

Sont autorisés :

Tous Documents, Calculatrice Non Programmable

**Examen final de**

**Réseaux et Télécommunications-RSX101**

Consignes particulières aux candidats: le document est de 3 pages et il est noté sur 20

**Exercice 1 (Ingénierie du réseaux, RTC et multiplexage T1) (7 points)**

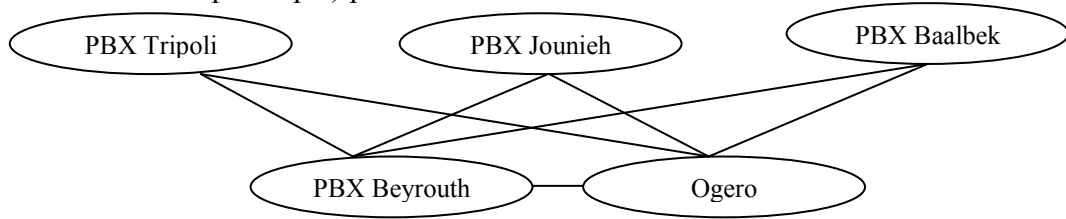
On souhaite étudier l'amélioration du réseau téléphonique d'une entreprise possédant 4 branches (Beyrouth, Tripoli, Jounieh et Baalbek), chaque branche est interconnectée directement à Ogero. actuellement il n'y a pas un réseau de PABX entre les branches.

le PBX de chaque branche est actuellement dimensionné pour garantir un taux de perte de 0.05 mesuré à l'heure de point considéré entre 12h et 13 h. Ce dimensionnement est comme suite:

- 12 circuits pour le trafic mixte (sortant et entrant) de la branche de Jounieh, de même pour Tripoli et Baalbek.
- 25 circuits Pour le trafic mixte (sortant et entrant) de la branche de Beyrouth.

1.1. Calculer le trafic mixte de chaque branche. **(1 point)**

1.2. Afin de contrôler les communications vers le réseau mobile (cellulaire), l'entreprise a implémenté un réseau de PBX (commutateur téléphonique) possédant la forme suivante:



On note que:

- 25 % de trafic mixte de chaque branche est vers le réseau mobile.
- Pour la branche de Tripoli 37.5% de trafic mixte est un trafic interne (entre les branches de l'entreprise) équitablement répartie avec les 3 autres branches (12.5% avec Beyrouth, 12.5% avec Jounieh et 12.5% avec Baalbek), de même pour les branches de Jounieh et Baalbek.

Le trafic interne entre les branches circule sur le réseau de PBX, en plus pour les branches (Tripoli, Jounieh et Baalbek) le trafic vers le réseau mobile est routé vers le PBX de branche de Beyrouth qui le commute vers Ogero. On vous demande de redimensionner le réseau (tout en gardant le même taux de perte) en donnant:

- Le nouveau nombre des lignes téléphoniques entre chaque branche et Ogero.
- Le débit, entre les branches, sur le réseau de PBX, si chaque circuit téléphonique réserve sur le réseau WAN de PBX un débit de 64 kbit/s. **(3.5 points)**

1.3. On souhaite dans la suite étudier la structure de trame d'un multiplexeur T1 (technologie utilisée aux États-Unis et au Japon), qui multiplexe 24 voies téléphoniques à 64 kbit/s (les voies BV) sur une liaison haute vitesse (liaison HV) appelée lien T1 (les liens T1 constituent le premier niveau de la hiérarchie de multiplexage employée dans ces pays). Pour chaque voie BV, le multiplexeur transmet un échantillon constitué de 7 bits de données suivis de 1 bit de signalisation. La synchronisation est assurée par 1 bit supplémentaire, transmis en début de trame, qui prend successivement les valeurs 0 et 1 dans la suite des trames (0 dans les trames paires, 1 dans les trames impaires).

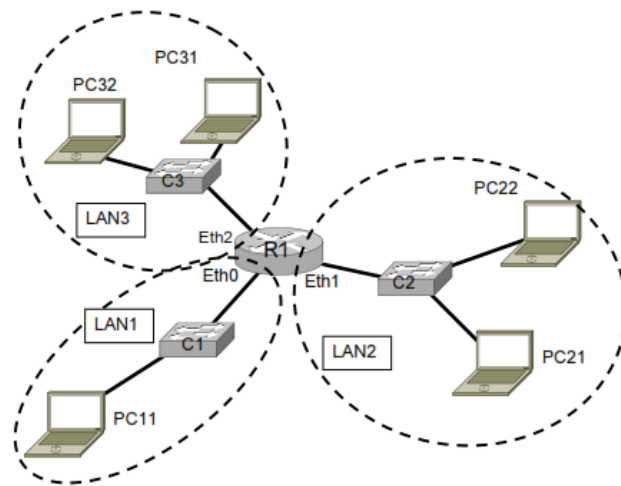
1.3.1. Donnez en bits la longueur totale d'une trame T1. **(0.5 point)**

1.3.2. Quelle intervalle de temps sépare deux trames T1 successives ? **(1 point)**

1.3.3. Quel est le débit binaire nécessaire pour transmettre les données des voies BV sur un lien T1 ? **(1 point)**

**Exercice 2 - Troubleshooting (6 points) (d'après Examen RSX101 Cnam Paris 2011)**

Un collègue en difficulté vous demande d'intervenir sur une maquette dont la topologie est représentée par la Figure suivante. Le détail des configurations de l'adressage IP de chaque interface est donné dans le tableau suivant :



	Adresse IP	Masque	Passerelle par défaut
R1 – Eth0	192.168.3.254	255.255.255.0	
R1 – Eth1	192.168.2.254	255.255.255.128	
R1 – Eth2	192.168.1.254	255.255.255.0	
PC11	192.168.3.254	255.255.255.0	192.168.0.1
PC21	192.168.2.136	255.255.255.128	192.168.2.254
PC22	192.168.2.4	255.255.255.128	192.168.2.254
PC31	192.168.1.12	255.255.0.0	192.168.1.254
PC32	192.168.1.14	255.255.255.128	192.168.1.254

Vous testez la connectivité au niveau IP et constatez plusieurs dysfonctionnements. En utilisant les informations de l'adressage IP de la Table, répondre aux questions ci-dessous. Vous porterez une attention particulière au périmètre de recherche et de correction des différents points, adressage IP et cohérence des masques.

2.1. Une commande Ping de PC31 vers PC32 fonctionne (connectivité IP OK). Une commande Ping de PC31 vers PC11, PC21 et PC22 ne fonctionne pas (connectivité IP NOK).

2.1.1. Expliquer la raison du non fonctionnement dans le périmètre de LAN3. (1 point)

2.1.2. Proposer une correction. (1 point)

2.2. Une commande Ping de PC21 vers l'interface Eth1 de R1 fonctionne (connectivité IP OK). Une commande Ping de PC21 vers PC22 ne fonctionne pas (connectivité IP NOK).

2.2.1. Expliquer pourquoi dans le périmètre de LAN2. (1 point)

2.2.2. Proposer une correction. (1 point)

2.3. Une commande Ping de PC11 vers n'importe quelle autre interface IP ne fonctionne pas.

2.3.1. Expliquer la raison dû dans le périmètre de LAN1. (1 point)

2.3.2. Proposer une correction. (1 point)

### **Exercice 3 IP, TCP, DNS, SMTP, Routage (7 points)**

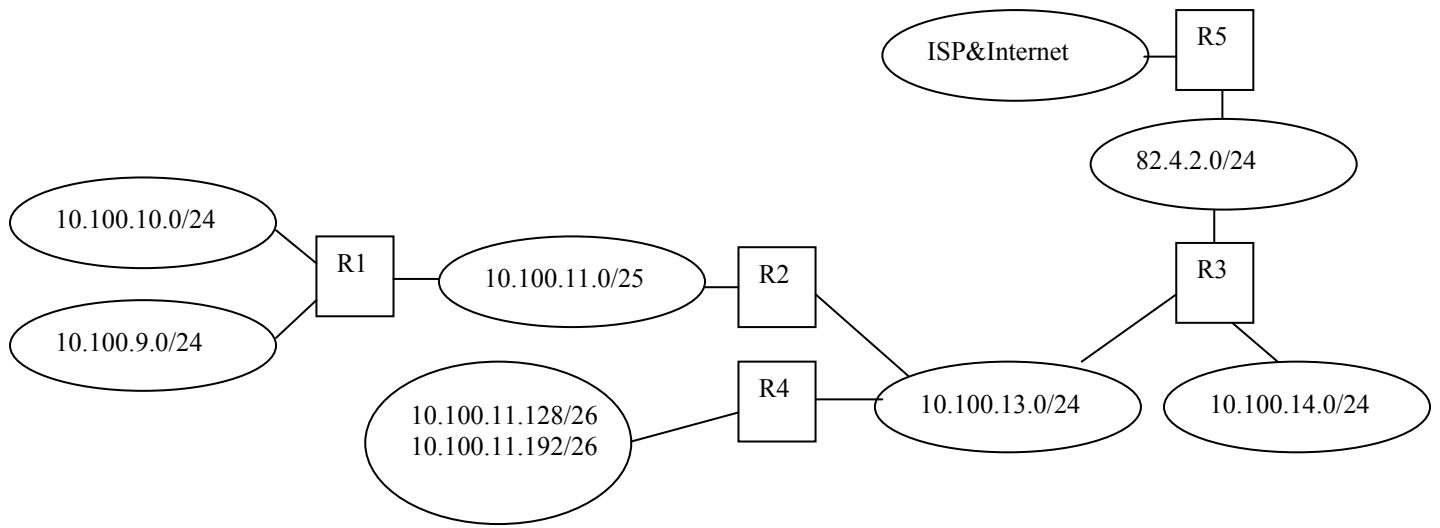
3.1 L'administrateur réseau (possédant le mail admin@examen.com.lb) de votre entreprise souhaite configurer le serveur DNS responsable de domaine examen.com.lb regroupant les serveurs suivants:

mach1.examen.com.lb	82.4.2.1	Serveur DNS primaire responsable de domaine examen.com.lb et serveur web accessible par intra.examen.com.lb
mach2.examen.com.lb	82.4.2.2	Serveur DNS secondaire de domaine examen.com.lb, et serveur mail redondant de domaine examen.com.lb
mach3.examen.com.lb	82.4.2.3	Serveur web et serveur ftp, accessible aux utilisateurs par les noms: www.examen.com.lb et ftp.examen.com.lb
mach4.examen.com.lb	82.4.2.4	Serveur mail de domaine examen.com.lb.

On vous demande de dresser le fichier de configuration de domaine examen.com.lb. (2.5 points)

3.2 Le serveur mail se trouve sur un réseau Ethernet, caractérisé par un MTU de 1500 octets (taille de champ donnée niveau couche liaison). Ce serveur souhaite envoyer un mail au serveur de gmail. Ce mail possède comme taille niveau protocole SMTP (y compris l'entête SMTP) de 35000 bits. Combien de datagramme IP est envoyé du serveur mail en suite à cet envoie (on ne tien pas en compte les datagrammes contenant les informations d'établissement et de gestion de connexion TCP) ? (1.5 points)

3.3. Le réseau de votre entreprise possède la forme suivante:



Pour des raisons de sécurité le routeur R1 réalise le NAT des réseaux 10.100.10.0/24 et 10.100.9.0/24 vers l'adresse de son interface 10.100.11.1. En plus pour des raisons de sécurité le réseau à gauche de R4 est décomposé en 2 VLAN possédant respectivement les adresses: 10.100.11.128/26 et 10.100.11.192/26. Le routeur R3 réalise un NAT vers l'adresse publique 82.4.2.10.

Les routeurs R1, R2 R3 et R5 possèdent les adresses IP suivantes:

R1	10.100.10.1	10.100.9.1	10.100.11.1
R2	10.100.11.2	10.100.13.2	
R3	10.100.13.3	10.100.14.3	82.4.2.13
R5	82.4.2.15	80.80.80.80 avec Gateway 80.80.80.81	

2.3.1 Proposer des adresses IP pour les interfaces du routeur R4 (**0.75 point**)

2.3.2 Dresser la table de routage minimale (contenant le minimum nombre des lignes) du routeur R4 (**1.5 points**).

2.4. Commenter l'existence de double NAT entre les utilisateurs des LAN 10.100.9.0/24 et 10.100.10.0/24 et l'Internet. (**0.75 point**)