



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
Variante1**

Filière : Télécom

Epreuve : Synthèse

Durée : 4 heures

Barème : /120

Partie théorique (40 points)

Dossier I: QCM (12)

Choisir la bonne réponse :

1. GSM veut dire :
 - a. General Synchronous Medium
 - b. Global System for Mobile communications
 - c. Global Synchronous Mobile
2. SIP veut dire :
 - a. Session Initiation Protocol
 - b. Secure Interchange Protocol
 - c. Symetric Interchange Protocol
3. QoS veut dire :
 - a. Quality of Service
 - b. Quality of System
 - c. Quality of Security
4. TDM veut dire :
 - a. Temporary Divided Medium
 - b. Time Division Multiplexing
 - c. Time and Digital Memory

5. IEEE veut dire :

- a. Institute of Electrical and Electronics Engineers
- b. International Electromagnetic Engineers Effort
- c. International Electromagnetic and Electrical Engineers

6. RNIS veut dire :

- a. Réseau Numérique à Intégration de Services
- b. Réseau Numérique International sécurisé
- c. Réseau type N avec Imitation Spéciale

Dossier II: Techniques de transmission

1. Remplir le tableau suivant par 'OUI' ou 'NON' :

Câble	Paire blindée	Câble blindé par tresse	Câble blindé par l'aluminium
SFTP			
FTP			
SSTP			
UTP			
FFTP			
STP			

2. Quelle est la différence entre modes synchrone et asynchrone ?

3. Pour la téléphonie, 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 01110010 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 téléphonique RTC ($S/N=1000$) ?
6. Pour transporter la voix sur le réseau téléphonique 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-A ?
8. Transcoder le flux binaire 010001010 par :
 - a. Code NRZ
 - b. Code Manchester
 - c. Code Manchester différentiel

Dossier III: Protocoles de communication

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

Protocole	Orienté connexion	Non orienté connexion
PPP		
RTP		
TCP		

4. Après application d'une méthode de compression sur des données de 750Ko, leur taille est devenue 500Ko.
 - a. Quel est le quotient de compression de cette méthode ?
 - b. Calculer le taux de compression
 - c. Déduire le gain de compression G
5. Quelle est la technique de compression utilisée dans la MIC pour la voix aux États-Unis ?
6. En utilisant un protocole orienté bit avec une délimitation basée sur le fanion 01111110 et transparence binaire, déterminer le contenu de la trame : 01111110010001011011110011101111001111110
7. En appliquant la technique de détection d'erreur par parité (nombre de 1 pair) 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)

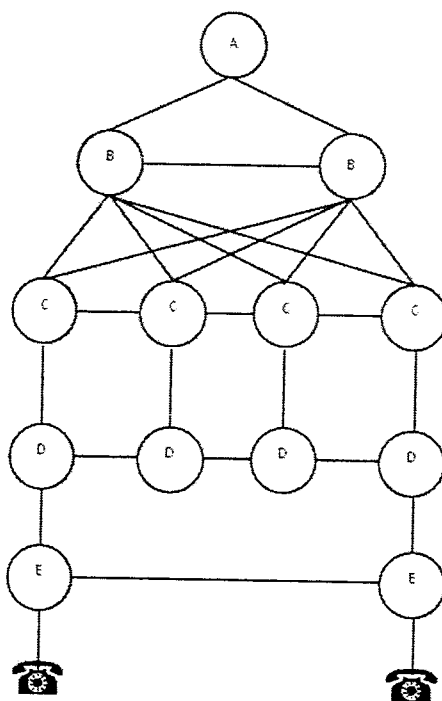
Dossier I: Système téléphonique

Le siège de la société « Librairie du savoir » de gestion des livres, qui comporte 20 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 des 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
C		
D		
E		

L'abonné Ahmed veut appeler son cousin Youssef qui se trouve à Casablanca et a le numéro **0522102030**.

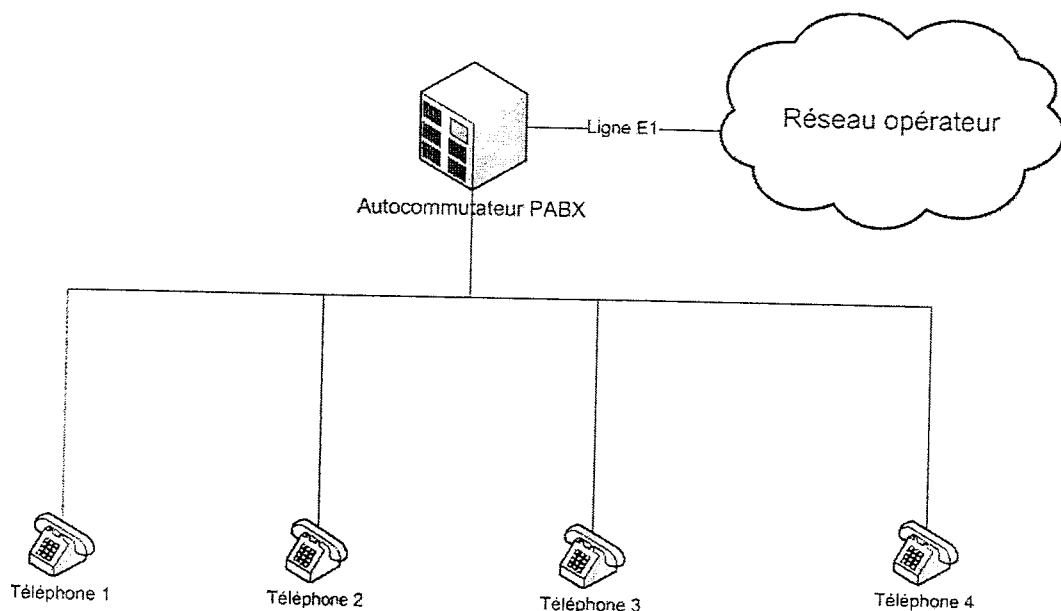
2. En se basant sur le plan de numérotation E.164, quel est l'identificateur de la ligne de l'abonné Youssef ?
3. Les abonnés de cet opérateur utilisent des téléphones qui supportent le code DTMF. Quels sont les couples de fréquences générés par le téléphone de l'appelant (Ahmed) pour appeler Youssef ? 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.

4. La signalisation chez l'abonné est-elle 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 :



5. Quel est le rôle du canal D ?

6. Attribuer chaque équipement à son nom en se basant sur la nomenclature RNIS

Équipement	TNA	Terminal RNIS	Terminal non RNIS
Téléphone 3			
Téléphone 4			
Commutateur PABX			

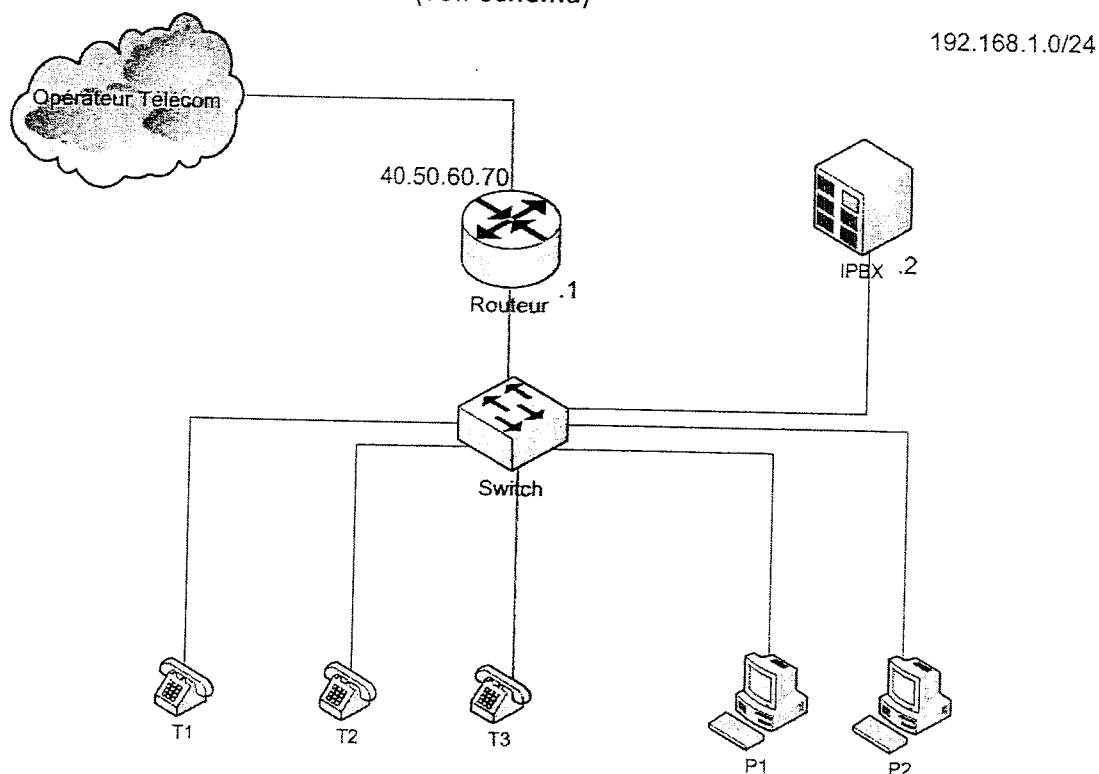
7. Déterminer les champs de la trame LAP-D :

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 réseau utilisé

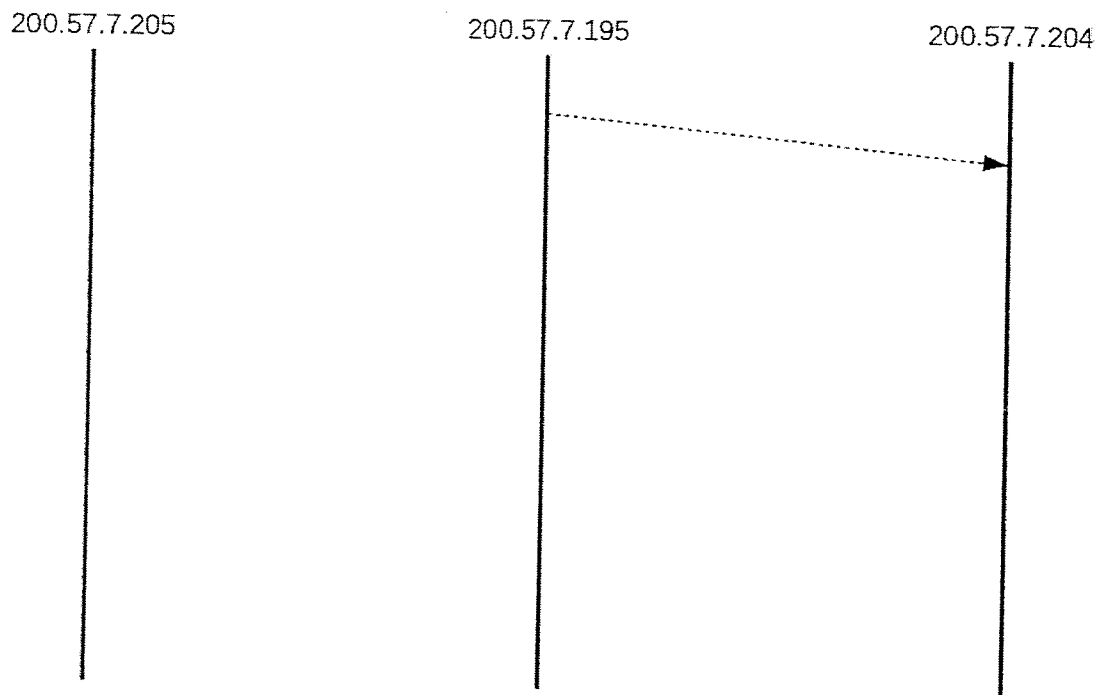
4. Quel est le nombre maximal d'adresses IP qu'on peut utiliser ?
5. Donner la plage de ces adresses
6. Remplir le tableau suivant :

Protocole	Utilise UDP (OUI/NON)	Utilise TCP (OUI/NON)	Protocole de Signalisation (OUI/NON)
H.323			
RTP			
LAPD			

7. Citer et décrire les 5 entités d'une architecture SIP
8. Quand on appelle <sip:youssef.morabit@192.168.1.54>, que représente l'adresse 192.168.1.54 ?
9. Quand on appelle <sip:+212522123456@192.168.1.55>, que représente l'adresse 192.168.1.55 ?
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
1	0.000000	200.57.7.195	200.57.7.204	SIP/SDP	740	Request: INVITE sip:francisco@bestel.com:55060
2	0.007889	200.57.7.204	200.57.7.195	SIP	503	Status: 100 Trying
3	0.047524	200.57.7.204	200.57.7.195	SIP	504	Status: 180 Ringing
152	4.056633	200.57.7.205	200.57.7.195	SIP	460	Request: REGISTER sip:Verso.com
153	4.072335	200.57.7.195	200.57.7.205	SIP	514	Status: 200 OK (1 bindings)
498	8.477925	200.57.7.204	200.57.7.195	SIP/SDP	830	Status: 200 OK
499	8.479371	200.57.7.204	200.57.7.196	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xD2BD4E3E, Seq=1, Time=160, Mark
500	8.479599	200.57.7.204	200.57.7.196	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xD2BD4E3E, Seq=2, Time=320
515	8.517413	200.57.7.204	200.57.7.196	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xD2BD4E3E, Seq=3, Time=480
517	8.524137	200.57.7.195	200.57.7.204	SIP	405	Request: ACK sip:francisco@200.57.7.204:5061
522	8.529324	200.57.7.196	200.57.7.204	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x58F330EA, Seq=11331, Time=289878434
524	8.537392	200.57.7.204	200.57.7.196	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xD2BD4E3E, Seq=4, Time=640

a. Représenter le flux des messages SIP échangés entre les entités suivantes :



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