



OFPPT

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la
Promotion du Travail

**Examen de Fin de Formation
Session Juin 2015
Epreuve de Synthèse
Variante2**

Filière : Télécom

Epreuve : Synthèse

Durée : 4 heures

Barème : /120

Partie théorique (40 points)

Dossier I: QCM

Choisir la bonne réponse :

1. LTE veut dire :
 - a. Line Transmission E
 - b. Long Term Evolution
 - c. Live Transport Evolution
2. NRZ veut dire :
 - a. Non Rational Zero
 - b. Non Return to Zero
 - c. Numerical Radio Zero
3. MIC veut dire :
 - a. Modulation par Impulsion et Codage
 - b. Modulation Irréversible Commutée
 - c. Maquette Isotope Courbée
4. FDM veut dire :
 - a. Frequency Divided Medium
 - b. Frequency Digital Memory
 - c. Frequency Division Multiplexing

5. ITU veut dire :

- a. International Telecommunication Union
- b. Institute of Telecommunication Unified
- c. Impulsion de Temps Uniforme

6. PABX veut dire :

- a. Paramètre Associatif du canal B eXercé
- b. Public Autonomous Balanced eXchange
- c. Private Automatic Branch eXchange

Dossier II: Techniques de transmission

1. Spécifier les caractéristiques des catégories des câbles à paires torsadées suivantes :

Catégorie	Bande passante	Débit	Utilisation
3			
5			
6			

2. Quelle est la différence entre les modes simplex et full-duplex ?

3. Pour une bande de 7KHz, et selon le critère de Nyquist, quelle est la rapidité de modulation maximale ?

4. En se basant sur la porteuse $p(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \Phi)$, moduler le flux binaire 01011110 par :

a. Modulation ASK :

- i. Chaque bit représenté sur 1 période (sur 2π)
- ii. L'amplitude A_1 pour '0' et $A_2 > A_1$ pour '1'

b. Modulation FSK continue :

- i. f_1 pour '1'
- ii. $f_0 < f_1$ pour '0'

c. Modulation BPSK :

- i. déphasage 0 pour '0'
- ii. déphasage π pour '1'

5. Quelle est la capacité de transmission maximale d'une liaison GSM ? À noter que la bande passante du GSM est $W = 270\text{KHz}$ et le S/N est 9dB

6. Pour transporter un signal de bande passante=10KHz (entre 20KHz et 30KHz) sur une liaison numérique, l'échantillonnage devient nécessaire.
 - a. Déterminer le nombre d'échantillons à prendre chaque seconde pour que, à la réception, le signal soit reconstitué
 - b. Quelle est la durée qui sépare entre 2 échantillons successifs ?
7. Quelle est la méthode de quantification utilisée dans la loi-Mu ?
8. Transcoder le flux binaire 01100110 par :
 - a. Code NRZ
 - b. Code Manchester
 - c. Code Manchester différentiel

Dossier III: Protocoles de communication

1. Quelle est la différence entre concentrateur et commutateur ?
2. Quel est le rôle du routeur ? À quelle couche du modèle OSI appartient-il ?
3. Remplir le tableau suivant :

Protocole	Orienté connexion	Non orienté connexion
IP		
UDP		
HDLC		

4. Après application d'une méthode compression sur des données de 450Ko, leur taille est devenue 300Ko.
 - a. Quel est le quotient de la compression de cette méthode ?
 - b. Calculer le taux de compression
 - c. Déterminer le gain de compression G
5. Quelle est la technique de compression utilisée dans la MIC pour la voix en Europe ?
6. En utilisant un protocole orienté bit avec une délimitation basée sur le fanion 01111110 et transparence binaire, déterminer le contenu de la trame suivante : 011111100101010001011101001111001000101111110
7. En appliquant la technique de détection d'erreur par parité (nombre de 1 impair) sur chaque octet, quel sera la séquence générée pour le message 0x5E24B5CD82 ?
8. En se basant sur la même technique, est-ce que le message '011101011100010101' est bien reçu ? Argumenter

Partie pratique (80 points)

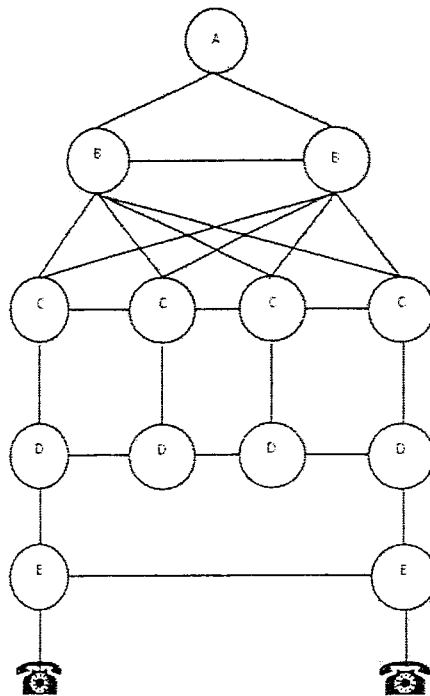
Dossier I: Système téléphonique

Le siège de la société « Librairie du savoir » de gestion des livres, qui comporte 30 employés équipés de terminaux téléphoniques, envisage à mettre à niveau son ancien réseau téléphonique analogique pour utiliser les nouvelles technologies. Ce siège est relié avec le RTCP de l'opérateur Shift-Télécom.

Pour atteindre son objectif, « Librairie du savoir » a lancé un appel d'offre. Deux sociétés spécialisées en installation de systèmes téléphoniques ont répondu à cet appel :

- TNG Maroc (Technologies Nouvelle génération Maroc) installée à Casablanca
- Sigma Technologies : installée à Tanger

Le schéma suivant illustre la hiérarchie du réseau téléphonique commuté de Shift-Télécom.



1. Nommer chaque commutateur du réseau en remplissant le tableau suivant :

Commutateur	Sigle	Nom complet
A		
B		
C		

Pour que Soukaina appelle son amie Siham, elle compose le numéro **0535506070**.

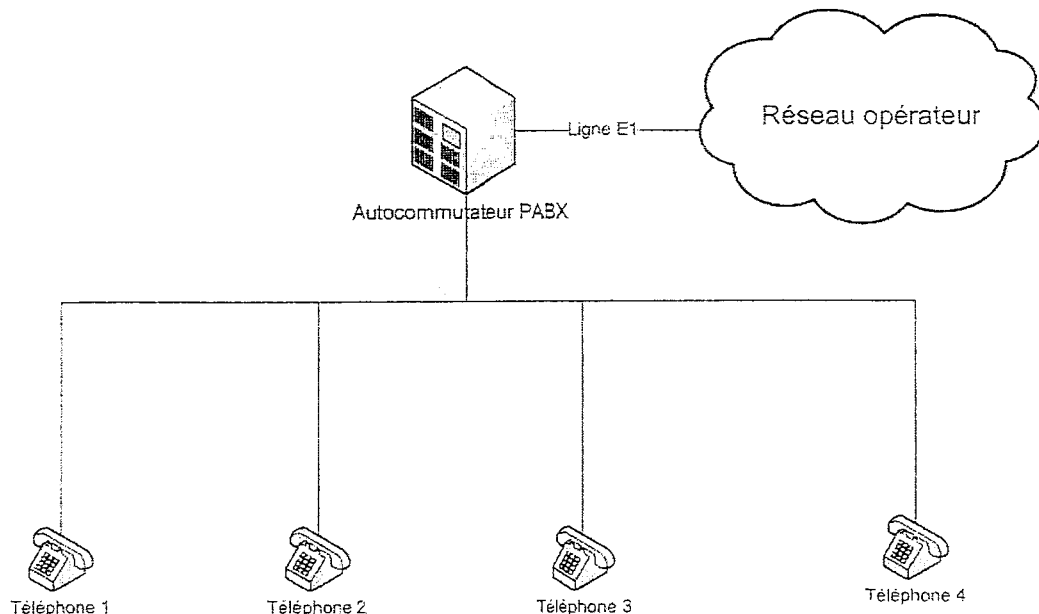
- En se basant sur le plan de numérotation E.164, quel est l'identificateur de la ligne de l'abonnée Siham ?
- Les abonnés de cet opérateur utilisent des téléphones qui supportent le code DTMF. Quels sont les couples de fréquences générés par le téléphone de l'appelante (Soukaina) pour appeler Siham ? Se référer au tableau suivant :

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

L'ensemble d'opérations effectuées au moment de l'établissement de l'appel (tonalité, numérotation DTMF, sonnerie, ...) est appelé signalisation chez l'abonné.

- La signalisation usager-usager est une signalisation en bande ou hors-bande ? argumenter votre réponse

L'offre proposée par TNG Maroc envisage à remplacer le réseau téléphonique de « Librairie du Savoir » par un autre numérique basé sur la technologie RNIS. Le schéma détaille la proposition :



- Quel est le rôle du canal B ?
- Attribuer chaque équipement à son nom en se basant sur la nomenclature RNIS

Equipement	TNA	Terminal RNIS	Terminal non RNIS
Téléphone 1			
Téléphone 2			
Commutateur PABX			

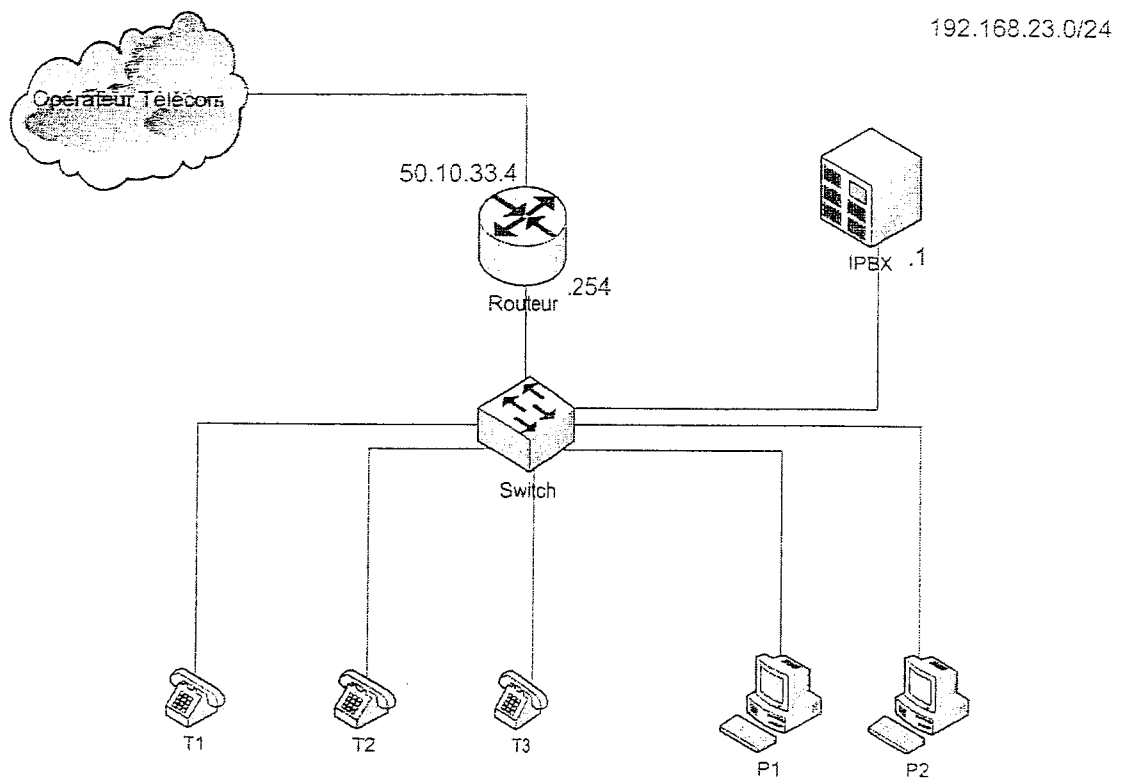
7. Déterminer les champs d'une trame LAP-B :

Fanion						
--------	--	--	--	--	--	--

8. Quelle est la taille de chaque champ ?

Dossier II: Téléphonie IP

Sigma Technologies, la 2^{ème} société qui a répondu à l'appel d'offre, a proposé une architecture basée sur la voix sur IP (voir schéma)



À noter que :

- Les téléphones T1, T2 et T3 sont des téléphones IP
- P1 et P2 utilisent un softphone pour communiquer

1. L'adresse IP utilisée dans ce réseau est de quelle version ?
2. À quelle classe appartient-elle ?
3. Spécifier le masque-sous réseau utilisé
4. Quel est le nombre maximal d'adresses IP qu'on peut utiliser ?
5. Donner la plage de ces adresses

6. Remplir le tableau suivant :

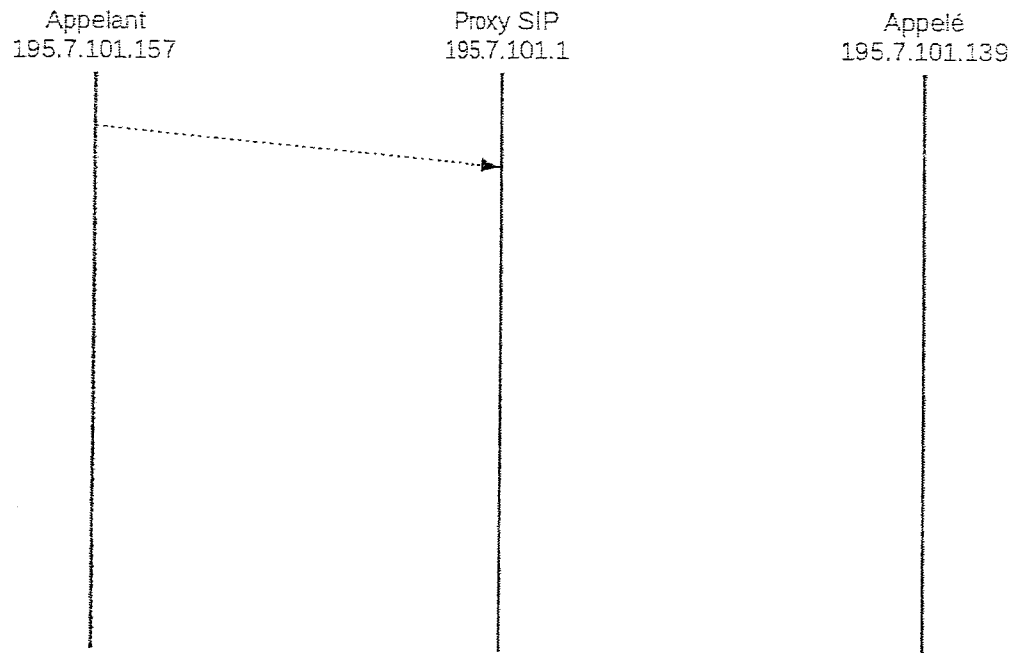
Protocole	Utilise UDP	Utilise TCP	Protocole de Signalisation (OUI/NON)
SIP			
RTCP			
MGCP			

7. Citer et décrire les 5 entités d'une architecture SIP
8. Quand on appelle <sip:siham.slimani@192.168.50.14>, que représente l'adresse 192.168.50.14 ?
9. Quand on appelle <sip:+212535654321@192.168.50.113>, que représente l'adresse 192.168.50.113 ?
10. Etablir les messages d'invitation à une session SIP (appel) initiée par l'utilisateur A pour appeler B. À noter qu'il y a un proxy SIP entre les interlocuteurs
11. En capturant les messages échangés entre l'appelant, l'appelé et le proxy SIP par un analyseur de trafic (sniffer), le résultat obtenu est comme suit :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.087986	192.168.101.1	192.168.101.157	SIP	518	Status: 100 Trying
3	0.018844	192.168.101.1	192.168.101.139	SIP/SDP	922	Request: INVITE sip:1011@192.168.101.139:44548;rinstance=b298E37758fe7024
4	0.591577	192.168.101.139	192.168.101.1	SIP	477	Status: 180 Ringing
5	0.688258	192.168.101.1	192.168.101.157	SIP	534	Status: 180 Ringing
6	2.941645	192.168.101.139	192.168.101.1	SIP/SDP	781	Status: 200 OK
7	2.944549	192.168.101.1	192.168.101.139	SIP	463	Request: ACK sip:1011@192.168.101.139:44548;rinstance=b298E37758fe7024
8	2.944608	192.168.101.1	192.168.101.157	SIP/SDP	849	Status: 200 OK
9	4.282455	192.168.101.157	192.168.101.1	SIP	638	Request: ACK sip:1011@192.168.101.1
10	4.210443	192.168.101.1	192.168.101.139	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x24AC706D, Seq=55926, Time=2100000
11	4.389674	192.168.101.157	192.168.101.1	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x77059232, Seq=5667, Time=2100240
12	4.390121	192.168.101.157	192.168.101.1	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x77059232, Seq=5668, Time=2100400
13	6.628696	192.168.101.139	192.168.101.1	SIP	578	Request: BYE sip:1010@192.168.101.1
14	6.638324	192.168.101.1	192.168.101.139	SIP	557	Status: 200 OK
15	6.398709	192.168.101.1	192.168.101.157	SIP	389	Request: BYE sip:1010@192.168.101.157:63414
16	7.653999	192.168.101.157	192.168.101.1	SIP	411	Status: 200 OK

- Adresse de l'appelant : 195.7.101.157
- Adresse de l'appelé : 192.168.101.139
- Proxy SIP : 195.7.101.1

a. Représenter le flux des messages SIP échangés sous la forme suivante :



b. Quel est le CODEC utilisé dans ce cas ?

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 (14 points)												
Q1	Q2	Q3	Q4			Q5	Q6		Q7	Q8		
			A	b	c		a	b		a	b	c
1.5	2.0	1.0	1	1	1	1.0	1	1	0.5	1	1	1
Dossier III : Protocoles de communication (14 points)												
Q1	Q2	Q3	Q4			Q5	Q6	Q7	Q8			
			a	b	c							
2.0	2.0	1.5	0.5	0.5	0.5	1.0	2.0	2.0	2.0			

Partie pratique (80 points)											
Dossier I : Système téléphonique (37 points)											
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8				
6.0	4.0	10.0	4.0	1.0	6.0	3.0	3.0				
Dossier II : Téléphonie IP (43 points)											
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	
										a	b
2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	6.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4	4