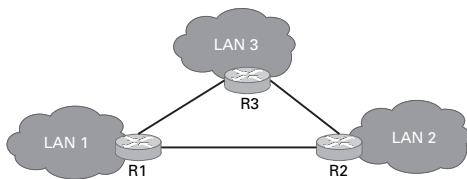




Durée : 1h30 – Documents non autorisés

VLSM & CIDR – 3 points

1 – Soit le réseau 137.204.212.0/23 affecté à une organisation composée de 3 réseaux et de trois routeurs R1, R2 et R3 :

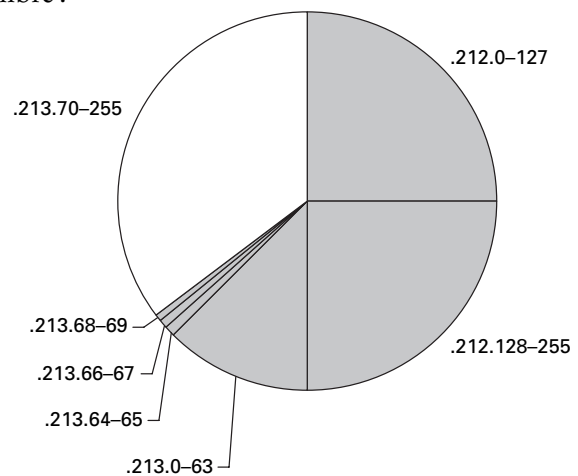


L'allocation des adresses est la suivante :

- LAN<sub>1</sub> doit contenir 126 postes ;
- LAN<sub>2</sub> doit contenir 126 postes ;
- LAN<sub>3</sub> doit contenir 62 postes ;

Pour la connexion des routeurs, on utilise le préfixe /31, permettant de donner deux adresses, une pour chaque patte du routeur.

Le schéma d'allocation des adresses, avec en gris ce qui est alloué et en blanc ce qui est libre :



Questions :

- Donnez une configuration des réseaux LAN<sub>1</sub>, LAN<sub>2</sub>, LAN<sub>3</sub> et des réseaux Res<sub>R1-R2</sub>, Res<sub>R2-R3</sub> et Res<sub>R1-R3</sub> suivant le schéma d'allocation des adresses (parties grises).
- On veut ajouter un réseau contenant au plus 62 adresses, est-ce que l'adresse réseau 137.204.213.70/26 peut convenir ? Pourquoi ? Donnez une solution.

2 – Soit la table de routage suivante :

1pt

Destination	next-hop
143.189.208.0/22	R <sub>4</sub>
143.189.212.0/24	R <sub>4</sub>
143.189.213.0/24	R <sub>4</sub>
143.189.214.0/23	R <sub>4</sub>

Peut-elle être simplifiée et comment ?

Datagramme IP & Analyse de trame – 5 points

3 – Questions sur la fragmentation :

2pts

- pourquoi doit-on faire de la fragmentation ?
- quels sont les champs du datagramme IP qui sont modifiés par la fragmentation ?
- comment est identifié le dernier fragment ?
- quel matériel réalise la recombinaison des fragments ?

4 – On a capturé ces deux trames dans le même LAN :

- 3pts – Que pouvez vous apprendre sur le contenu de chacune de ces trames et comment peuvent elles nous informer sur la configuration du réseau et des services présents ?
- Justifiez *au maximum* vos réponses.

Soit la trame n°1 :

```
0000 00 90 B5 01 21 31 00 00 85 34 17 2A 08 00 45 00  ....!1...4.*..E.
0010 00 24 00 26 20 00 7F 11 36 BC C5 32 2D 81 C5 32  .$.& ...6..2-..2
0020 2D 01 10 01 0C 81 00 35 43 40 65 68 74 73 32 61  -.....5C@ehts2a
0030 64 76                                           dv
```

Et la trame n°2 :

```
0000 00 00 85 34 17 2A 86 64 EE 02 4E 65 08 00 45 00  ...4.*.d..Ne..E.
0010 00 28 03 2D 00 00 80 06 52 AB C5 32 2D 12 C5 32  .(-....R..2-..2
0020 2D 81 00 50 1E B9 70 FA E6 FA 00 00 00 00 50 04  -..P..p.....P.
0030 20 00 33 EA 00 00                               .3...
```

## ■■■■ TCP – (7 points)

5 – Ici, on ne s'intéresse pas au contenu du cookie.

- 2pts a. À quoi sert le « SYN-COOKIE » ?  
b. Pourquoi parle-t-on de « cookie » ? Par qui est-il créé ? Comment circule-t-il ?

6 – Questions sur le protocole TCP :

- 2pts a. Quelles différences entre « contrôle de flux » et « contrôle de congestion » ?  
b. Comment sont-ils gérés par TCP ?  
c. Comment évoluent-ils ?

7 – Une communication est décrite du point de vue de la couche 5, « application », en 6 étapes :

- 3pts 1. connexion du client sur le serveur ;  
2. envoi de 80 octets du serveur vers le client ;  
3. envoi de 320 octets du client vers le serveur ;  
4. envoi de 50 octets du serveur vers le client ;  
5. envoi de 2300 octets du serveur vers le client ;  
6. déconnexion du client, suivie de celle du serveur.

Écrivez un MSC, « Message Sequence Chart », à la manière de la commande tcpdump, en détaillant les valeurs des différents champs des segments TCP échangés lors de cette communication, avec les paramètres TCP suivants :

	MSS	Window size
client	1000	1200
serveur	1000	800

## ■ ■ ■ ■ Programmation Socket – (5 points)

*Dans cette exercice il n'est pas nécessaire de programmer !*

8 – La société Hardwarehouse offre un hébergement de serveurs matériels dans le but de fournir et *5pts* de mutualiser des salles réfrigérées, des alimentations protégées, des accès physiques protégés, etc.

Cette société a fait appel à un développeur pour réaliser un protocole client/serveur permettant de savoir :

- quels sont les services offerts sur chaque machine.  
Un service sera identifié par :
  - ◊ l'adresse IP de l'hôte ;
  - ◊ le numéro de port d'accès au service ;
  - ◊ le nom du service (un descriptif court sous « forme humaine »).
- si le service est en cours de fonctionnement (surveillance réalisée afin de garantir de la « continuité de service » aux clients de la société) :
  - ◊ un « logiciel serveur », *BBServer*, devra s'exécuter sur une machine dédiée de la société ;
  - ◊ chaque machine hébergée devra exécuter un « logiciel client », *BBClient* ;
  - ◊ ce « logiciel client » devra **communiquer** avec le serveur logiciel pour communiquer les infos sur les services présents sur la machine hébergée à **intervalle régulier** (toutes les 5 mins par exemple).

*Les logiciels s'appellent BBServer et BBClient pour « Big Brother »/Client/Server.*

Le développeur a fourni l'analyse suivante avant de partir avant la fin de son contrat :

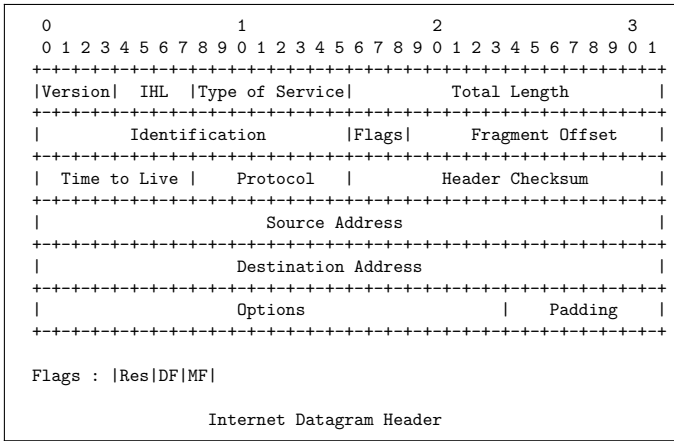
- utilisation du protocole TCP ;
- définition du message échangé :

Identifiant service	adresse IP	numéro de port
---------------------	------------	----------------

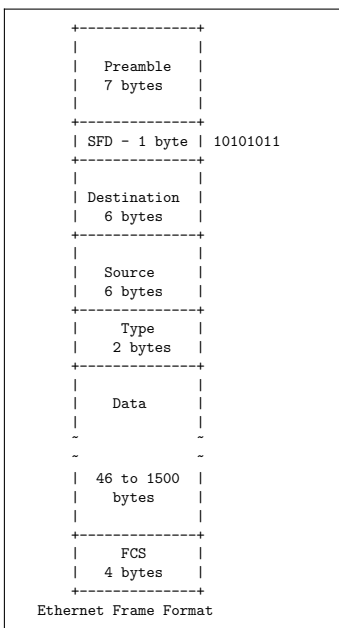
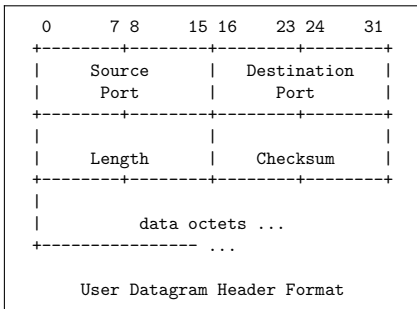
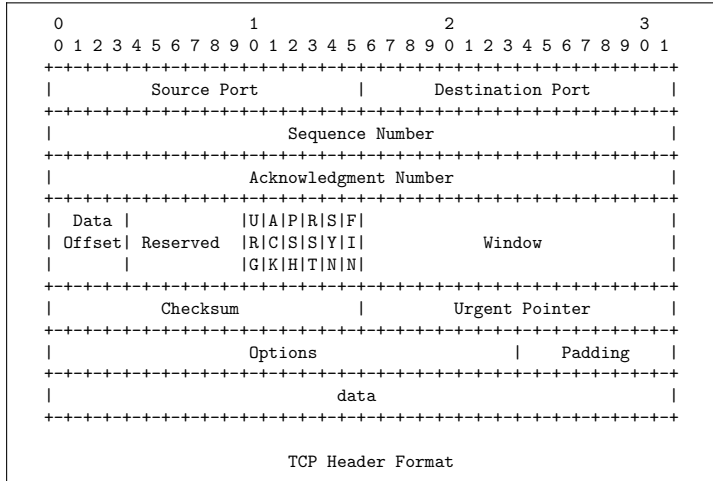
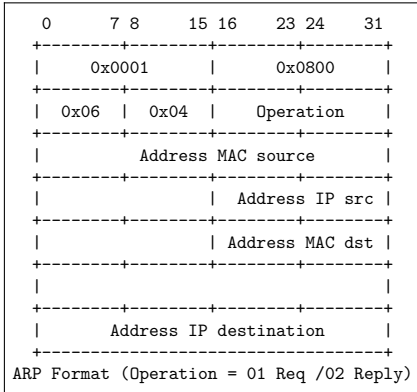
- toutes les machines hébergées sont connectées dans le même LAN, ainsi que la machine dédiée de la société.

En partant de l'analyse du développeur que vous remplacez, répondez aux questions suivantes :  
*Vous pouvez modifier l'analyse dans le but de la simplifier et vous argumenterez vos réponses.*

- a. Est-ce qu'il est possible de réduire le contenu du message échangé ? Et comment ?
- b. Dans le cas où l'on voudrait pouvoir avoir plusieurs BBServer, comment faire pour que tous les BBClient échangent avec tous les BBServer ?
- c. Indiquez quelles sont les instructions de la programmation Socket et leurs paramètres, qui sont nécessaires à l'écriture du BBServer réalisant la réception d'un message de la part d'un BBClient.



Decimal	Keyword	Protocol
0		Reserved
1	ICMP	Internet Control Message
2	IGMP	Internet Group Management
3	GGP	Gateway-to-Gateway
4	IP	IP in IP (encapsulation)
5	ST	Stream
6	TCP	Transmission Control
7	UCL	UCL
8	EGP	Exterior Gateway Protocol
9	IGP	any private interior gateway
10	BBN-RCC-MON	BBN RCC Monitoring
11	NVP-II	Network Voice Protocol
12	PUP	PUP
13	ARGUS	ARGUS
14	EMCON	EMCON
15	XNET	Cross Net Debugger
16	CHAOS	Chaos
17	UDP	User Datagram



EtherType	Protocol
0x0800	Internet Protocol, Version 4 (IPv4)
0x0806	Address Resolution Protocol (ARP)
0x8035	Reverse Address Resolution Protocol (RARP)
0x809b	AppleTalk (Ethertalk)
0x80f3	AppleTalk Address Resolution Protocol (AARP)
0x8100	IEEE 802.1Q-tagged frame
0x8137	Novell IPX (alt)
0x8138	Novell
0x86DD	Internet Protocol, Version 6 (IPv6)
0x88a8	Provider Bridging (IEEE 802.1ad)
0x8847	MPLS unicast
0x8848	MPLS multicast
0x8863	PPPoE Discovery Stage
0x8864	PPPoE Session Stage
0x888E	EAP over LAN (IEEE 802.1X)
0x889A	HyperSCSI (SCSI over Ethernet)
0x88A2	ATA over Ethernet
0x88A4	EtherCAT Protocol
0x88CD	SERCOS-III
0x88D8	Circuit Emulation Services over Ethernet
0x88E5	MAC security (IEEE 802.1AE)
0x8906	Fibre Channel over Ethernet
0x9100	Q-in-Q
0xCAFE	Veritas Low Latency Transport (LLT)