

# TD/TP n°4 – Adressage IP, routage

---

## **EXERCICE 3 ET 4 A RENDRE POUR LE 21 JUIN MINUIT SEUL OU EN BINÔME.**

**À envoyer à [remi.watrigant@inria.fr](mailto:remi.watrigant@inria.fr)**

### 1. Notation CIDR

Pour chacune des adresses suivantes, donner :

- Le masque de sous-réseau
- l'adresse réseau
- l'adresse broadcast
- La plage d'adresses IP attribuables à une machine du sous-réseau
- Le nombre d'adresses IP attribuables à une machine du sous-réseau

a) 192.168.35.200/28

b) 200.33.129.25/19

c) 10.8.0.132/26

### 2. Subnetting

On vient d'attribuer l'adresse IP 214.123.155.0/24 à votre entreprise. Vous devez créer 10 sous-réseaux distincts à partir de cette adresse IP.

- Quel masque de sous-réseau devez-vous utiliser ?
- Combien d'adresses IP (machines ou routeurs) pourra recevoir chaque sous-réseau ?
- Quelle est l'adresse réseau et de broadcast du 5ème sous-réseau utilisable ?
- Combien d'adresses IP distinctes peut-on obtenir avec cette adresse et le masque que vous avez choisi ?
- Finalement, les 10 sous-réseaux n'ont pas la même taille. En effet, 4 sous-réseaux nécessitent entre 25 et 30 adresses IP tandis que les 6 autres nécessitent seulement 10 adresses IP.  
Quelles modifications pouvez-vous apporter au masque choisi pour satisfaire ces nouvelles exigences ?
- Détaillez les 10 adresses de sous-réseaux finalement choisies avec leur masque respectif.  
Quel est le nombre total d'adresses qui peuvent être utilisées avec cette solution.

## LES DEUX EXERCICES SUIVANTS SONT A RENDRE POUR LE 21 JUIN MINUIT. A RÉALISER SEUL OU EN BINOME

### 3. Analyse de trames

Ci-dessous trois trames capturées sur une machine. Vous trouverez en annexe les entêtes protocolaires qui vont vous aider pour décoder ces trames.

#### Trame 1 :

```
0000 ff ff ff ff ff ff 5c 26 0a 4f 4c ad 08 06 00 01
0010 08 00 06 04 00 01 5c 26 0a 4f 4c ad 8a 60 c9 ab
0020 00 00 00 00 00 00 8a 60 c7 7c
```

#### Trame 2 :

```
0000 5c 26 0a 4f 4c ad d8 d3 85 94 ee 6a 08 06 00 01
0010 08 00 06 04 00 02 d8 d3 85 94 ee 6a 8a 60 c7 7c
0020 5c 26 0a 4f 4c ad 8a 60 c9 ab 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

#### Trame 3 :

```
0000 d8 d3 85 94 ee 6a 5c 26 0a 4f 4c ad 08 00 45 00
0010 00 3c 29 d0 00 00 80 01 00 00 8a 60 c9 ab 8a 60
0020 c7 7c 08 00 4d 50 00 01 00 0b 61 62 63 64 65 66
0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76
0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69
```

- d) Quelles sont les longueurs respectives de ces trois trames ?
- e) Quelles sont les adresses physiques destination de ces trois trames ?
- f) Quelles sont les adresses physiques source de ces trois trames ?
- g) Quel est le type de protocole transporté par chacune de ces trames ?
- h) Après ces trois échanges de trames, est-ce que la table ARP de la machine sur laquelle a été faite la capture a été modifiée ? Si oui, quelle est l’entrée qui a été ajoutée ?

- i) Pour la troisième trame, combien de couches sont présentes ? listez pour chaque couche de cette trame le protocole associé ainsi que la couche du modèle OSI auquel il appartient.
- j) Dans la trame 3, quelles sont les adresses IP source et destination ?
- k) Quel est le plus grand masque qui permettrait que ces deux adresses appartiennent au même sous-réseau ?
- l) Dans la trame 3, est-ce que l’adresse mac destination est celle de la machine qui a l’adresse IP ‘IP destination’ que vous venez de trouver ? Justifiez votre réponse.
- m) Déduisez quelle est la commande qu’a lancée l’utilisateur pour générer la capture de ces 3 trames. Détaillez votre réponse.

## 4. Déduction de topologie

On exécute des commandes sur trois machines A, B et C (stations ou routeurs) d’un ou plusieurs réseaux physiques, dont voici les résultats :

### Machine A :

C:>route print

```

=====
=====
Liste d’Interfaces
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 07 e9 83 0f 6b ..... Intel(R) PRO/100 VE Network
Connection - Miniport d’ordonnancement de paquets
=====
=====

```

### Itinéraires actifs :

Destination réseau	Masque réseau	Adr. passerelle	Adr. interface	Métrique
0.0.0.0	0.0.0.0	130.26.144.245	130.26.148.10	20
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
130.26.144.0	255.255.240.0	130.26.148.10	130.26.148.10	20
130.26.64.0	255.255.240.0	130.26.149.20	130.26.148.10	20
130.26.80.0	255.255.240.0	130.26.149.20	130.26.148.10	20
130.26.148.10	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	20
130.26.159.255	255.255.255.255	130.26.148.10	130.26.148.10	20
224.0.0.0	240.0.0.0	130.26.148.10	130.26.148.10	20
255.255.255.255	255.255.255.255	130.26.148.10	130.26.148.10	1
Passerelle par défaut : 130.26.144.245				

```
=====
=====
Itinéraires persistants :
Aucun
```

**C:>tracert 130.26.80.200**

Détermination de l’itinéraire vers 130.26.80.200 avec un maximum de 30 sauts :

```
1 <1 ms <1 ms <1 ms 130.26.149.20
2 1 ms 1 ms 1 ms 130.26.68.250
3 1 ms 1 ms 1 ms 130.26.80.200
```

Itinéraire déterminé.

**C:>ping 130.26.64.1**

Envoi d’une requête ‘ping’ sur 130.26.64.1 avec 32 octets de données :

```
Réponse de 130.26.64.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 130.26.64.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 130.26.64.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 130.26.64.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
```

Statistiques Ping pour 130.26.64.1:

Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),

Durée approximative des boucles en millisecondes :

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms

### **Machine B :**

**\$ ifconfig -a**

```
eth0 Lien encap:Ethernet HWaddr 00:90:27:72:3B:E5
inet adr:130.26.149.20 Bcast:130.26.159.255 Masque:255.255.240.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
Paquets Reçus:481149199 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 trames:0
Paquets transmis:501617823 erreurs:0 jetés:0 débordements:0
carrier:0
collisions:0 lg file transmission:100
Interruption:19 Adresse de base:0x4000
```

```
eth1 Lien encap:Ethernet HWaddr 00:80:55:72:34:6E
inet adr:130.26.78.20 Bcast:130.26.79.255 Masque:255.255.240.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
Paquets Reçus:4899 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 trames:0
Paquets transmis:5023 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 carrier:0
collisions:0 lg file transmission:100
Interruption:19 Adresse de base:0x4000
```

```
lo Lien encap:Boucle locale
```

```
inet adr:127.0.0.1 Masque:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:3924 Metric:1
Paquets Reçus:59841291 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 trames:0
Paquets transmis:59841291 erreurs:0 jetés:0 débordements:0
carrier:0
collisions:0 lg file transmission:0
```

### \$ route -n

Table de routage IP du noyau

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use
	Iface					
130.26.144.0	0.0.0.0	255.255.240.0	U	0 0 0		eth0
130.26.64.0	0.0.0.0	255.255.240.0	U	0 0 0		eth1
130.26.80.0	130.26.68.250	255.255.240.0	UG	0 0 0		eth1
127.0.0.0	0.0.0.0	255.0.0.0	U	0 0 0		lo
0.0.0.0	130.26.144.245	0.0.0.0	UG	0 0 0		eth0

### Machine C :

#### \$ ifconfig

```
eth0 Lien encap:Ethernet HWaddr 00:0F:1F:10:11:12
inet adr:130.26.80.200 Bcast:130.26.95.255 Masque:255.255.240.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
Paquets Reçus:12345 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 trames:0
Paquets transmis:6543 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 carrier:0
collisions:0 lg file transmission:100
Interruption:19 Adresse de base:0x4000
```

```
lo Lien encap:Boucle locale
```

```
inet adr:127.0.0.1 Masque:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:3924 Metric:1
Paquets Reçus:123456 erreurs:0 jetés:0 débordements:0 trames:0
Paquets transmis:123456 erreurs:0 jetés:0 débordements:0
carrier:0
collisions:0 lg file transmission:0
```

#### \$ route -n

Table de routage IP du noyau

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
130.26.80.0	0.0.0.0	255.255.240.0	U	0 0 0			eth0
127.0.0.0	0.0.0.0	255.0.0.0	U	0 0 0			lo
0.0.0.0	130.26.86.110	0.0.0.0	UG	0 0 0			eth0

#### \$ traceroute 130.26.64.1

```
traceroute to 130.26.64.1 (130.26.64.1), 30 hops max, 40 byte
packets
```

```
1 130.26.86.110 (130.26.86.110) 0.656 ms 0.986 ms 1.387 ms
```

2 130.26.64.1 (130.26.64.1) 1.847 ms 2.572 ms 3.298 ms

Faire le schéma de cette interconnexion de réseaux en précisant tous les équipements (stations et routeurs) déductibles de ces commandes, les interfaces, les adresses IP attribuées à ces interfaces, les noms de machines, si possible leurs OS, ainsi que les adresses réseaux. Le cas échéant, faire ressortir le routeur menant à Internet.