

RESEAUX

Codage du signal (5 points)

Exercice 1

Soit une ligne téléphonique la bande de fréquences utilisée est de 1200Hz. La rapidité de modulation est de 1200 bauds et les signaux transmis sont de valence 16.

1. Quel est le débit binaire sur cette ligne ?
2. On suppose que la ligne téléphonique présente une bande passante de 30dB. Quelle est la capacité théorique de cette ligne ?

Exercice 2

Sur une ligne ADSL la bande de fréquences utilisée est de 1MHz et la bande passante maximale est d'environ 70 dB.

1. Quel est le débit binaire théorique sur cette ligne ?

Pour recevoir correctement la télévision par l'ADSL il faut que la bande passante ne soit pas inférieure à 40 dB.

2. Quel est le débit minimum nécessaire pour voir la télévision.

Sachant que souvent la bande passante d'un poste éloigné du commutateur est <10 dB.

3. Quel est le débit correspondant ?

Rappels : Bande passante en décibels (dB) : $N = 10 \log_{10} (PS/PB)$

Débit (en bits/seconde) : $D = W \log_2 (1 + PS / PB)$ (avec W = Bande de Fréquences)

Interconnexion de réseaux (5 points)

Après avoir choisi le câble, il faut convenir des équipements pour la connexion des machines.

Sachant que vous avez une centaine de machines à relier, un fournisseur vous fait une offre très intéressante qui consiste à installer une armoire de brassage composée de 5 Hubs de 24 ports chacun.

Doutant du sérieux de ce fournisseur, vous faites des recherches sur les équipements d'interconnexion et la plupart des vendeurs vous proposent d'installer des Switchs au lieu des hubs.

1. Pouvez-vous indiquer le comportement de ce réseau à forte charge, lorsque vous utilisez comme équipement d'interconnexion les Hubs ?
2. Indiquer la différence qu'il existe entre un switch et un Hub ?
3. Pourquoi, dans ce cas, le choix des switchs semble la meilleure solution ?

Satisfait de votre travail votre responsable vous félicite, mais comme il est curieux il vous demande de lui expliquer ce qui se passe au niveau d'une machine lorsqu'elle reçoit une trame du réseau. Pour cela vous lui expliquez :

4. Quel protocole est utilisé à ce niveau et comment il fonctionne ?

5. Quel est le comportement de ce protocole à la réception d'une trame ?

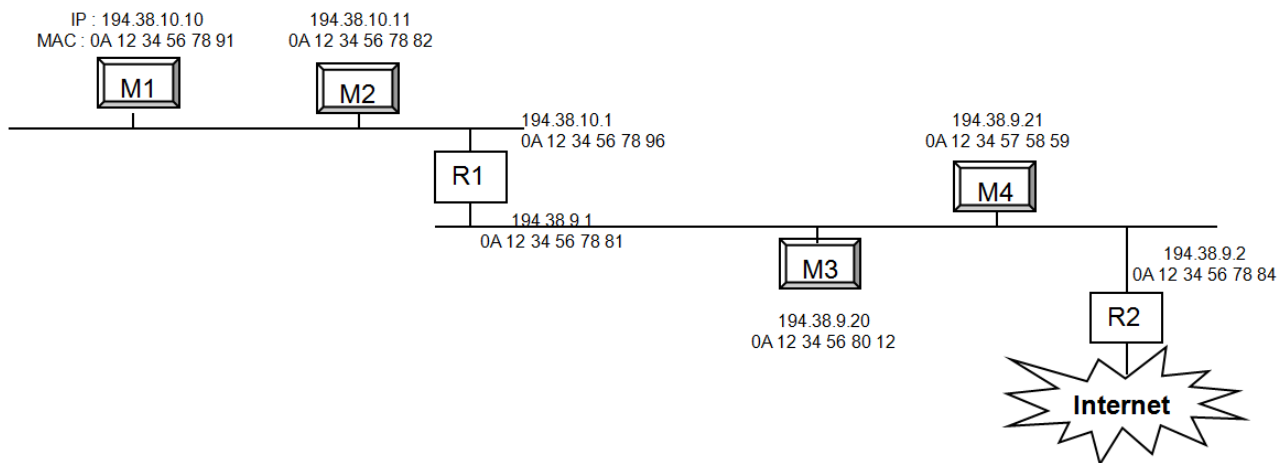
Voyant que vos explications l'intéressent, vous décidez d'aller plus loin en expliquant le principe de contrôle des erreurs de transmission (CRC).

Pour cela vous prenez exemple simple. La suite binaire à transmettre sera : 1010101010 et le code générateur : 1001

6. Expliquer le mode de calcul du CRC et déterminer le message transmis.

7. Expliquer la technique utilisée à la réception pour déterminer s'il y a ou pas d'erreur de transmission.

Protocole IP V4 (5 points)



Le schéma ci-dessus représente un réseau d'entreprise qui se décompose en deux réseaux.

M1 et M2 sont des machines utilisateurs , R1 et R2 sont des routeurs. Chaque poste est décrit par une adresse IP et une adresse MAC.

1. A quelles classes d'adresses appartiennent les réseaux ci-dessus ?

2. Donner les adresses des réseaux

3. Donner le contenu des tables de routage de M1 et de R1.

4. Expliquez les différentes opérations réalisées dans ce réseau lorsque :

- M1 expédie un message à M2
- M1 expédie un message à l'adresse 162.38.39.40

Remarque : Vous préciserez les étapes nécessaires à cet acheminement ainsi que les protocoles mis en œuvre et leur rôle.

Exercice TCP (5 points)

Ci-dessous la trace hexadécimale d'une trame prélevée par Wireshark :

```
0000 30 7e cb 94 0b e8 9c b7 0d 2d 54 6a 08 00 45 00 0~..... .-Tj..E.
0010 00 51 43 05 40 00 80 06 18 50 c0 a8 01 43 5d 11 .QC.@... .P...C].
0020 80 55 c6 d3 00 19 5e 9d 3b 59 4a c7 d7 b4 50 18 .U....^.;YJ...P.
0030 40 69 b8 85 00 00 4d 41 49 4c 20 46 52 4f 4d 3a @i.... ???????????
0040 20 3c 67 61 72 63 69 61 2e 66 72 61 6e 63 69 73 ???????????????
0050 40 6c 61 70 6f 73 74 65 2e 6e 65 74 3e 0d 0a ???????????????
```

1. Retrouver valeurs des champs de la trame Ethernet dans la trace hexadécimale précédente.
2. Indiquer les adresses IP et numéros de port des machines qui communiquent
3. En vous aidant de la table ASCII en Annexe, indiquer le contenu du message transporté (noté ci-dessus par des ?)

Avant la réception de cette trame, plusieurs autres trames ont été émises par différents protocoles

4. Quels autres protocoles sont concernés par cet échange ? Quel est leur rôle ?
5. Indiquez sous forme schématique l'ordre chronologique de ces échanges.

Annexe 1 – Format frame Ethernet

Destination (6)	Source(6)	Type(2)	Données(n)
------------------	-----------	---------	------------

Type (0800 IP, 0806 ARP, 00c0 PPP) /

Annexe 2 – Format frame IP V.4

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Version (4bits)				Lg Entete (4 bits)				Type service								Longueur Totale															
Identification																Drapeaux		Déplacement de fragment													
Durée de vie (8 bits)								Protocole (8 bits)								Bloc de contrôle d'entete															
Adresse IP émetteur (32 bits)																															
Adresse IP destinataire (32 bits)																															
D O N N E E S																															

Version : numéro de version de protocole IP, actuellement version 4,

Lg entete : longueur de l'en-tête en mots de 32 bits, généralement égal à 5 (pas d'option),

Protocole : 6 : TCP --- 11 : UDP --- 1 : ICMP

Annexe 3 – Format frame TCP

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Port source (2 octets)																Port destination (2 octets)															
Numéro séquence																															
Numéro acquiescement																															
Offset Données		Réservé				U	A	E	R	S	F	Fenêtre																			
						R	C	O	S	Y	I																				
						G	K	L	T	N	N																				
<u>Cheksum</u>																Pointeur Urgent															
Options																								<u>Padding</u>							
Données																															

Offset des Données (4 bits)

Nombre de mots de 32 bits dans l'en-tête TCP.

Annexe 4 – Table ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL