

Petite Classe : Routage et Encapsulation

1 Contexte

Une entreprise souhaite construire un réseau en utilisant le protocole IP au niveau réseau et le protocole Ethernet au niveau liaison de données. Cette entreprise possède deux sites *A* et *B* éloignés de 50 kilomètres. Chaque site est constitué d'un bâtiment et possède deux entités :

- un service des ressources humaines.
- un service commercial.

Chacun de ces services est localisé dans un étage d'un bâtiment sur chacun des sites. Sur un site donné, chaque service utilise le même nombre d'équipements de type PCs. Ces PCs sont interconnectés au travers d'un réseau Ethernet de type ECMA à 10Mb/s . Le site *A* possède 8 équipements tandis que le site *B* possède 6 équipements.

2 Construction d'un réseau IP

2.1 Construction du réseau

L'entreprise peut acquérir le matériel suivant : Hubs 24 ports, Commutateurs Ethernet 24 ports, Routeurs IP 4 ports et câble pour réseau Ethernet. Par ailleurs l'entreprise peut utiliser les services d'un opérateur réseau *O* afin d'obtenir un accès pour chacun de ses sites au réseau Internet.

Indiquez comment il est souhaitable d'interconnecter les réseaux Ethernet existants afin de respecter les points suivants :

- Limiter les collisions au niveau de chaque site.
- Empêcher un utilisateur de voir le trafic généré par l'utilisateur d'un autre service.
- Limiter le coût de l'installation. On considèrera que le coût d'un hub est la moitié du coût d'un commutateur et que le coût d'un routeur est cinq fois le coût d'un hub.

tout en respectant les contraintes du protocole Ethernet en terme de taille du réseau.

2.2 Adressage

On suppose un adressage sans classe de type CIDR. L'entreprise reçoit l'adresse réseau 195.134.167.0/24 de son opérateur réseau. Celui-ci indique par ailleurs que les routeurs permettant l'accès son réseau pour le site *A* et le site *B* ont pour adresses respectives 195.134.128.1 et 195.134.128.123.

- a. Attribuez si nécessaire à chaque réseau interne à *A* et *B* un identifiant réseau (adresse IP et masque réseau).
- b. Attribuez les adresses IP aux équipements connectés au réseau du service commercial du site *B*.
- c. Attribuez à chacun des réseaux des sites *A* et *B* un identifiant réseau (adresse IP et masque réseau).

2.3 Routage

L'opérateur O est lui même connecté au reste de l'Internet grâce à un opérateur P . L'adresse du routeur chez O est 195.134.128.33.

Construisez les tables de routage pour les équipements suivants:

- Un équipement du service commercial du site B .
- Les routeurs connectant chaque site à l'opérateur.
- Le routeur connectant l'opérateur P à l'opérateur O .

Pour chacune des entrées de la table de routage donnez l'identifiant du réseau correspondant et l'adresse du routeur IP suivant. On ne s'intéressera qu'aux entrées correspondant aux équipements de l'entreprise. On ne représentera pas les réseaux pour lesquels un routage direct est possible.

3 Encapsulation

3.1 Communication à l'intérieur d'un réseau IP

On suppose que l'équipement $Ac1$ du service commercial du site A d'adresse Ethernet $00 - 03 - 47 - FA - F8 - F6$ et d'adresse IP 195.134.167.10 envoie un paquet IP à l'équipement $Ac2$ du service commercial du site A d'adresse Ethernet $00 - 03 - 47 - FA - F8 - F7$ et d'adresse IP 195.134.167.11. On suppose par ailleurs que le réseau de ce service commercial est connecté au reste du monde au travers d'un routeur d'adresse Ethernet $00 - 03 - 47 - FA - F8 - F8$ et d'adresse IP 195.134.167.9.

Si on observe ce paquet à son arrivée en $Ac2$, donnez les valeurs des champs suivants:

- l'adresse IP destination du paquet.
- l'adresse IP source du paquet.
- le TTL.
- l'adresse Ethernet source de la trame.
- l'adresse Ethernet destination de la trame.
- le champ protocole de la trame.

$Ac1$ et $Ac2$ sont dans le même réseau. La valeur originale du TTL est de 255.

3.2 Communication entre réseaux IP

On suppose que l'équipement $Ac1$ du service commercial du site A d'adresse Ethernet $00 - 03 - 47 - FA - F9 - F6$ et d'adresse IP 195.134.167.10 envoie un paquet IP à l'équipement $Bc1$ du service commercial du site B d'adresse Ethernet $00 - 03 - 47 - FA - F9 - F7$ et d'adresse IP 195.134.167.66. On suppose par ailleurs que le réseau du service commercial en B est connecté au reste du monde au travers d'un routeur d'adresse Ethernet $00 - 03 - 47 - FA - F9 - F8$ et d'adresse IP 195.134.167.65.

Si on observe ce paquet à son arrivée en $Bc1$, donnez les valeurs des champs suivants:

- l'adresse IP destination du paquet.
- l'adresse IP source du paquet.

- c. le TTL.
- d. l'adresse Ethernet source de la trame.
- e. l'adresse Ethernet destination de la trame.
- f. le champ protocole de la trame.

On suppose que le nombre de routeurs entre $Ac1$ et $Bc1$ est de 7. La valeur originale du TTL est de 255.