

Corrigé de l'Interrogation écrite N°1

Exercice 1 :

1. Quelle est la différence entre des adresses de couche liaison de données et des adresses de couche réseau ? (1.5pts)

Rép. : Contrairement aux adresses logiques de la couche 3, qui sont hiérarchiques, les adresses physiques n'indiquent pas le réseau sur lequel se trouve le périphérique. Si le périphérique est déplacé vers un autre réseau ou sous-réseau, il continue de fonctionner avec la même adresse physique de la couche 2.

L'adresse de la couche liaison de données est uniquement utilisée pour la livraison locale. Au niveau de cette couche, les adresses n'ont une signification que sur le réseau local.

L'adresse de la couche 3, indique le réseau sur lequel se trouve le réseau (elle est hiérarchique : une partie permet de trouver le réseau et la seconde partie permet d'indiquer le hôte dans ce réseau), cette adresse permet de transporter les paquets depuis l'hôte source jusqu'à l'hôte de destination, quelque soit le nombre de sauts de réseau sur la route.

2. Dans le même réseau IPv4, deux machines différentes peuvent-elles posséder la même adresse IPv4 à deux moments différents ? Expliquez. (3pts)

Rép. : A deux (02) moments différents deux (02) machines différentes peuvent posséder la même adresse IPv4.

Les adresses pouvant être attribuées dynamiquement (grâce au protocole DHCP) ; quand une machine A ayant une adresse IP @IP1 se déconnecte du réseau ; cette adresse est libérée et le serveur DHCP la récupère (après le bail). Une machine B qui se connecte par la suite a toutes les chances de se voir attribuer cette adresse @IP1.

3. Un datagramme IP peut être découpé en plusieurs fragments.
 - a. De quelles informations dispose-t-on pour savoir qu'un datagramme contient un fragment ? (1pt)

Rép. : On dispose de trois informations ; les deux (02) **drapeaux DF** et **MF** et du **champ déplacement**.

- b. Comment reconstitue-t-on un datagramme au niveau du destinataire ? (1.5pts)

Rép. : Pour reconstituer un datagramme au niveau du destinataire, il faut d'abord identifier les fragments qui appartiennent au même datagramme grâce au champ **identificateur**. Ensuite grâce au drapeau **MF** et les valeurs du **champ déplacement** ; on reconstitue le datagramme en mettant les fragments dans l'ordre ; puisque dans chaque fragment le champ déplacement contient la position de la donnée du fragment dans le datagramme d'origine.

Exercice 2 : 1. On suppose qu'une connexion TCP est ouverte entre deux utilisateurs A et B. Comment sont traités les segments TCP d'ouverture de connexion dans les deux cas suivants :

(3pts)

- a. L'émetteur et le récepteur sont connectés au même réseau de type TCP/IP ?
- b. L'émetteur et le récepteur appartiennent à deux réseaux distincts utilisant TCP/IP, interconnectés grâce à un routeur IP ?

Rép. : L'application émettrice (par exemple sur la machine **A**, port **x**) demande à TCP l'ouverture d'une connexion avec l'application de la machine **B**, port **y**. TCP crée un segment d'ouverture de connexion avec (port **x**, port **y**, **SYN = 1**), placé dans un datagramme IP avec **A** comme @IP émetteur et **B** comme @IP destinataire.

Que les deux machines soient dans le même réseau ou non ne change rien au fonctionnement de TCP.

Dans le premier cas, le datagramme est encapsulé dans une trame du réseau local avec **A** comme @MAC émetteur et **B** comme @MAC destinataire.

Dans le deuxième cas, le datagramme est encapsulé une première fois dans une trame du réseau local de **A** avec **A** comme @MAC émetteur et **RA** (routeur côté A) comme @MAC destinataire. Il est encapsulé une seconde fois dans une trame du réseau local de **B** avec **RB** (routeur côté B) comme @MAC émetteur et **B** comme @MAC destinataire.

Lorsque la machine **B** reçoit le datagramme (quelque soit le cas (1 ou 2)), elle en extrait le segment et avertit TCP de l'arrivée d'informations correspondant à un échange provenant d'une machine d'@IP **A**. Le module TCP analyse le segment et prévient l'application identifiée par le port **y** de la demande d'ouverture de connexion.

Questions facultatives:

1. A quel moment un hôte réseau doit-il diffuser une requête ARP et pourquoi ? (1pt)

Rép. : Lorsqu'un hôte doit envoyer un paquet à une adresse IP connue, mais qu'il ne connaît pas l'adresse MAC de destination, il envoie une diffusion ARP à tous les hôtes du réseau en demandant que l'hôte avec l'adresse IP connue réponde avec une adresse MAC. L'hôte émetteur peut alors stocker et utiliser les adresses IP et MAC.

2. Dans l'en-tête TCP, expliquez la fonction des champs suivants : (1pt)
Taille de fenêtre, et *l'option TCP* (étudiée en cours).

Rép. : *Taille de fenêtre* : Ce champ implémente un contrôle de flux. C'est le récepteur qui fixe la taille de la fenêtre pour l'émetteur. Une fenêtre spécifie le nombre d'octets que le récepteur est en mesure d'accepter.

Option TCP : l'option étudiée en cours est celle qui permet à chaque machine de spécifier la charge utile TCP, c'est-à-dire la longueur du segment TCP, la plus grande qu'il est prêt à accepter. Si une machine n'utilise pas cette option, sa charge utile par défaut est de 536 octets.

Corrigé de l'Interrogation écrite N°1

Exercice 1 : (3pts)

On suppose qu'une connexion TCP est ouverte entre deux utilisateurs *A* et *B*. Comment sont traités les segments TCP d'ouverture de connexion dans les deux cas suivants :

- a. L'émetteur et le récepteur sont connectés au même réseau de type TCP/IP ?
- b. L'émetteur et le récepteur appartiennent à deux réseaux distincts utilisant TCP/IP, interconnectés grâce à un routeur IP ?

Rép. : L'application émettrice (par exemple sur la machine *A*, port *x*) demande à TCP l'ouverture d'une connexion avec l'application de la machine *B*, port *y*. TCP crée un segment d'ouverture de connexion avec (port *x*, port *y*, SYN = 1), placé dans un datagramme IP avec *A* comme @IP émetteur et *B* comme @IP destinataire.

Que les deux machines soient dans le même réseau ou non ne change rien au fonctionnement de TCP.

Dans le premier cas, le datagramme est encapsulé dans une trame du réseau local avec *A* comme @MAC émetteur et *B* comme @MAC destinataire.

Dans le deuxième cas, le datagramme est encapsulé une première fois dans une trame du réseau local de *A* avec *A* comme @MAC émetteur et **RA** (routeur côté A) comme @MAC destinataire. Il est encapsulé une seconde fois dans une trame du réseau local de *B* avec **RB** (routeur côté B) comme @MAC émetteur et *B* comme @MAC destinataire.

Lorsque la machine *B* reçoit le datagramme (quelque soit le cas (1 ou 2)), elle en extrait le segment et avertit TCP de l'arrivée d'informations correspondant à un échange provenant d'une machine d'@IP *A*. Le module TCP analyse le segment et prévient l'application identifiée par le port *y* de la demande d'ouverture de connexion.

Exercice2 :

1. Dans le même réseau IPv4, deux machines différentes peuvent-elles posséder la même adresse IPv4 à deux moments différents ? Expliquez. (3pts)

Rép. : A deux (02) moments différents deux (02) machines différentes peuvent posséder la même adresse IPv4.

Les adresses pouvant être attribuées dynamiquement (grâce au protocole DHCP) ; quand une machine *A* ayant une adresse IP @IP1 se déconnecte du réseau ; cette adresse est libérée et le serveur DHCP la récupère (après le bail). Une machine *B* qui se connecte par la suite a toutes les chances de se voir attribuer cette adresse @IP1.

2. De combien de champs est constitué l'en-tête UDP ? Citez ces différents champs. (2pts)

Rép. : L'en-tête est constituée de 4 champs de 16 bits chacun.

Nous avons : le port source, le port destination, longueur du segment et CRC.

3. Un routeur peut-il confondre deux fragments qui ont les mêmes éléments suivants : @IP source, @IP destination et déplacement de fragment ? (1pt)

Rép. : Un routeur *ne peut pas confondre* deux (02) fragments qui ont les mêmes @IP source, @IP destination et déplacement de fragment ; car le **champ identificateur** permet de les distinguer. Chaque datagramme a un identificateur unique et comme chaque fragment a l'identificateur de son datagramme d'origine donc impossible de les confondre.

4. Que représente l'**horodatage** dans le champ option du datagramme IP. (1pt)

Rép. : L'**horodatage** dans le champ option du datagramme IP, indique à chaque routeur (par où passe le datagramme avec cette option) de rajouter son adresse IP et une horodate au datagramme pour marquer l'instant de passage du datagramme dans le routeur.

Questions facultatives:

1. A quel moment un hôte réseau doit-il diffuser une requête ARP et pourquoi ? (1pt)

Rép. : Lorsqu'un hôte doit envoyer un paquet à une adresse IP connue, mais qu'il ne connaît pas l'adresse MAC de destination, il envoie une diffusion ARP à tous les hôtes du réseau en demandant que l'hôte avec l'adresse IP connue réponde avec une adresse MAC. L'hôte émetteur peut alors stocker et utiliser des les adresses IP et MAC.

2. Dans l'en-tête TCP, expliquez la fonction des champs suivants : (1pt)
Taille de fenêtre, et **l'option TCP** (étudiée en cours).

Rép. : **Taille de fenêtre** : Ce champ implémente un contrôle de flux. C'est le récepteur qui fixe la taille de la fenêtre pour l'émetteur. Une fenêtre spécifie le nombre d'octets que le récepteur est en mesure d'accepter.

Option TCP : l'option étudiée en cours est celle qui permet à chaque machine de spécifier **la charge utile TCP, c'est-à-dire la longueur du segment TCP**, la plus grande qu'il est prêt à accepter. Si une machine n'utilise pas cette option, sa charge utile par défaut est de 536 octets.