

Exercice 1

Une entreprise ayant un réseau privé d'adresse 10.0.0.0 veut le décomposer en deux sous-réseaux.

- 1) Proposer un masque réseau permettant de maximiser le nombre d'hôtes par sous-réseau.
- 2) Donner l'adresse IP de chaque sous-réseau.
- 3) Les deux sous-réseaux sont reliés par un routeur Cisco à deux interfaces Ethernet. Attribuer une adresse IP pour chaque interface en appliquant la commande nécessaire.
- 4) L'entreprise veut interconnecter les deux sous-réseaux par une route statique. Ecrire les commandes nécessaires pour ajouter cette route sur la table de routage de ce routeur.
- 5) Configurer les paramètres réseaux d'un hôte sur chaque sous-réseau (adresse IP, masque et passerelle par défaut.
- 6) On suppose que l'entreprise possède un autre routeur Cisco a deux interfaces Ethernet pour le réseau local et Série pour le réseau Internet. L'adresse publique est 193.95.25.2. Proposer un schéma de câblage permettant de relier les sous-réseaux avec ce routeur pour permettre la connectivité avec l'Internet et ceci en utilisant les deux routeurs et commutateurs pour interconnecter les interfaces des hôtes et routeurs.
- 7) Ajouter une route statique permettant aux deux sous-réseaux d'accéder à l'Internet.

Exercice 2:

Partie 1 : Questions priliminaires

1. Quel est l'équipement qui s'occupe de fragmenter les datagrammes sur un réseau? Quand effectue-t-il cette tâche ?
2. De quelle valeur la longueur de données d'un fragment doit-elle être un multiple?
3. Les fragments issus d'un datagramme arrivent-ils forcément à destination dans le bon ordre? pourquoi ?
4. Comment connaître qu'un paquet reçu est un fragment?
5. Comment le récepteur s'assure qu'il a reçu tous les fragments d'un datagramme initial?
6. Une passerelle peut-elle confondre deux fragments qui ont les mêmes éléments suivants : source, destination et offset ?

Partie 2 : application

Soit un réseau de MTU 150 octets.

1. Calculer la charge utile (DATA) d'un paquet IP pour ce réseau (l'entête IP a une taille minimale).
2. Déterminer la taille réelle de la partie donnée d'un fragment dans ce réseau.

Le datagramme d'origine a une taille de 576 octets. Son champ « packet ID » vaut 4345.

3. En combien de datagramme ce paquet sera-t-il fragmenté ?
4. Que sera la taille en octets du champ "Data" du dernier fragment?
5. Déterminer la valeur du champ offset de chacun des fragments ?
6. Remplir le tableau suivant. Ajouter des lignes si c'est nécessaire.

Paquets IP	TotalLength	PacketID	MF	DF	OFFSET
Datagramme initial					
Fragment 1					
Fragment 2					
...					

Exercice 3:

La figure suivante présente une partie du trafic échangé entre un serveur (google.com) et la machine exécutant le sniffer wireshark (le client).

Filter: http

No.	Time	Host	Dest Addr	Hw Src Addr	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
439	10.78	Comtrend	a5:67:af	LiteonTe_b4:f1:19	192.168.1.216	58.212.110	HTTP	1244	GET / HTTP/1.1	
452	10.89	LiteonTe	b4:f1:19	Comtrend	a5:67:af	216.58.212.192	168.1.4	HTTP	612	HTTP/1.1 302 Found (text/html)
463	10.98	Comtrend	a5:67:af	LiteonTe_b4:f1:19	192.168.1.173	194.67.94	HTTP	1259	GET /?gws_rd=cr&ei=3zA6VuW5AaP7yg0B4KiwCA HTTP/1.1	
466	11.08	LiteonTe	b4:f1:19	Comtrend	a5:67:af	173.194.67.192	168.1.4	HTTP	622	HTTP/1.1 302 Found (text/html)

Frame 439: 1244 bytes on wire (9952 bits), 1244 bytes captured (9952 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: LiteonTe_b4:f1:19 (24:fd:52:b4:f1:19), Dst: Comtrend_a5:67:af (f8:8e:85:a5:67:af)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.4 (192.168.1.4), Dst: 216.58.212.110 (216.58.212.110)
Version: 4
Header length: 20 bytes
Differentially Services Field: 0x00 (DSCP 0x00: Default; ECN: 0x00: Not-ECT (Not ECN-Capable Transport))
Total Length: 1230
Identification: 0x898b (35211)
Flags: 0x02 (Don't Fragment)
Fragment offset: 0
Time to live: 64
Protocol: TCP (6)
Header checksum: 0x3e49 [correct]
Source: 192.168.1.4 (192.168.1.4)
Destination: 216.58.212.110 (216.58.212.110)
[Source GeoIP: Unknown]
[Destination GeoIP: Unknown]
Transmission Control Protocol, Src Port: 34928 (34928), Dst Port: http (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 1178
Hypertext Transfer Protocol

```
340 2a b7 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 *GET / HTTP/1.1
350 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 67 6f 6f 67 6c 65 2e 63 ..Host: google.c
360 6f 6d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 om..User-Agent:
370 4d 6f 7a 69 6c 6c 61 2f 35 2e 30 28 28 58 31 31 Mozilla/5.0 (X11
380 3b 20 55 62 75 6e 74 75 3b 20 4c 69 6e 75 78 20 ; Ubuntu ; Linux
390 78 38 36 5f 36 34 3b 20 72 76 3a 33 30 2e 30 29 x86 64; rv:30.0)
3a0 20 47 65 63 6b 6f 2f 32 30 31 30 30 31 30 31 20 Gecko/2.0.100101
3b0 46 69 72 65 66 6f 78 2f 33 30 2e 30 0d 0a 41 63 Firefox/30.0..Ac
```

1. Préciser les différentes encapsulation du message sélectionné (N° 439 dans la partie haute).
2. Pourquoi wireshark n'a affiché que les paquets HTTP ?
3. En considérant l'entête HTTP, préciser le système d'exploitation et le nom du navigateur web qu'utilise le client.
4. L'entête IP du paquet sélectionné (N° 439) contient-elle des options?
5. Préciser le TTL des paquets générés par le client
6. Les routeurs séparant le client du serveur pourront-ils fragmenter le paquet sélectionné (N° 439)
7. Admettons que les paquets générés par le serveur google.com ont un TTL=64, analyser le résultat de la commande ping suivant pour déterminer le nombre NR de routeurs qui séparent le serveur google.com du client ? (time représente le temps d'aller retour).

```
[linux]# ping www.google.com
PING www.google.com (196.203.188.187) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 196.203.188.187: icmp_seq=1 ttl=50 time=18.7 ms
64 bytes from 196.203.188.187: icmp_seq=2 ttl=50 time=17.7 ms
--- www.google.com ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 5042ms
rtt min/avg/max/mdev = 17.782/18.261/18.741/0.498 ms
```

Exercice 4 : Analyse de paquets

Un analyseur de réseau est connecté à un réseau, il permet d'obtenir le contenu complet des trames qui ont circulé sur le réseau. Pour des raisons de mise en page, nous ne donnerons que trois datagrammes issus de cette capture :

- 1) Analyser uniquement l'en-tête IP (cf. Annexe) du premier datagramme.
- 2) En examinant le deuxième datagramme, répondez aux questions suivantes :
Quelle est l'adresse IP de la machine ayant initié l'échange ?
Quelle est l'adresse IP de la machine destinataire du paquet ?
La source de ce paquet est-elle sur le même réseau que la destination ?
- 3) Les trois datagrammes IP contiennent-ils un champ option? Pourquoi ?
- 4) Y'a-t-il un routeur entre l'analyseur et la station émettrice ? (justifiez la réponse).

Datagramme 1	Datagramme 2	Datagramme 3
4500 0084	4500 002C	4500 0028
2505 0000	0C33 4000	0C39 0000
FF11 863A	1E06 4079	1E06 8077
C009 C80A	C009 C80B	C009 C80B
C009 C80B	C009 C801	C009 C801
040A 056B	0450 0015	0450 0015
0070 0000	0006 E801	0006 E802
2413 F213	0100 0000	0080 3E08
0000 0001	0060 0210	5010 1000
0000 0000	008D 4D00	64BE 0000
0000 0000	0002 0404	
0000 0000		
0000 0000		
0000 0100		
0000 0045		
746F 7574		
6169 6E3A		
5653 4349		
7776 3345		
4B4E 6B73		
323A 3330		
3138 3A33		
3031 3A53		
4349 454E		
5449 463A		
2F75 7372		
2F75 342F		
6C61 626F		
2F74 6F75		
7461 696E		
3A2F 6269		
6E2F 6373		
6800 0000		