

« Aucun document n'est autorisé ! »

### Questions de Cours (8 points)

1. Expliquez en quoi **CIDR** constitue une amélioration majeure de l'adressage **IPv4** ?
2. A quoi sert le protocole **ARP** ? Qu'est-ce que le cache **ARP** ? En quoi est-ce nécessaire ?
3. On dit du protocole **ICMP** qu'il est un protocole de soutien au protocole **IP**. Expliquez pourquoi.
4. Que se passe-t-il lorsqu'un paquet **IP** contenant un message d'erreur **ICMP** génère une erreur ? Pourquoi ce comportement a été choisi ?
5. Lorsqu'un hôte A reçoit deux segments **SYN** en provenance d'un même port d'un hôte B, le second **SYN** peut être une retransmission du **SYN** original ou alors une nouvelle requête de connexion (cas d'une panne suivie d'un redémarrage de B). Comment A fait-il la différence entre ces deux cas ?
6. Dans quel intervalle les numéros de port **TCP** et **UDP** sont-ils pris ? Les numéros de port **TCP** sont-ils indépendants des numéros **UDP** ?
7. Que se passe-t-il dans le cas où deux flux **UDP** et **TCP** sont en concurrence sur un même lien ?
8. Pourquoi préfère-t-on utiliser **UDP** pour le protocole **DNS**, alors que l'on préfère utiliser **TCP** pour le protocole **http** ?

### Exercice 1 (7 points)

1. Une entreprise pratique la translation d'adresses dynamique avec un pool de 3 adresses **IP** (193.49.96.60, 193.49.96.61 et 193.49.96.62). Quatre stations (A, B, C et D) souhaitent accéder au site web dont l'adresse **IP** est 128.176.50.93. Les adresses internes des stations sont respectivement 192.168.10.1, 192.168.10.2, 192.168.10.3 et 192.168.10.4. Les quatre utilisent le port source 3001.

- Compéter la table de translation du pare-feu pendant la connexion ? (Plusieurs solutions sont possibles)

Interne				Externe			
Adresses	Ports	Adresses	Ports	Adresses	Ports	Adresses	Ports
192.168.10.1							
192.168.10.2							
192.168.10.3							
192.168.10.4							

2. Une entreprise a demandé et reçu l'adresse réseau **197.99.9.0**. Pour des raisons liées à l'organisation, l'entreprise souhaite disposer de **14** sous-réseaux utilisables.
  1. Quelle sera la valeur du masque de sous-réseau ?
  2. Donnez l'adresse de broadcast du **9<sup>ème</sup>** sous réseau utilisable
  3. Donnez l'adresse **IP** du **5<sup>ème</sup>** hôte du **7<sup>ème</sup>** sous-réseau

### Exercice 2 (5 points)

1. On considère **TCP** opérant sur un lien à **1 Gbit/s**. Combien de temps met le numéro de séquence pour reboucler complètement
2. On considère une connexion **TCP** entre deux applications distantes A et B. A doit envoyer à B trois segments de **135** octets de données chacun et B doit envoyer à A un segment de **791** octets de données.
  - Représenter l'échange (drapeaux si nécessaire, N° de séquence, N° d'acquittement et nombre d'octets transmis) entre A et B, sachant que A est à l'origine de l'établissement et que l'ISN (Numéro de Séquence Initial) de A est égal à **70988** et celui de B est égal à **13**.

Très Bonne Chance !

Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

**Questions** (10 points)

1. Quelles informations d'adresse un routeur modifie-t-il parmi les informations qu'il reçoit d'une interface Ethernet associée avant de les retransmettre ?
2. Quelle information est utilisée dans les paquets IP pour leur éviter de boucler éternellement dans le réseau ? Comment cette information est-elle gérée ?
3. On dit du protocole ICMP qu'il est un protocole de soutien au protocole IP. Expliquez pourquoi ?
4. Que se passe-t-il lorsqu'un paquet IP contenant un message d'erreur ICMP génère une erreur ? Pourquoi ce comportement a été choisi ?
5. Pourquoi préfère-t-on utiliser UDP pour le protocole DNS, alors que l'on préfère utiliser TCP pour le protocole http ?
6. TCP est un protocole de transport visant à offrir des communications de bout en bout fiables. Quels mécanismes de communication met-il en œuvre pour cela ? Si on suppose que le réseau sous-jacent est fiable, quelles sont les fonctionnalités de TCP qui deviennent inutiles ?
7. Les 32 bits (*longueur du champ Numéro de séquence*) sont suffisants pour couvrir 4 milliards d'octets de données ( $2^{32}$ ). Même en considérant qu'une telle quantité de données ne sera jamais transférée sur une seule connexion, pourquoi est-il possible de voir le numéro de séquence passer de  $2^{31}-1$  à 0 ?

**Exercice** (10 points)

1. Supposez qu'au lieu d'utiliser 16 bits pour la partie réseau d'une adresse IP de classe B on utilise 22
  - Combien de sous-réseaux est-il alors possible de définir ?
  - Donnez le masque de sous-réseaux correspondant.
2. Votre entreprise a demandé et reçu l'adresse réseau **196.96.3.0**. Pour des raisons liées à l'organisation, vous souhaitez disposer de 11 sous-réseaux utilisables.
  1. Quelle sera la valeur du masque de sous-réseau ?
  2. Donnez l'adresse de broadcast du 11<sup>ème</sup> sous réseau utilisable
  3. Donnez l'adresse IP du 3<sup>ème</sup> hôte du 9<sup>ème</sup> sous-réseau
3. On considère une connexion TCP entre deux applications distantes A et B. A doit envoyer à B cinq segments de **350** octets de données chacun et B doit envoyer à A un segment de **515** octets de données.
  - Représenter l'échange (drapeaux si nécessaire, N° de séquence, N° d'acquittement et nombre d'octets transmis) entre A et B, sachant que A est à l'origine de l'établissement et que l'ISN (Numéro de Séquence Initial) de A est égal à **799** et celui de B est égal à **555**.

### Questions (13 points)

1. A quoi sert le champ TTL (Time To Live ou durée de vie) dans un datagramme IP ?
2. On dit du protocole ICMP qu'il est un protocole de soutien au protocole IP. Expliquez pourquoi ?
3. Que se passe-t-il lorsqu'un paquet IP contenant un message d'erreur ICMP génère une erreur ? Pourquoi ce comportement a été choisi ?
4. A quoi sert le protocole ARP ? Qu'est-ce que le cache ARP ? En quoi est-ce nécessaire ?
5. Expliquez en quoi CIDR constitue une amélioration majeure de l'adressage IPv4 ?
6. Un opérateur utilise CIDR pour agréger la plage d'adresse suivante: 212.12.0.x à 212.12.63.x. Quelle est l'annonce réseau correspondante, exprimée sous la forme préfixe/longueur ?
7. Citer les différences et points communs entre TCP et UDP et expliquer pourquoi TCP ne permet pas de multicast ou de broadcast.
8. TCP est un protocole de transport visant à offrir des communications de bout en bout fiables. Quels mécanismes de communication met-il en œuvre pour cela ? Si on suppose que le réseau sous-jacent est fiable, quelles sont les fonctionnalités de TCP qui deviennent inutiles ?
9. Pourquoi préfère-t-on utiliser UDP pour le protocole DNS, alors que l'on préfère utiliser TCP pour le protocole HTTP ?

### Exercice (7 points)

1. Votre entreprise a demandé et reçu l'adresse réseau 195.50.5.0. Pour des raisons liées à l'organisation, vous souhaitez disposer de 24 sous-réseaux utilisables.
  1. Quelle sera la valeur du masque de sous-réseau ?
  2. Donnez l'adresse de broadcast du 21<sup>ème</sup> sous-réseau utilisable.
  3. Donnez l'adresse IP du 2<sup>ème</sup> hôte du 18<sup>ème</sup> sous-réseau.
2. Un réseau de classe B du réseau Internet définit plusieurs sous-réseaux, avec un masque de sous-réseau 255.255.248.0. Quel est le nombre maximum d'ordinateurs que l'on peut raccorder à chacun des sous-réseaux ?
3. Soit le masque de réseau : 255.255.255.240 et la machine d'adresse IP 196.96.96.137. Donnez l'adresse de sous-réseau correspondante, le nombre maximal de machines que ce sous-réseau peut contenir et enfin l'adresse de la machine sur le réseau. Justifiez vos réponses.

Très Bonne Chance !  
Dr Saadbouh O. Cheikh El Mehdi



## **RT2 - Devoir surveillé**

**Matière : Technologies d'Internet**

**Durée : 1.5 H**

### **Exercice 1** (12 points)

1. Supposez qu'au lieu d'utiliser 16 bits pour la partie réseau d'une adresse IP de classe B on utilise 20
  1. Combien de sous-réseaux est-il alors possible de définir ?
  2. Donnez le masque de sous-réseaux correspondant.
2. Votre entreprise a demandé et reçu l'adresse réseau 196.92.7.0. Pour des raisons liées à l'organisation, vous souhaitez disposer de 13 sous-réseaux utilisables.
  1. Quelle sera la valeur du masque de sous-réseau ?
  2. Donnez l'adresse de broadcast du 9<sup>ème</sup> sous réseau utilisable
  3. Donnez l'adresse IP du 3<sup>ème</sup> hôte du 11<sup>ème</sup> sous-réseau
3. Un segment de 5000 octets de données est transmis via IP sur un réseau Ethernet (MTU=1500).
  1. Combien de trames sont générées ?
  2. Préciser les entêtes des datagrammes IP échangés. Vous ne décrirez que les champs associés à la fragmentation

### **Exercice 2** (8 points)

1. Les 32 bits (*longueur du champ Numéro de séquence*) sont suffisants pour couvrir 4 milliards d'octets de données ( $2^{32}$ ). Même en considérant qu'une telle quantité de données ne sera jamais transférée sur une seule connexion, pourquoi est-il possible de voir le numéro de séquence passer de  $2^{31}-1$  à 0 ?
2. Supposons qu'un serveur A envoie deux segments TCP directement l'un après l'autre à un serveur B sur une connexion TCP. Le premier segment porte le numéro de séquence 51, le second le numéro 377.
  - Combien d'octets contient le premier segment.
  - Supposons que seul le second segment arrive au bon port. Quel est le numéro de l'accusé de réception émis par B en réponse à ce segment

*Bonne chance !*