



Durée : 2h — Documents autorisés

Code détecteur et correcteur d'erreurs — 8 points

1– Soient les 6 séquences binaires sur 6 bits suivantes :

- 4pts A. 000000 B. 010000 C. 001110 D. 010101 E. 011011 F. 000001

- a. Est-ce que ces séquences binaires peuvent être utilisées pour permettre la transmission de données :
- pour des données de quelle taille en nombre de bits ?
- avec détection d'erreur ?
- avec correction d'erreur ?
b. Sur le récepteur, la séquence 010101 est reçue :
- Est-elle correcte ?
- Si non, comment retrouver la séquence émise initialement ?

2– Soit la séquence à transmettre 1010010111.

- 4pts a. On veut utiliser la méthode de Hamming.
b. On veut utiliser maintenant la méthode du CRC, « Cyclic Redundancy Check », avec le polynôme générateur x^4 + x^2 + x + 1
c. On veut utiliser une méthode « hybride » : la séquence obtenue par la méthode de Hamming est ensuite utilisée avec la méthode du CRC :

Datagramme IP & Analyse de trame — 7 points

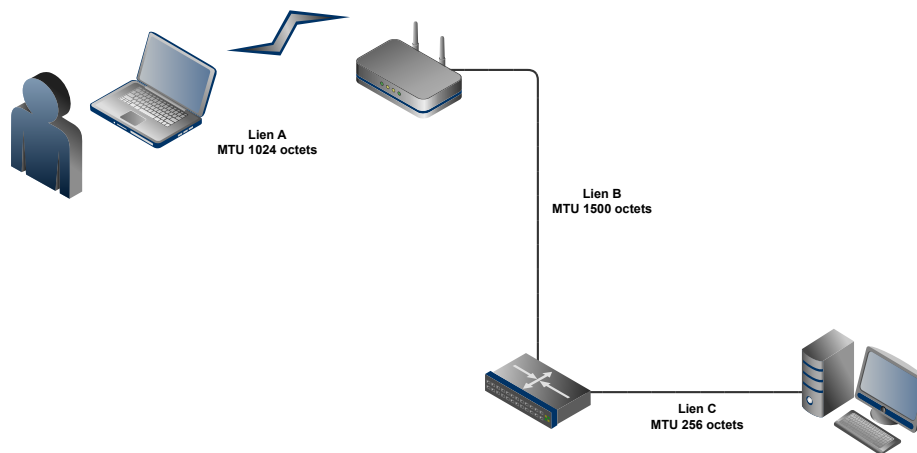
3– Au même endroit du réseau, on a capturé les deux trames suivantes :

Table with 4 columns: hex offset, hex data, hex data, and ASCII representation. It shows two captured frames with their corresponding hex values and ASCII characters.

Que pouvez vous apprendre d'après le contenu de ces trames sur la configuration du réseau, les matériels qui communiquent entre eux et les services utilisés ? Justifiez vos réponses.

4– Streaming UDP et fragmentation :

3pts



Description des échanges

- ★ Une vidéo de 4096 octets est envoyée depuis le portable connecté dans le lien A sous forme d'une séquence de datagrammes UDP.
 - ★ Ces datagrammes sont destinés à un ordinateur de bureau connecté dans le lien C.
 - ★ la connexion qui relie les deux ordinateurs traverse 3 liens, comme indiqué sur le schéma.
 - ★ Les en-têtes IP sont de 20 octets, les en-têtes UDP de 20 octets et les en-têtes des trames pour les 3 types de liens sont de 20 octets.
 - ★ Chaque datagramme IP est émis avec un identifiant incrémenté de 1 par rapport au précédent.
- a. Combien de datagrammes sont générés par le portable dans la couche IP ?
 - b. Combien de fragments la machine de bureau reçoit dans la couche IP ? *Expliquez votre calcul.*
 - c. Décrivez les en-têtes des 4 premiers datagrammes et du dernier datagramme que la machine de bureau reçoit en indiquant **uniquement** la valeur des paramètres suivants : taille du datagramme, identifiant, offset et drapeaux (on choisira la valeur 190 comme identifiant du premier datagramme émis par le portable).
 - d. Que se passe-t-il si le dernier datagramme se perd sur le lien C ?
Combien de datagrammes IP seront retransmis par le portable ?
Combien de fragments retransmis l'ordinateur de bureau va recevoir ?

■■■■ Programmation Socket – (5 points)

5– Une société de développement de Jeux en Réseau vous contacte pour la réalisation d'un prototype d'un serveur de communication en Python.

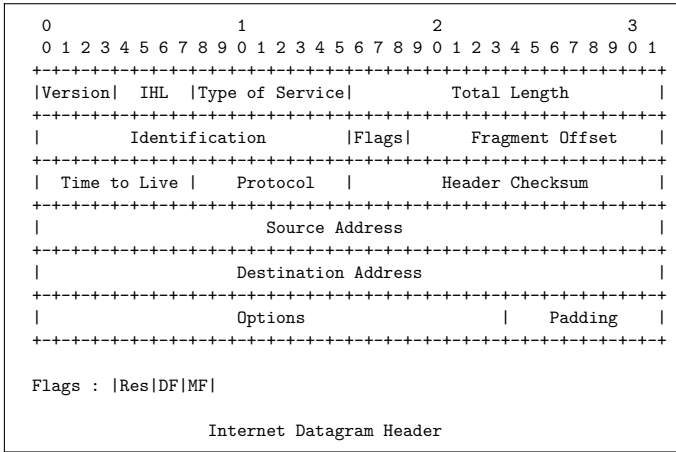
5pts

Le cahier des charges est le suivant :

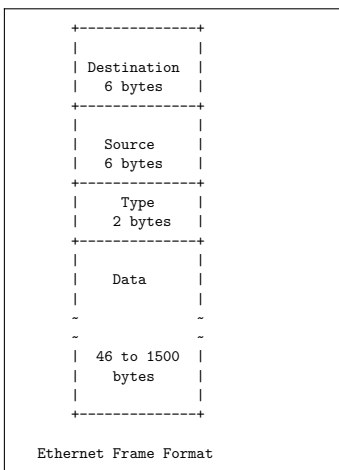
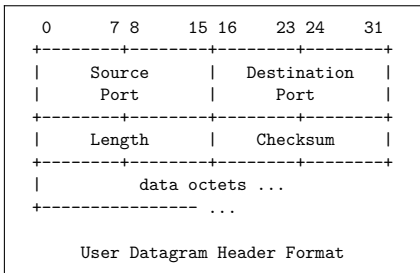
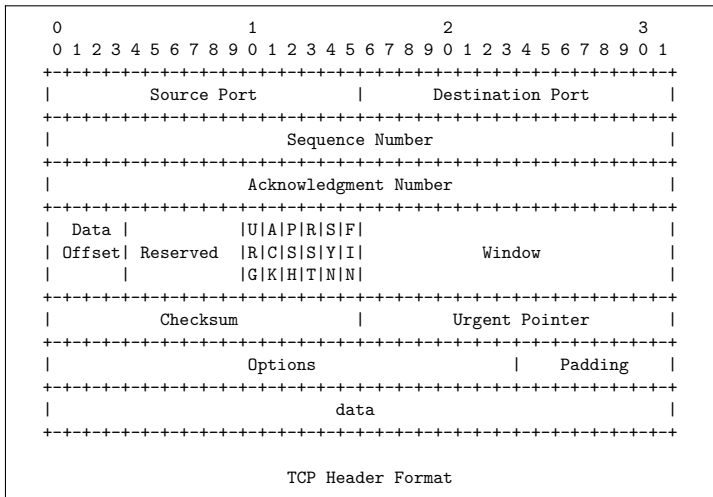
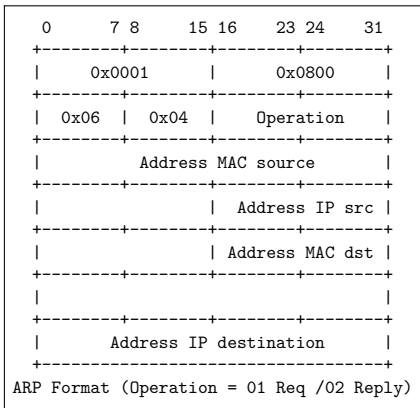
- ▷ le serveur de jeu est contacté par la machine d'un joueur à l'aide d'un datagramme UDP :
 - ◇ envoyé en « multicast », « 224.1.2.3 », port « 3000 » ;
 - ◇ contenant le nom du jeu auquel veut se joindre le joueur : « WarPlunger 3000 » ;
- ▷ le serveur de jeu établit une connexion TCP vers la machine du joueur vers le port « 4000 » ;
- ▷ le serveur de jeu ajoute cette connexion dans une liste à gérer ultérieurement.

Questions :

- a. Comment le serveur peut connaître la machine du joueur lors de la réception du datagramme UDP ?
- b. Décrire les opérations de la programmation Socket permettant de réaliser le serveur de jeu correspondant au cahier des charges.



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)

```