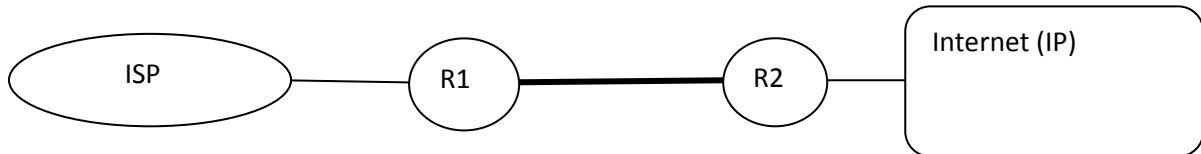


<b>Université Libanaise</b> <b>ISSAE - Cnam Liban</b> <b>Centre du Liban associé au Cnam Paris</b>		<b>Date Samedi 21 decembre 2013</b> <b>Durée : 1H 30</b>		<b>Semestre : 1</b> <b>Année :2013-2014</b>	
<b>Code UE : RSX101</b> <b>Intitule de l'UE :Réseaux et télécommunications</b>				<b>Ce sujet comporte : 3pages</b>	
<b>Type d'examen :</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Semestriel	<input checked="" type="checkbox"/> Partiel	<input type="checkbox"/> Final	<input type="checkbox"/> Rattrapage
		<input type="checkbox"/> E1	<input type="checkbox"/> E'1	<input type="checkbox"/> E2	<input type="checkbox"/> E'2
<b>Documents autorisés :</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Tous	<input type="checkbox"/> Aucun	<input type="checkbox"/> Autre (A préciser : ..... )	
<b>Consignes particulières :</b>					
<b>Calculatrice:</b>		<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Programmable	<input checked="" type="checkbox"/> Non programmable	
<b>Centres concernés</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Beyrouth	<input type="checkbox"/> Baakline	<input checked="" type="checkbox"/> Baalbeck	<input type="checkbox"/> Nahr Ibrahim	
	<input checked="" type="checkbox"/> Bickfaya	<input type="checkbox"/> Ghazza	<input checked="" type="checkbox"/> Tripoli		

**Exercice 1 (7 points)**

Soit l'interconnexion d'un ISP au réseau IP(Internet) par un câble sous marin de longueur 2000km.



La bande passante de câble est de 1MHz. Si  $P_e$  est la puissance émise par R1, la puissance reçue est:

$P_r = \frac{1000 * P_e}{d}$  Et le bruit à la réception est  $N = \frac{50 * P_e}{d}$  (d : distance en km). La couche liaison utilise le HDLC.

- Calculer l'atténuation du signal en dB. (0.5 point)  
 $A = P_r / P_e = 1000 / d = 1000 / 2000 = 0.5 \rightarrow A_{db} = 10 \log(P_r / P_e) = 10 \log 0.5 = -3 \text{ db}$  (0.5 point)
- Calculer le rapport de signal sur bruit à la réception. (0.5 point)  
 $P_r = P_e * 1000 / d$  et  $N = P_e * 50 / d \rightarrow P_r / N = 1000 / 50 = 20$  (0.5 point)
- Déduire la capacité maximale du canal. (0.75 point)  
 $C = B \log_2(1 + S/N)$  (0.5 point)  $\rightarrow C = 1 * \log_2(1 + 20) = 4.43 \text{ Mbit/s}$  (0.5 point)
- Calculer la rapidité maximale de modulation. (0.5 point)  
 $R = 2 * W = 2 \text{ M bauds}$  (0.5 points)
- Déduire qu'on peut utiliser la modulation QPSK (Quadri-phase) sur ce canal. (0.75 point)  
 la valence  $v = (1 + S/N)^{0.5} = 4.5 \rightarrow 4 \text{ etats Maximals}$  (0.5 point)  
 or en QPSK on a 4 etats  $\rightarrow$  possible (0.25 point)

6. On suppose dans la suite qu'on utilise cette modulation (QPSK). Calculer le débit sur la liaison. (0.5 point)

$$D=2w\log_2 v=4\text{Mbit/s (0.5 point)}$$

7. Si la vitesse de propagation du signal est de 200 000km/s. Calculer la taille de la fenêtre de HDLC si la taille maximale de champs de donnée en HDLC est de 128 octets et si l'entête HDLC est de 7 octets (champ contrôle sur deux octets). (1 point)

$$v=200000 \text{ km/s} \rightarrow T_p=2000/200000=0.01 \text{ s} \rightarrow RTT=2*T_p=20 \text{ ms (0.25 point)}$$

$$\text{trame HDLC}=128+6=134 \text{ octets (0.25 point)}$$

$$t_e=134*8/(4*10^6)=0.286 \text{ ms (0.25 point)}$$

$$w=20/0.286= 70 \text{ trames (0.25 point)}$$

8. Donner un scenario d'échange de 8 trames HDLC de R1 vers R2 en spécifiant le type de trame et les paramètres N(S), N(R) et bit P/F. (1 point)

```

R1                                     R2
-----SABM----->
<-----UA-----
----- I (NS=0,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=1,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=2,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=3,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=4,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=5,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=6,Nr=0,p=0)----->
----- I (NS=7,Nr=0,p=1)----->
<----- RR (Nr=0)-----
-----Disc----->
<-----UA-----

```

SABM, UA 0.25 point, Les 7 premiers I: 0.25 point, 8 ème trame I Avec RR : 0.25 point, Disc+UA: 0.25 point

9. Si le ISP envoi 5 symboles ; S1, S2, S3, S4 et S5 avec les probabilités : p(S1)=0.4, p(S2)=p(S3)=0.2, p(S4)=p(S5)=0.1. donner le codage de Huffman pour ces symboles.(1 point)

arbre 0.5 point

reponse:S1=1, S2=01, S3=000,S4=0010,S5=0011 (0.5 point)

ou tous autre arbre valable

10. En combien de temps peut on envoyer un fichier de 1000symboles ?(0.5 point)

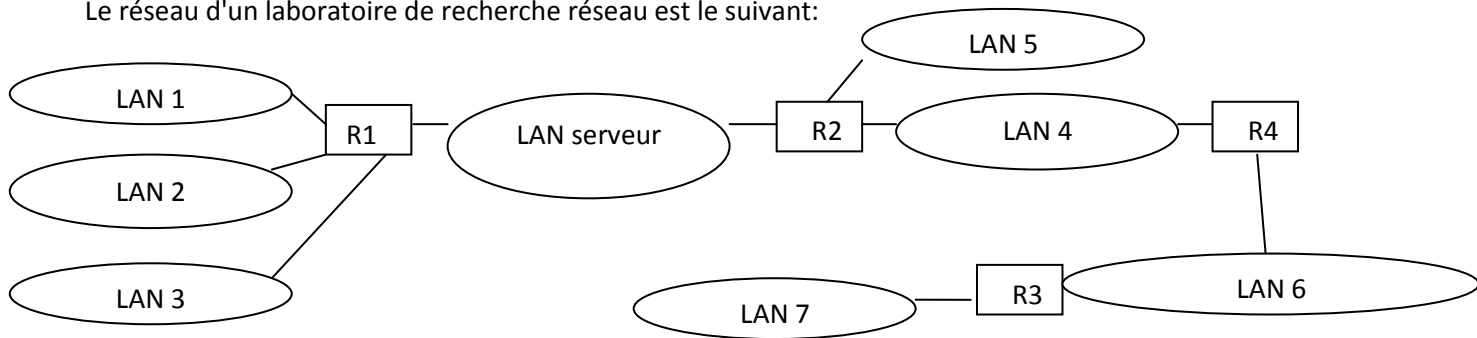
1000 symboles-->

$$1000*(0.4+0.2*2+0.2*3+0.1*4+0.1*4)=2200 \text{ bits (0.25 point)}$$

$$t=2200/4*10^6=1.1 \cdot 10^{-3}=1.1 \text{ ms (0.25 point)}$$

**Exercice 2 (13 points)**

Le réseau d'un laboratoire de recherche réseau est le suivant:



Les LAN possèdent les adresses:

LAN1	LAN2	LAN3	LAN4	LAN5	LAN6	LAN7	LAN serveur
192.168.1.0 /24	192.168.2.0 /24	192.168.3.0 /24	192.168.4.0 /24	192.168.5.0 /24	192.168.6.0 /24	192.168.7.0 /24	192.168.8.0 /24

Les LAN (1-->7) et le LAN serveur possèdent comme débit 100 Mbit/s

on remarque que ce réseau n'est pas interconnecté à l'internet et on suppose que les routeurs possèdent les configurations suivantes:

R1	192.168.1.1 MAC1	192.168.2.1 MAC2	192.168.3.1 MAC3	192.168.8.1 MAC4
R2	192.168.8.2 MAC 5	192.168.5.2 MAC 6	192.168.4.2 MAC7	
R3	192.168.7.3 MAC8	192.168.6.3 MAC 9		
R4	192.168.4.4 MAC10	192.168.6.4 MAC 11		

1. Le LAN des serveurs contient les serveurs suivants:

serveur	IP	Fonctionnalité
Serveur1.lab.reseau.	192.168.8.10	DNS secondaire, mail secondaire
Serveur2.lab.reseau.	192.168.8.11	DNS primaire, web server(accessible par intra.lab.reseau)
Serveur3.lab.reseau.	192.168.8.12	Mail primaire, DNS secondaire,web server (accessible par serveur3.lab.reseau)

On remarque que ce laboratoire a réservé le domaine lab.reseau, donner le contenu de fichier de configuration de serveur DNS (SOA).(3 points)

```
lab.reseau          IN      SOA      serveur2.lab.reseau.  admin.lab.reseau.
                                                            {...} (0.5 point)
                                                            IN      NS      serveur1.lab.reseau. (0.25 point)
                                                            IN      NS      serveur2.lab.reseau. (0.25 point)
                                                            IN      NS      serveur3.lab.reseau. (0.25 point)
                                                            IN 8    MX      serveur1.lab.reseau. (0.25 point)
                                                            IN 4    MX      serveur3.lab.reseau. (0.25 point)
serveur1            IN      A        192.168.8.10 (0.25 point)
serveur2            IN      A        192.168.8.11 (0.25 point)
serveur3            IN      A        192.168.8.12 (0.25 point)
intra                IN      CNAME    serveur2 (0.5 point)
```

2. l'utilisateur de PC A d'adresse MAC 11:22:33:11:22:33 et possédant les configurations IP suivantes:

Adresse IP: 192.168.1.10/24 avec Default Gateway: 192.168.1.1, exécute la commande nslookup serveur3.lab.reseau, la commande nslookup permet de contacter le serveur DNS pour résoudre le nom de serveur3.lab.reseau.

2.1 On remarque que tout d'abord le PC A envoie une requête ARP, quel est l'adresse MAC destination dans cette requête ARP, commenter votre réponse.(1 point)

MAC 1 (0.5 point)

le dns a l'exterieur de LAN 1 donc on doit passer par le routeur (0.5 point)

2.2 Dans la suite le PC A tape dans son navigateur http://serveur3.lab.reseau, donc une connexion TCP doit être créée entre le PC A et le serveur3, le numéro de séquence choisi par le PCA est 10000, et celui choisi par le serveur3 est 20000 (les numéros de séquence dans l'entête TCP). L'entête TCP ainsi que l'entête IP sont de 20 octets. le MTU sur le LAN serveur est de 2000 octets, tandis que sur le LAN de PCA elle est de 1100 octets (le MTU représente la taille de champs donnée dans la couche liaison). Après l'établissement de connexion entre PCA et serveur 3, ce dernier souhaite envoyer un message http de taille 2500 octet (y compris l'entête http), donner pour chaque datagramme IP envoyé de serveur3 les informations suivantes: identificateur, MF, Fragment offset, TTL (de l'entête IP) et le numéro de séquence (SEQ number) et porte source et destination (de l'entête TCP)(2.5 points)

taille de segment TCP = 2000 - 20 - 20 = 1960 octets (0.25 point)

donc le message de 2500 octets est décomposé en 2 segments

un de 1960 octets et l'autre de 540 octets

	Message 1	Message 2
Identificateur	I1 0.25 point	I2 0.25 point
MF 0.25 point	0	0
Fragment offset 0.25 point	0	0
TTL 0.25 point	128	128
SEQ	20000 0.25 point	21960 0.25 point
Porte source 0.25 point	80	80
Porte destination 0.25 point	>1024	>1024

2.3 le routeur entre les deux LAN réalise l'opération de fragmentation pour les datagrammes envoyés dans 2.2, donner pour chaque fragment obtenu les informations suivantes: identificateur, MF, Fragment offset, TTL (de l'entête IP) et le numéro de séquence (SEQ number) et porte source et destination (de l'entête TCP) (2.5 points)

	Fragment1.1	Fragment1.2	Fragment2
Identificateur 0.25 point	I1	I1	I2
MF 0.25 point	1	0	0
Fragment offset	0 0.25 point	1080 0.25 point	0 0.25 point
TTL 0.25 point	127	127	127
SEQ	20000 0.25 point	N'existe pas	21960 0.25 point
Porte source 0.25 point	80	N'existe pas	80
Porte destination 0.25 point	>1024	N'existe pas	>1024

3.1 dresser le table de routage des routeurs R1 et R2 en minimisant le nombre des lignes dans la table de routage(1.5 points)

R1

A destination	NM	Interface	gateway	
192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1		0.25 point
192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.2.1		
192.168.3.0	255.255.255.0	192.168.3.1		
192.168.8.0	255.255.255.0	192.168.8.1		
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.8.1	192.168.8.2	0.25 point

R2

A destination	NM	Interface	gateway	
192.168.5.0	255.255.255.0	192.168.5.2		0.25 point
192.168.4.0	255.255.255.0	192.168.4.2		
192.168.8.0	255.255.255.0	192.168.8.2		
192.168.6.0	255.255.254.0	192.168.4.2	192.168.4.4	0.5 point
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.8.2	192.168.8.1	0.25 point

3.2 Pour trouver des routes de secours, on a ajouté une interconnexion entre les routeurs R1 et R3 avec une liaison(par câble série) de débit 64 kbit/s, et on active le protocole RIP V2 sur les routeurs, quel est dans ce cas le table de routage de routeur R1 en supposant que l'interface série côté R1 possède l'adresse 192.168.9.1/24 et l'interface série côté R3 possède l'adresse IP 192.168.9.3/24 (1.5 points)

A destination	NM	Interface	gateway	
192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1		0.25 point
192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.2.1		
192.168.3.0	255.255.255.0	192.168.3.1		
192.168.8.0	255.255.255.0	192.168.8.1		

192.168.9.0	255.255.255.0	192.168.9.1		0.25 point
192.168.6.0	255.255.254.0	192.168.9.1	192.168.9.3	0.5 point
192.168.4.0	255.255.254.0	192.168.8.1	192.168.8.2	0.5 point

3.3 commenter les résultats de RIP(1 point)

RIP route sur la liaison série même avec le débit de 64 kbit/s .... (1 point)