IFT3820/IFT6833

Mohamed Lokbani

Examen Final Solutionnaire

Été-2002

Inscrivez tout de suite votre nom et code permanent.

Nom: _____| Prénom(s): _____|

Signature: _____| Code perm: _____|

Sigle du cours: _____|

Date : 29 juillet 2002

Durée: 3 heures (de 18h30 à 21h30) Local: 1140 du Pavillon André-Aisenstadt (P.A-A).

Directives:

- Toute documentation permise.
- Calculatrice **non programmable** permise.
- Répondre directement sur le questionnaire.
- Les réponses **doivent être clairement présentées**

1._____/25

2._____/20

3._____/20

4._____/25

5._____/15

6._____/20

Total:_____/100

Question 1 (25 points)

-**Q1.1**- *Quels sont les ports réservés par les protocoles TCP et UDP pour les applications publiques?*

a) Numéros de 255 à 1023.
b) Numéros inférieurs à 255.
c) Numéros supérieurs à 1023.

a	b	c

-**Q1.2**- *Qu'est ce qui détermine la durée de transfert d'un fichier?*

a) La taille du fichier.
b) La largeur de bande de la liaison.
c) Le débit disponible.
d) Toutes ces réponses.

a	b	c	d

-**Q1.3**- *Comment sont classées la plupart des applications qui fonctionnent dans un environnement réseauté?*

a) Applications de stockage de fichiers.
b) Logiciels de redirection réseau.
c) Application client serveur.
d) Application de contrôle de dialogue.

a	b	c	d

-**Q1.4**- *Quel est l'ordre exact d'encapsulage.*

a) Données, segment, paquet, trames, bits.
b) Données, trame, paquet, segment, bits.
c) Bits, données, paquet, trame.
d) Bits, trame, données, paquet.

a	b	c	d

-**Q1.5**- *Qu'est-ce qu'un réseau local?*

a) Un réseau qui relie des postes de travail, des terminaux et d'autres unités dans un endroit géographiquement limité.
b) Un réseau qui relie des postes de travail, des terminaux et d'autres unités dans une grande région métropolitaine.
c) Un réseau qui dessert des utilisateurs dans une vaste région géographique et qui utilise souvent des unités de transmission fournies par un transporteur.
d) Un réseau qui couvre une région plus grande qu'un réseau métropolitain.

a	b	c	d

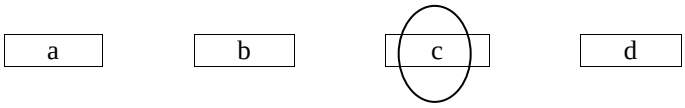
-**Q1.6**- *Une trame est un(e)* _____

a) PDU de couche 2.
b) PDU de couche 3.
c) Paquet encapsulé.
d) a et c.

a	b	c	d

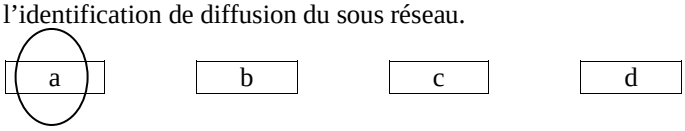
-**Q1.7**- *Laquelle des adresses ci-dessus est un exemple d'adresse de diffusion de classe C?*

a) 190.12.253.255
b) 190.44.255.255
c) 221.218.253.255
d) 129.219.145.255



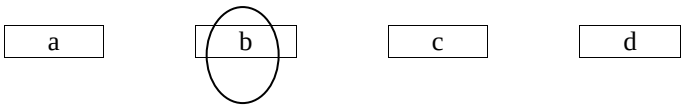
-**Q1.8**- *Qu'est ce que le numéro de réseau signifie dans une adresse IP?*

a) Indique le réseau auquel appartient l'hôte.
b) Précise l'identité physique de l'ordinateur dans le réseau.
c) Spécifie le nœud dans le sous réseau indiqué.
d) Désigne l'identification de diffusion du sous réseau.



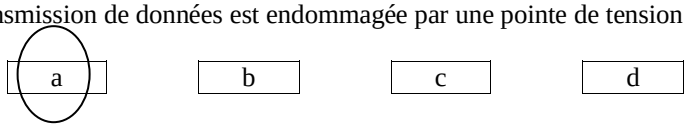
-**Q1.9**- *Comme TCP réassemble les segments en messages complets, qu'arrive-t-il s'il manque un numéro dans l'ensemble?*

a) Le segment est abandonné.
b) Le segment manquant est retransmis.
c) Tous les segments sont retransmis depuis le début.
d) Avec TCP, les numéros de séquence ne font jamais l'objet d'une vérification.



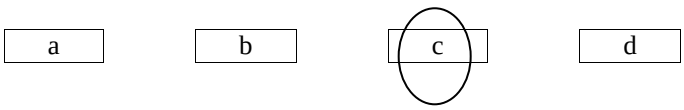
-**Q1.10**- *Quelle définition parmi les suivantes décrit le mieux une collision?*

a) Les trames provenant de deux unités se heurtent au sein du média physique et sont endommagées.
b) Deux nœuds transmettent en même temps et le paquet de données de priorité supérieure élimine celui de priorité plus faible.
c) Deux transmissions de données se croisent au sein du média réseau et s'endommagent mutuellement.
d) Une transmission de données est endommagée par une pointe de tension dans le média réseau.



-**Q1.11**- *Comment un ordinateur en réseau local Ethernet détecte-t-il une erreur dans une trame?*

a) Il renvoie une copie de la trame à l'émetteur à des fins de vérification.
b) Il vérifie l'adresse de destination pour s'assurer que la trame lui était vraiment destinée.
c) Il compare un total e contrôle dans la trame à un total qu'il calcule à partir du contenu de la trame.
d) Il calcule un totale de contrôle à partir des données de la trame et le renvoie à la source pour vérification.



Question 2 (20 points)

L'un des établissements d'une entreprise utilise la plage d'adresse 10.0.0.0 de la classe A. Si on considère 4 machines de cet établissement dont les noms hôtes (accompagnés du domaine) et adresses sont donnés ci-dessous:

Nom hôte	IP	MAC
Pierre.Entreprise.com	10.99.43.27	MAC_1
Jacques.Entreprise.com	10.163.12.254	MAC_2
Alfred.Entreprise.com	10.189.12.27	MAC_3
Martine.Entreprise.com	10.126.43.254	MAC_4

On vous demande :

-**Q2.1**- Quel est le nombre de bits utilisés pour représenter la portion réseau ?
Réponse:

1 octets (dont 1 bit réservé).

-**Q2.2**- Quel est le nombre de bits utilisés pour réaliser deux sous-réseaux tels que Pierre et Martine appartiennent au même sous-réseaux et que Jacques et Alfred appartiennent à un autre sous-réseau ? Donnez le masque correspondant.
Réponse:

SR#1	Pierre	99	**0**	**1**	1	0	0	0	1	1
SR#1	Martine	126	**0**	**1**	1	1	1	1	1	0
SR#2	Jacques	163	**1**	**0**	1	0	0	0	1	1
SR#2	Alfred	189	**1**	**0**	1	1	1	1	0	1

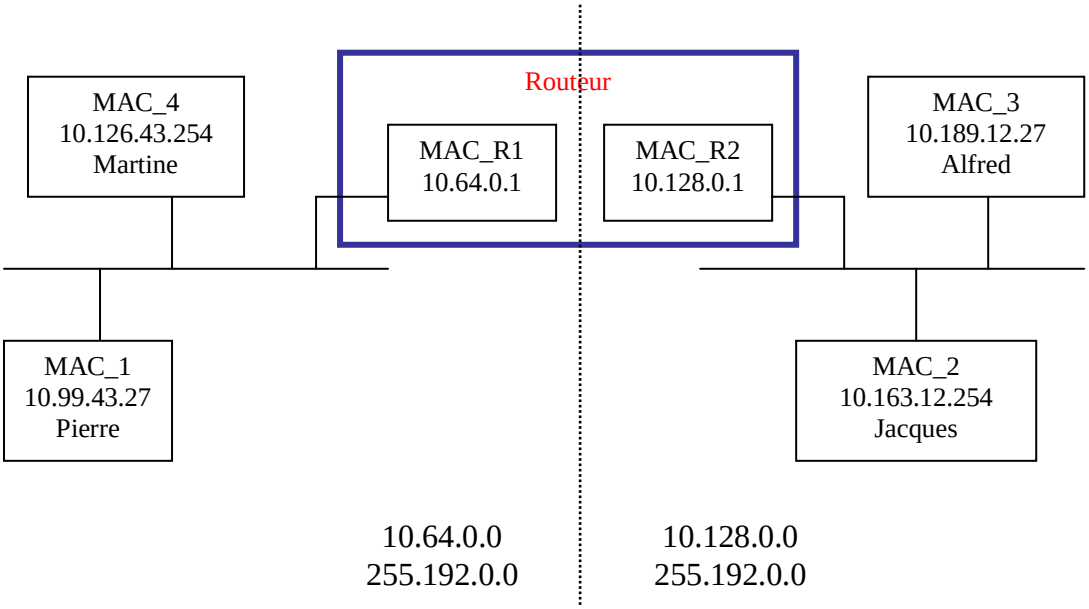
Deux bits sont nécessaires pour distinguer entre les deux sous-réseaux. De ce fait, le masque correspondant est : 255.192.0.0

-**Q2.3**- Quel est le nombre de bits minimum nécessaire pour qu'aucune des machines n'appartienne au même sous-réseau ? Donnez le masque correspondant.
Réponse:

SR#1	Pierre	99	**0**	**1**	**1**	**0**	0	0	1	1
SR#2	Martine	126	**0**	**1**	**1**	**1**	1	1	1	0
SR#3	Jacques	163	**1**	**0**	**1**	**0**	0	0	1	1
SR#4	Alfred	189	**1**	**0**	**1**	**1**	1	1	0	1

Il faut distinguer entre les 4 sous-réseaux. Nous remarquons qu'en utilisant un seul bit, on arrive à distinguer entre (1,2) et (3,4). Pour distinguer entre 1 et 2 d'une part, et 3 et 4 d'autre part, on part chercher le 4^{e} bit. On a besoin donc de 4 bits. De ce fait, le masque correspondant est : 255.240.0.0

-**Q2.4**- Pour permettre la communication entre les deux sous-réseaux de **la question Q2.2-**, on relie les brins Ethernet de ces deux sous-réseaux par un routeur configuré en proxy ARP (c'est lui qui répond en lieu et place pour les stations connectées sur ses autres liens). Si on affecte à chaque interface LAN de ce routeur la première adresse disponible, quelles sont les adresses affectées ? Représentez l'ensemble par un schéma.
Réponse:



-Q2.5- En admettant que toutes les stations aient communiqué entre elles et qu'aucune entrée n'ait été effacée, quel est le contenu de la table ARP de la station de Pierre. Pour cette question on affectera des adresses MAC fictives à chaque interface du routeur : MAC_R1 et MAC_R2.

Réponse:

La table ARP de la station de Pierre est :

IP	MAC
10.126.43.254	MAC_4
10.163.12.254	MAC_R1
10.189.12.27	MAC_R1

Pierre veut envoyer un paquet à Jacques. Pierre connaît que l'adresse IP ou le nom d'hôte de Jacques. De ce fait, il va compléter la trame Ethernet avec quelle Mac adresse ? Celle du routeur qui va se charger d'acheminer les données vers Jacques.

-Q2.6- L'établissement envisage de raccorder son réseau à Internet. Est-ce possible en l'état ? Dans la négative, indiquez les difficultés éventuelles, et proposez une solution.

Réponse:

L'entreprise utilise l'adresse 10 qui est une adresse non routable sur Internet. Elle devra faire la demande d'affectation d'adresses officielles. Si elle ne veut pas avoir à revoir la configuration de toutes ses machines, elle devra mettre en oeuvre un translateur d'adresses pour avoir accès à Internet (NAT).

Question 3 (15 points)

Répondez aux questions suivantes (deux lignes à trois lignes de réponse par question suffisent) :

-**Q3.1**- Par quoi est définie une socket ?

Réponse:

Sa famille (exemple `AF_INET`), son mode (par exemple `SOCK_STREAM`) et éventuellement le protocole utilisé (dans l'exemple c'est forcement TCP).

-**Q3.2**- Donnez la taille en octets d'une adresse générique de socket.

Réponse:

Deux octets pour la famille et 14 de remplissage soit 16 octets.

-**Q3.3**- Existe-t-il des structures `adresse de socket` de taille inférieure à celle de la structure `adresse générique de socket` ?

Réponse:

Non, il n'existe pas de structure adresse de socket de taille inférieure à 16 octets mais il en existe de taille supérieure comme `struct sockaddr_un`.

-**Q3.4**- Sachant que `addr` est une variable de type `struct sockaddr_in`, quel message le compilateur C va afficher en analysant l'instruction `bind(s,&addr,sizeof(addr));` ? Corrigez l'instruction pour qu'elle se compile sans problème.

Réponse:

Le compilateur va générer un message d'avertissement au sujet du typage de `&addr`. Le prototype de la fonction `bind` impose un paramètre de type `struct sockaddr *` et la variable utilisée est de type `struct sockaddr_in *`. L'instruction correcte est

`bind(s,(struct sockaddr *)&addr,sizeof(addr));`.

-**Q3.5**- Quel est le détail important concernant l'initialisation du troisième argument de la fonction `accept` ?

Réponse:

Le troisième argument d'`accept` doit pointer sur un entier initialisé avec la taille de l'espace pointé par le second argument. Cet espace est utilisé pour stocker l'adresse du client.

Question 4 (20 points)

Soit le programme suivant :

```
 1  #include <stdio.h>
 2  #include <sys/types.h>
 3  #include <sys/socket.h>
 4  #include <netinet/in.h>
 5  #include <string.h>
 6  #include <unistd.h>
 7  #include <arpa/inet.h>
 8  #include <netdb.h>

 9  int main() {
10    int s;
11    int nbre;
12    struct sockaddr_in sa;
13    char buffer[BUFSIZ+1];
14    if ((s = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0) {
15      perror("socket");
16      exit (1);
17    }
18    bzero(&sa, sizeof sa);
19    sa.sin_family = AF_INET;
20    sa.sin_port = htons(13);
21    sa.sin_addr.s_addr = htonl((((((192 << 8) | 43) << 8) | 244) << 8) | 18);
22    if (connect(s, (struct sockaddr *)&sa, sizeof sa) < 0) {
23      perror("connect");
24      close(s);
25      exit(2);
26    }
27    while ((nbre = read(s, buffer, BUFSIZ)) > 0)
        write(1, buffer, nbre);
29    close(s);
30    return 0;
31  }
```

-**Q4.1**- La ligne 21 est reproduite ici

```
21    sa.sin_addr.s_addr = htonl((((((192 << 8) | 43) << 8) | 244) << 8) | 18);
```

Elle contient « ((((((192 << 8) | 43) << 8) | 244) << 8) | 18) » qui permet de transmettre l'adresse IP dans un format approprié de htonl qui est « unsigned long int ». htonl va la convertir par la suite dans le format réseau avant de transmettre cette adresse au membre s_addr.

Modifiez le précédent programme pour passer une adresse IP quelconque à partir de la ligne de commande. (Pas besoin de réécrire le code, juste les modifications nécessaires et où est-ce qu'elles s'insèrent dans le code).

Entre ligne ___ et ligne ___ Modification ___

1) Modifier la ligne -9- : `int main(int argc, char** argv)`

2) Inclure les lignes suivantes après 13 et avant 14 :

```
if (argc != 2)  {
      perror("Usage : nom_du_programme adresse_ip\n") ;
      exit(1) ;
}
```

Puis deux manières de le faire :

La première

3) Ajouter la déclaration suivante quelque part entre 10 et 13 :

```
struct hostent *hp ;
```

4) Ajouter le test suivant juste après le test de argc (la modification -2-)

```
if ((hp = gethostbyname(argv[1])) == NULL) {
      perror("Adresse non trouvée\n") ;
      exit(1) ;
}
```

5) Remplacer la ligne 21 par :

```
memcpy((char *)& sa.sin_addr,
            (char *) hp->h_addr,sizeof(struct in_addr));
```

La seconde

3) Remplacer la ligne 21 par:

```
sa.sin_addr.s_addr = inet_addr(argv[1]);
```

-**Q4.2**- Expliquez en quelques lignes le fonctionnement du programme précédent, sachant que l'exécution du programme donne le résultat suivant :

52478 02-07-23 21:35:32 50 0 0 324.2 UTC(NIST)

Un client se connecte au port numéro 13 d'un serveur dont l'adresse IP est (192.43.244.18). Le port 13 correspond au port « daytime », il sert à donner l'heure.

Question 5 (20 points)

Supposez que vous avez un datagramme IP avec une entête semblable à celle que vous avez normalement pris l'habitude d'étudier (la trace hexadécimale de l'intra ou bien celle du tp#2 par exemple). Cette trame contient 3020 octets de données ; de ce fait le champ « taille totale » aura comme valeur hexadécimale de « 0b0e ». Vous devez transmettre ces données à travers un réseau dont le MTU ne peut dépasser 1500.

-**Q5.1**- Combien de fragments allez-vous avoir au total?

Réponse (accompagnée de vos explications)**:**

On suppose que l'entête IP ne contient pas d'options. De ce fait, l'entête IP à une taille de 20 octets.

On ne peut transmettre qu'au maximum 1500 octets de données, y compris l'entête IP => 1500 – 20 = 1480 de données brutes.

3020 / 1480 > 2 => il vous faut donc 3 fragments.

-**Q5.2**- Que va contenir chacun des fragments?

Réponse:

(Compléter le tableau suivant)

Numéro Fragment	Flag (décimal)	Offset (décimal)	Champ Offset (hexa)	Data (valeur de départ)	Data (valeur d'arrivée)
1	**001**	**0**	**02 00**	**0**	**1479**
2	**001**	**185**	**02 b9**	**1480**	**2959**
3	**000**	**370**	**01 72**	**2960**	**3019**

Explication

Le premier fragment a un flag égal à 001 (une fragment va suivre) et un offset égal à 0. Le champ offset (flag et fragment offset) devient donc égal à 0200. Ce fragment contient les octets de 0 à 1479 compris.

Le second fragment : flag = 001 (un fragment va suivre), un offset de 185 (1480 / 8). Le champ offset = 02b9. Ce fragment contient les octets de 1480 à 2959.

Le troisième fragment : flag = 000 (pas de fragment qui suit), un offset de 370 (2960 / 8). Le champ offset = 0172 (la conversion de 370). Ce fragment contient les octets de 2960 à 3019.