105,5+8*10=185\text{MHz}$
 $F_{c10}=105,5+9*10=195\text{MHz}$

$$F_{c11}=105,5+10*10=205\text{MHz}$$

$$F_{c12}=105,5+11*10=215\text{MHz}$$

$$F_{c13}=105,5+12*10=225\text{MHz}$$

$$F_{c14}=105,5+13*10=235\text{MHz}$$

$$F_{c15}=105,5+14*10=245\text{MHz}$$

c. Calculer les bandes de ces canaux

Canal	F_{\min} (MHz)	F_{\max} (MHz)
1	100	110
2	110	120
3	120	130
4	130	140
5	140	150
6	150	160
7	160	170
8	170	180
9	180	190
10	190	200
11	200	210
12	210	220
13	220	230
14	230	240
15	240	250

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 : 30 machines
- Département de Neurologie : 50 machines

- Département de Cardiologie : 27 machines
 - Département de Chirurgie : 24 machines
 - Département de maternité : 120 machines
1. **Routeurs et commutateurs.**
 2. **Voir cours.**
 3. **Routeur : couche réseau.**
Commutateur : couche liaison.
 4. La topologie qui sera utilisée est de type étoile.
 - a. **Anneau, maillée, ...**
 - b. **Voir cours.**

L'adresse IP qui sera utilisée dans le centre est 172.16.0.0/16

5. **Classe B.**
6. **Adresse privée.**
7. Mettre le plan d'adressage :

Département	Adresse du sous-réseau	Masque sous-réseau	Adresse de diffusion	1 ^{ère} adresse	Dernière adresse
Administratif	172.16.0.0	255.255.224.0	172.16.31.255	172.16.0.1	172.16.31.254
Neurologie	172.16.32.0	255.255.224.0	172.16.63.255	172.16.32.1	172.16.63.254
Cardiologie	172.16.64.0	255.255.224.0	172.16.95.255	172.16.64.1	172.16.95.254
Chirurgie	172.16.96.0	255.255.224.0	172.16.127.255	172.16.96.1	172.16.127.254
Maternité	172.16.128.0	255.255.224.0	172.16.159.255	172.16.128.1	172.16.159.254

8. **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
19	32.004937	192.168.1.2	212.242.33.35	SIP	509	Request: REGISTER sip:sip.cybercity.dk
20	32.141694	212.242.33.35	192.168.1.2	SIP	528	Status: 401 Unauthorized (0 bindings)
30	49.420564	192.168.1.2	212.242.33.35	SIP	722	Request: REGISTER sip:sip.cybercity.dk
31	49.566655	212.242.33.35	192.168.1.2	SIP	348	Status: 100 Trying (0 bindings)
32	49.616489	212.242.33.35	192.168.1.2	SIP	388	Status: 403 Wrong password (0 bindings)

Voir Cours.

11. Quel est le rôle du proxy dans le protocole SIP ? **Voir Cours.**

Barème de notation

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

Partie pratique (80 points)												
Dossier I : (34 points)												
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			
Dossier II : Téléphonie IP et Réseaux Informatiques (46 points)												
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	