
TD2 - Protocole IP

Exercice 1

Quel est l'avantage d'une séparation entre l'adresse du sous-réseau et l'adresse de la station attachée à ce sous-réseau, telle que celle mise en place dans l'adressage Internet ?

Exercice 2

Comment une application qui désire communiquer avec une autre application sur une station différente peut-elle connaître son numéro de port ?

Exercice 3

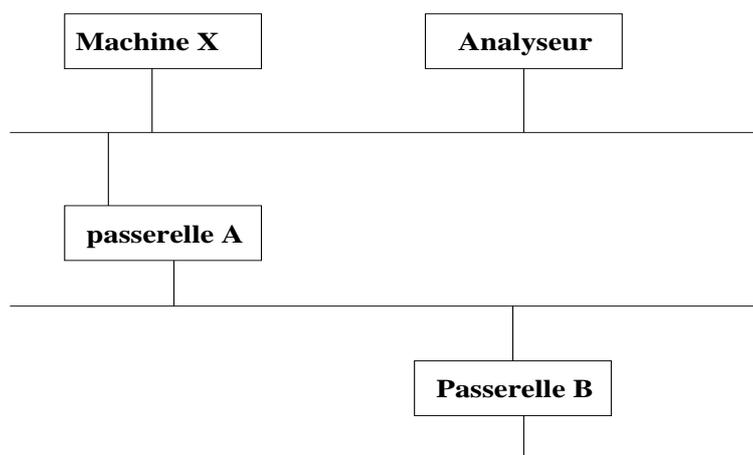
Décoder les trames MAC Ethernet suivantes :

```
FF FF FF FF FF FF 08 00 20 02 45 9E 08 06 00 01 08 00 06 04 00  
01 08 00 20 02 45 9E 81 68 FE 06 00 00 00 00 00 81 68 FE 05
```

```
08 00 20 02 45 9E 08 00 20 07 0B 94 08 06 00 01 08 00 06 04 00  
02 08 00 20 07 0B 94 81 68 FE 05 08 00 20 02 45 9E 81 68 FE 06
```

Exercice 4

Un analyseur de réseau est disposé sur un réseau local Ethernet afin de permettre l'observation des trames circulant effectivement sur le support physique de communication. La structure du dispositif de mesure est la suivante :



On y voit deux réseaux Ethernet appartenant à la même organisation interconnectés via une passerelle A ainsi qu'une connexion vers l'extérieur réalisée via la passerelle B. Deux traces ont été obtenues par l'analyseur et sont données en annexe.

La trace 1 montre deux trames Ethernet portant l'une une requête ICMP et l'autre la réponse à la requête. Décoder les deux trames et répondre aux questions suivantes :

1. A quoi sert le champ ToS d'IP ?
2. Rappeler en quoi consiste le mécanisme de fragmentation d'IP.
3. A quoi sert le champ TTL d'IP ?
4. Dans l'architecture TCP/IP, est-ce IP qui repose sur ICMP ou l'inverse ?
5. Quelles sont les classes d'adressage IP utilisées sur les réseaux émetteur et destinataire ?
6. A quoi correspondent les différents champs d'adresses véhiculés dans les trames ?
7. Combien y-a-il d'octets de bourrage (cadrage) dans l'en-tête du premier datagramme et à quoi servent-ils ?
8. Peut-il y avoir eu, pour le deuxième datagramme, un enregistrement de route incomplet ?
9. Quel est le nombre de routeurs traversés ?
10. Dédurre un schéma symbolique des différents réseaux et passerelles empruntés par les datagrammes. Y représenter les différentes adresses Ethernet et IP utilisées.

Trace 1

Trame 1

```
08 00 20 0a ac 96 08 00 20 0a 70 66 08 00 4f 00
00 7c cb c9 00 00 ff 01 b9 7f 84 e3 3d 05 c0 21
9f 06 07 27 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 08 00 a2 56 2f 00
00 00 29 36 8c 41 00 03 86 2b 08 09 0a 0b 0c 0d
0e 0f 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d
1e 1f 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2a 2b 2c 2d
2e 2f 30 31 32 33 34 35 36 37
```

Trame 2

```
08 00 20 0a 70 66 08 00 20 0a ac 96 08 00 4f 00
00 7c 3f 86 00 00 fb 01 49 af c0 21 9f 06 84 e3
3d 05 07 27 28 84 e3 3c 20 c0 2c 41 12 c0 46 47
05 c0 21 9f 02 c0 21 9f 06 c0 46 47 06 c0 2c 41
1a 84 e3 3c 1e 84 e3 3d 87 00 00 00 aa 56 2f 00
00 00 29 36 8c 41 00 03 86 2b 08 09 0a 0b 0c 0d
0e 0f 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d
1e 1f 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2a 2b 2c 2d
2e 2f 30 31 32 33 34 35 36 37
```

La trame Ethernet

type	utilisation
0200	XEROX PUP
0201	PUP Address Trans.
0600	XEROX NS IDP
0800	DoD Internet
0801	X.75 Internet
0802	NBS Internet
0803	ECMA Internet
0804	ChaosNet
0805	X.25 niveau 3
0806	ARP
0807	XNS
6001 à 6006	DEC
8035	RARP
8098	Appletalk

Le datagramme IP

Protocol

Code	Abréviation	Nom du protocole	Reference
0		Reserved	
1	ICMP	Internet Control Message	[RFC792]
2	IGMP	Internet Group Management	[RFC1112]
3	GGP	Gateway-to-Gateway	[RFC823]
4	IP	IP in IP (encapsulation)	
5	ST	Stream	[RFC1190]
6	TCP	Transmission Control	[RFC793]
7	UCL	UCL	
8	EGP	Exterior Gateway Protocol	[RFC888]
9	IGP	any private interior gateway	
10	BBN-RCC-MON	BBN RCC Monitoring	
11	NVP-II	Network Voice Protocol	[RFC741]
12	PUP	PUP	
13	ARGUS	ARGUS	
14	EMCON	EMCON	
15	XNET	Cross Net Debugger	
16	CHAOS	Chaos	
17	UDP	User Datagram	[RFC768]
[18..35]	
36	XTP	XTP	
37	DDP	Datagram Delivery Protocol	
[38..44]	
45	IDRP	Inter-Domain Routing Protocol	
46	RSVP	Reservation Protocol	
47	GRE	General Routing Encapsulation	
48	MHRP	Mobile Host Routing Protocol	
[49..53]	
54	NHRP	NBMA Next Hop Resolution Protocol	

55-60		Unassigned
[61..100]	...	
101-254		Unassigned
255		Reserved

Options

Type	Nom	Reference
0	EOL - End of Options List	[RFC791]
1	NOP - No Operation	[RFC791]
130	SEC - Security	[RFC1108]
131	LSR - Loose Source Route	[RFC791]
68	TS - Time Stamp	[RFC791]
133	E-SEC - Extended Security	[RFC1108]
7	RR - Record Route	[RFC791]
136	SID - Stream ID	[RFC791]
137	SSR - Strict Source Route	[RFC791]

Structure de l'option d'enregistrement de route (Record Route)

Le message ICMP

type	signification du message
8	Echo Request (demande d'écho)
0	Echo Reply (réponse en écho)
11	Time Exceeded for a Datagram (temps de vie d'un datagramme dépassé)
12	Parameter Problem on a Datagram (datagramme mal formé)
3	Destination Unreachable (destination inaccessible)
5	Redirect (redirection, changement de route)
4	Source Quench (interruption de la source)
13	Timestamp Request (demande de date d'estampillage)
14	Timestamp Reply (réponse à une demande d'estampillage)
15	Information Request (demande d'information)
16	Information Reply (réponse à une demande d'information)
17	Address Mask Request (demande de masque d'adresse)
18	Address Mask Reply (réponse à une demande de masque d'adresse)

Le paquet ARP/RARP

(cf. documents en annexe)

Message d'écho ICMP

(cf. documents en annexe)

Le datagramme UDP

(cf. documents en annexe)