

Exercice sur le routage statique



SI-F
AfNOG 2014

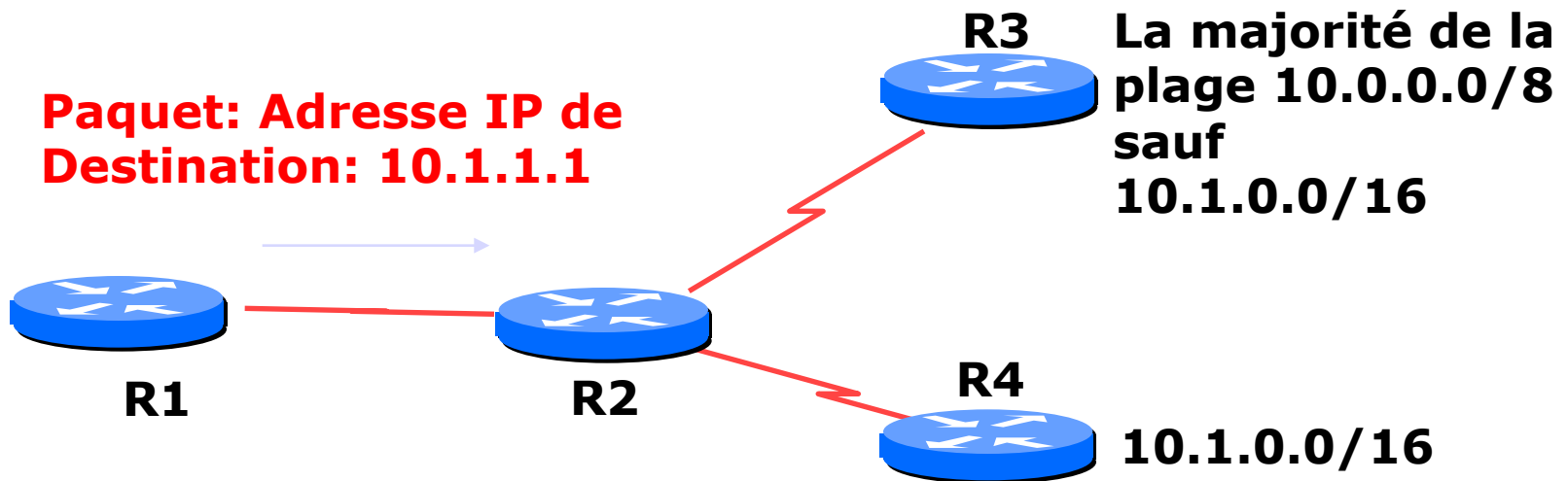
Etapes de l'exercice

-
- Configuration d'une interface réseau sous Unix
 - Configuration d'une interface réseau avec
 - Routes statiques
 - Route par défaut
 - Tests

Routage

- Le routage est effectué sur la base de l'adresse IP de destination
- Sans le routage, une interface réseau peut seulement atteindre les destinations avec qui il se trouve sur le même segment réseau.
- Un périphérique avec au moins 2 interfaces peut transférer des paquets d'une interface à une autre, ce processus est appelé souvent routage

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue

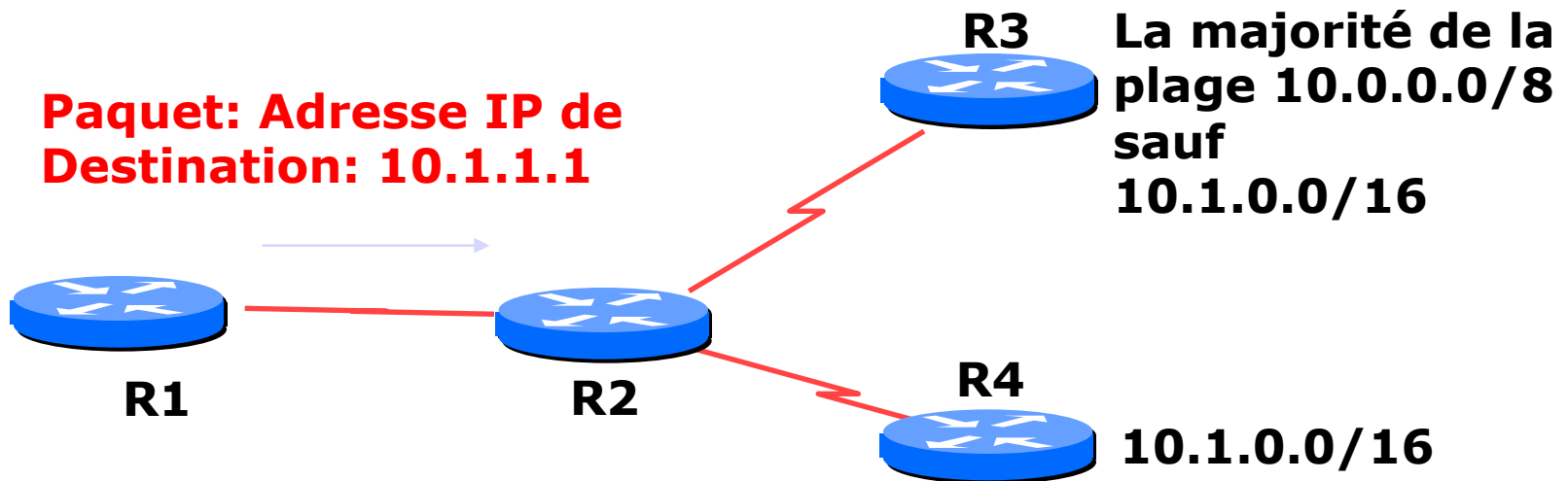


Basé sur l'adresse
IP de destination

Table de transfert de R2

10.0.0.0/8	→ R3
10.1.0.0/16	→ R4
20.0.0.0/8	→ R5
0.0.0.0/0	→ R1

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue



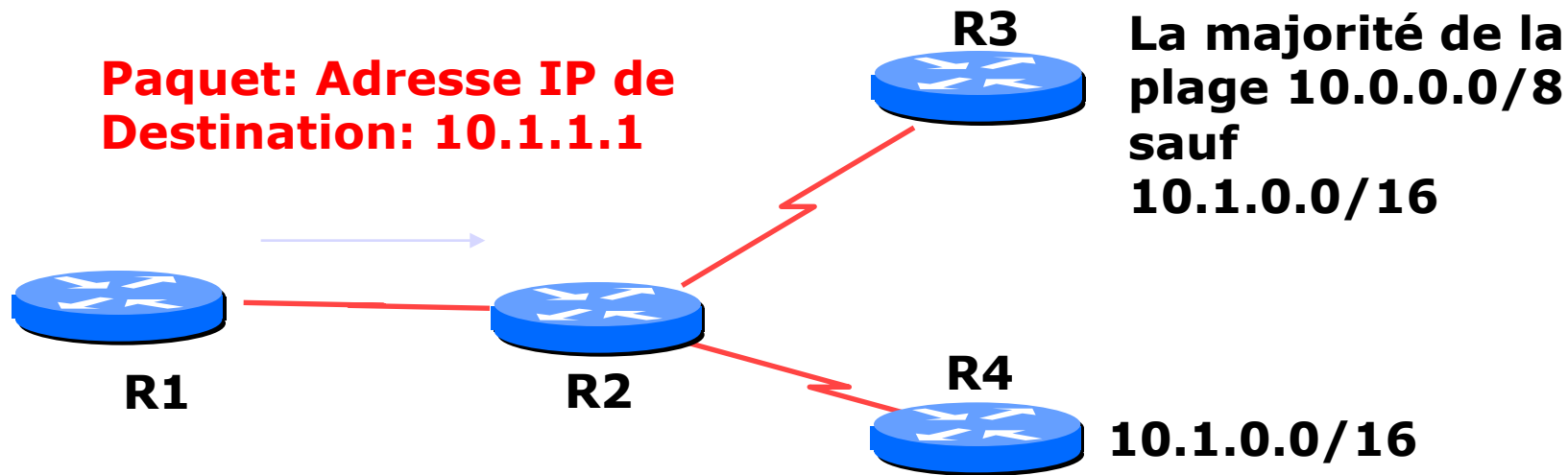
Basé sur l'adresse IP de destination

Table de transfert de R2

10.0.0.0/8 → R3
10.1.0.0/16 → R4
20.0.0.0/8 → R5
0.0.0.0/0 → R1

10.1.1.1 & FF. 00.00.00
vs.
10.0.0.0 & FF. 00.00.00
Correspondance! (longueur 8)

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue



Basé sur l'adresse IP de destination

Table de transfert de R2

10.0.0.0/8 → R3

10.1.0.0/16 → R4

20.0.0.0/8 → R5

0.0.0.0/0 → R1

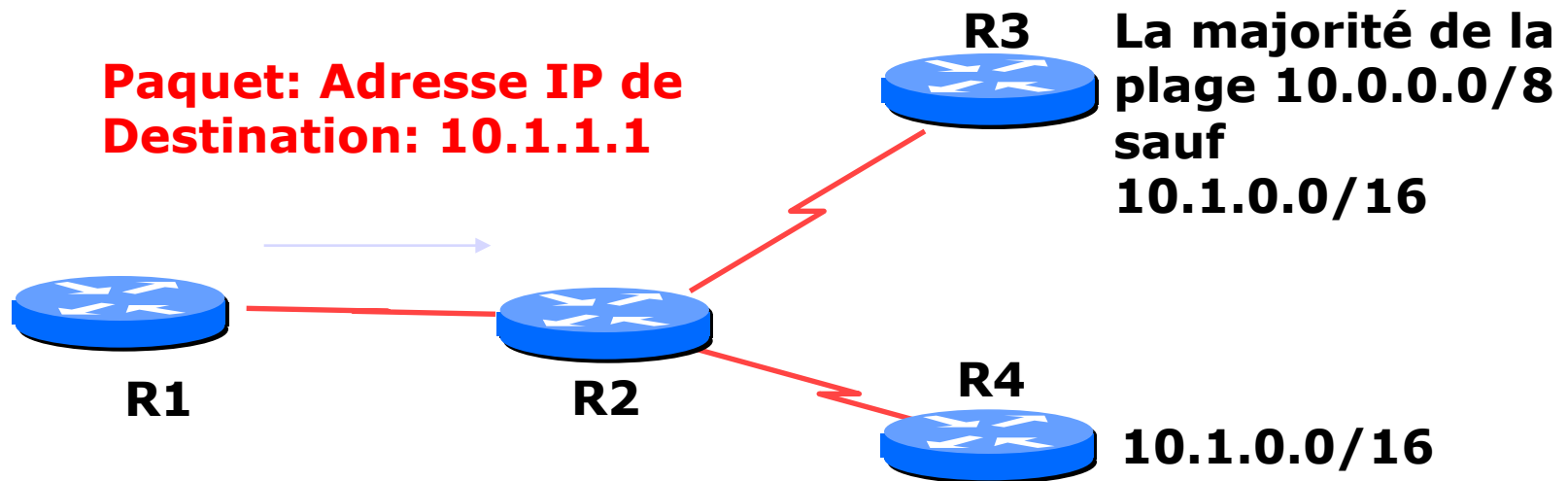
10.1.1.1 & FF.FF.
00.00

vs.

10.1.0.0 & FF.FF.
00.00

Correspondance!
(longueur 16)

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue



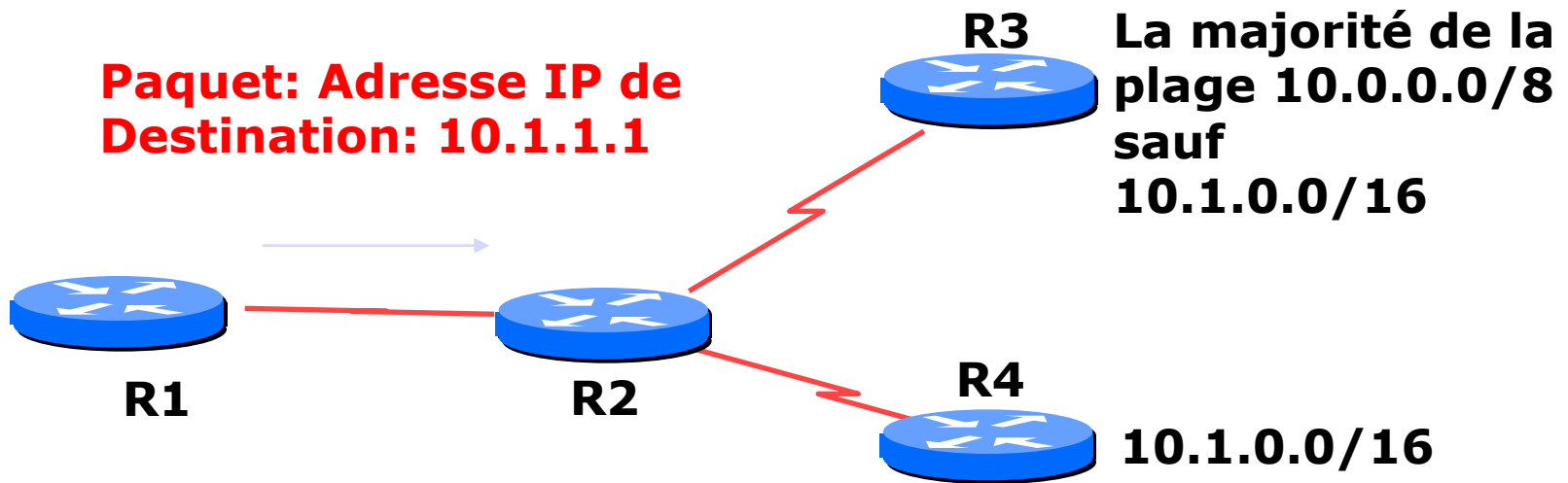
Basé sur l'adresse
IP de destination

Table de transfert de R2

10.0.0.0/8 → R3
10.1.0.0/16 → R4
20.0.0.0/8 → R5
0.0.0.0/0 → R1

10.1.1.1 & FF.00.00.00
vs.
20.0.0.0 & FF.00.00.00
Aucune
correspondance!

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue



Basé sur l'adresse IP de destination

Table de transfert de R2

10.0.0.0/8 → R3
10.1.0.0/16 → R4
20.0.0.0/8 → R5
0.0.0.0/0 → R1

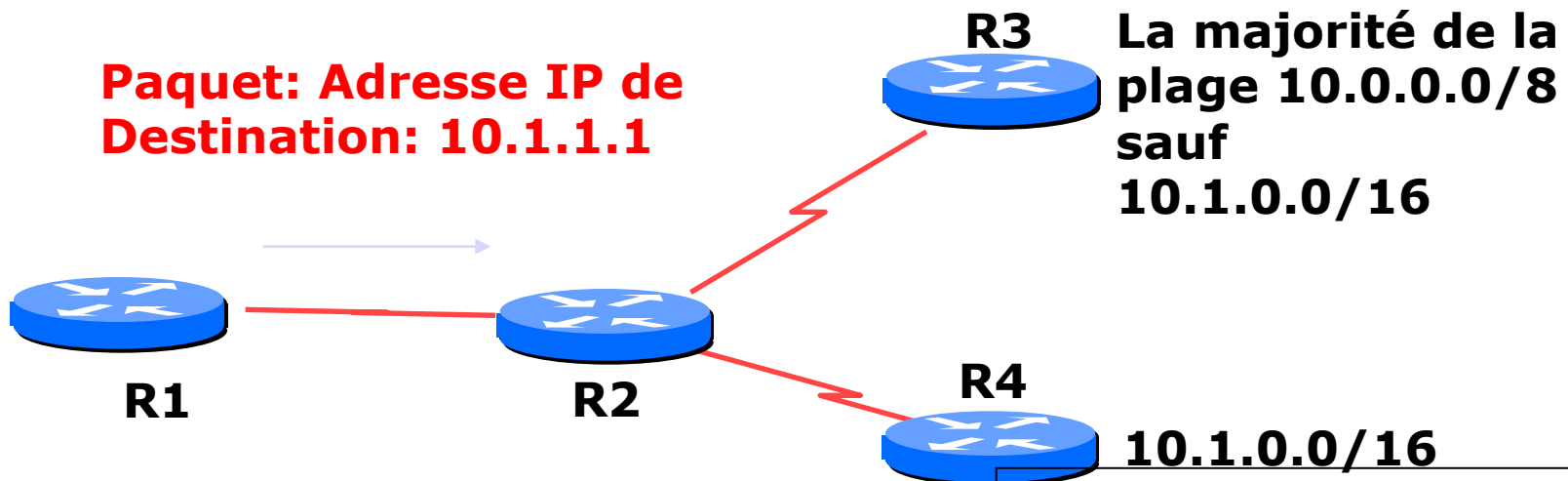
10.1.1.1 &
00.00.00.00

vs.

0.0.0.0 &
00.00.00.00

Correspondance!
(longueur 0)

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue



Basé sur l'adresse IP de destination

Table de transfert de R2

10.0.0.0/8	→	R3
10.1.0.0/16	→	R4
20.0.0.0/8	→	R5
0.0.0.0/0	→	R1

Ceci est l'entrée dont la longueur de préfixe est la plus longue (longueur 16). "R2" va donc envoyer le paquet à "R4".

Recherche de la route IP: La correspondance de route la plus longue

- Le préfixe le plus spécifique/ correspondance la plus longue gagne toujours!!
 - Beaucoup de gens oublient ce principe, même les ingénieurs chez les ISP qui ont une très grande expérience

Routage

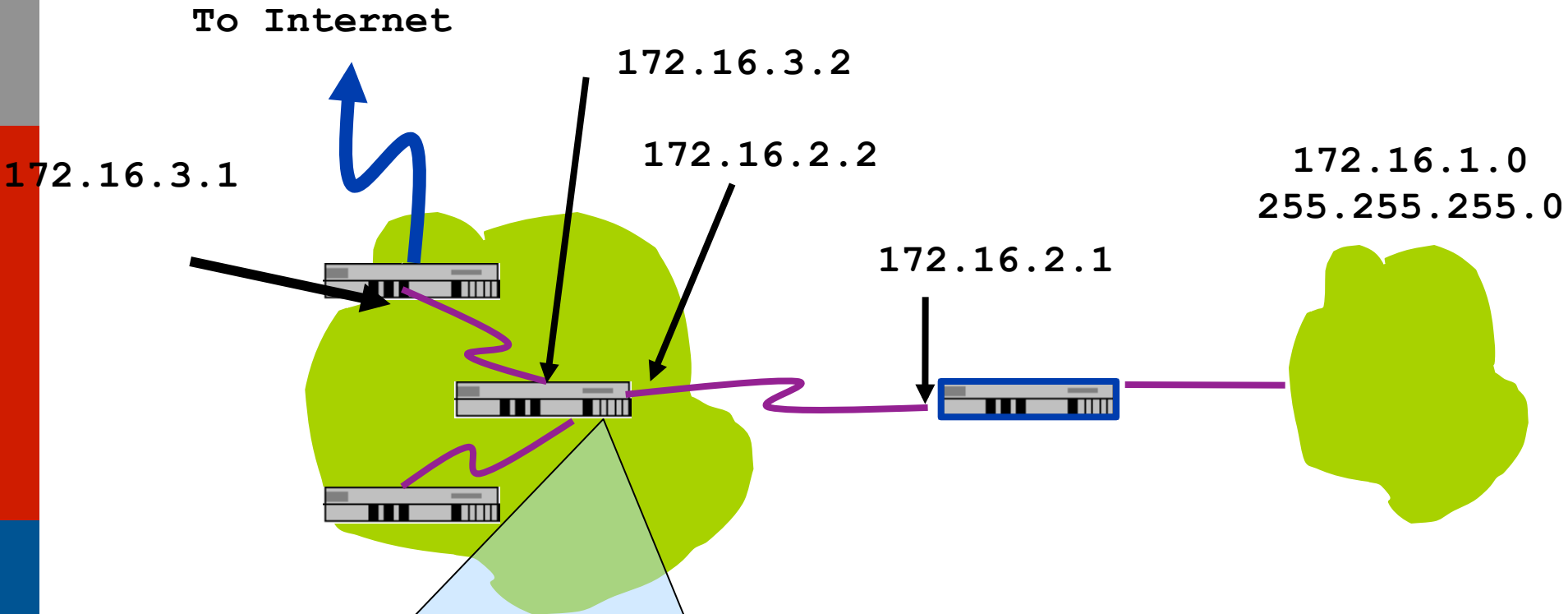
- Route statique
 - specifically instructs router on which route to take to a particular destination network. This will almost always override anything else that the router knows.
- Route dynamique
 - learnt via routing protocols implemented on routers
- Route par défaut
 - route that instructs a machine where to send packets for destinations that are not in the routing table. This is usually the 'last resort' that a router will take.

Route par défaut

- 0.0.0.0/0 pour v4
- 0:0:0:0:0:0:0:0/0 ou "::/0" pour v6
- Même algorithm que pour les autres routes - longest match algorithm
- Toutes les IP correspondent à ce préfixe. Toujours la correspondance la plus courte.

Configuration de routage IP

Exemple de route statique et défaut



```
ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1 # STATIC
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.3.1 # DEFAULT
```

Routage statique

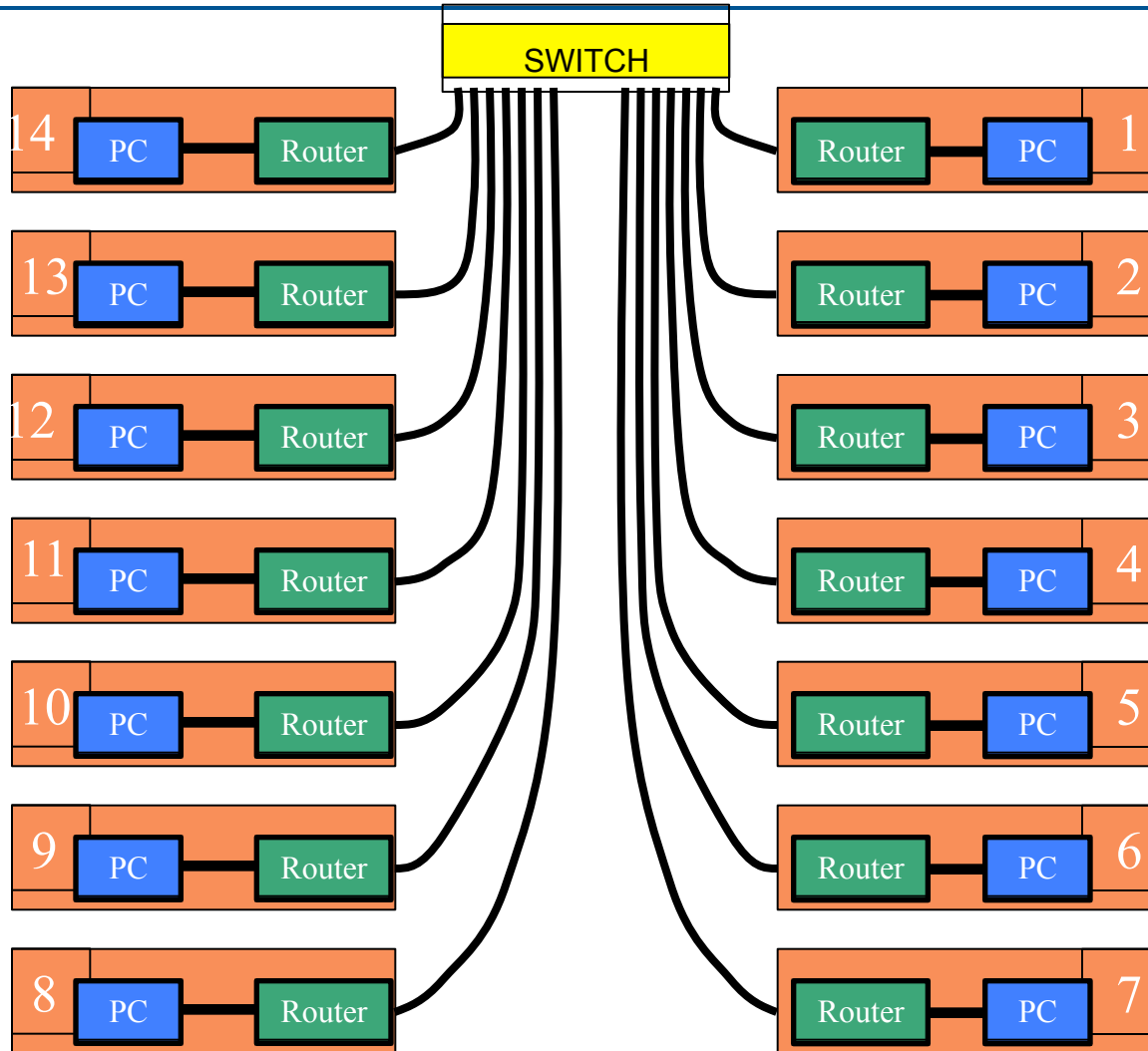
□ Avantages

- Simple à configurer et à maintenir
- Sécurisé car seules les routes définies sont installées
- Pas de consommation de bande passante par des updates de routage

□ Désavantages

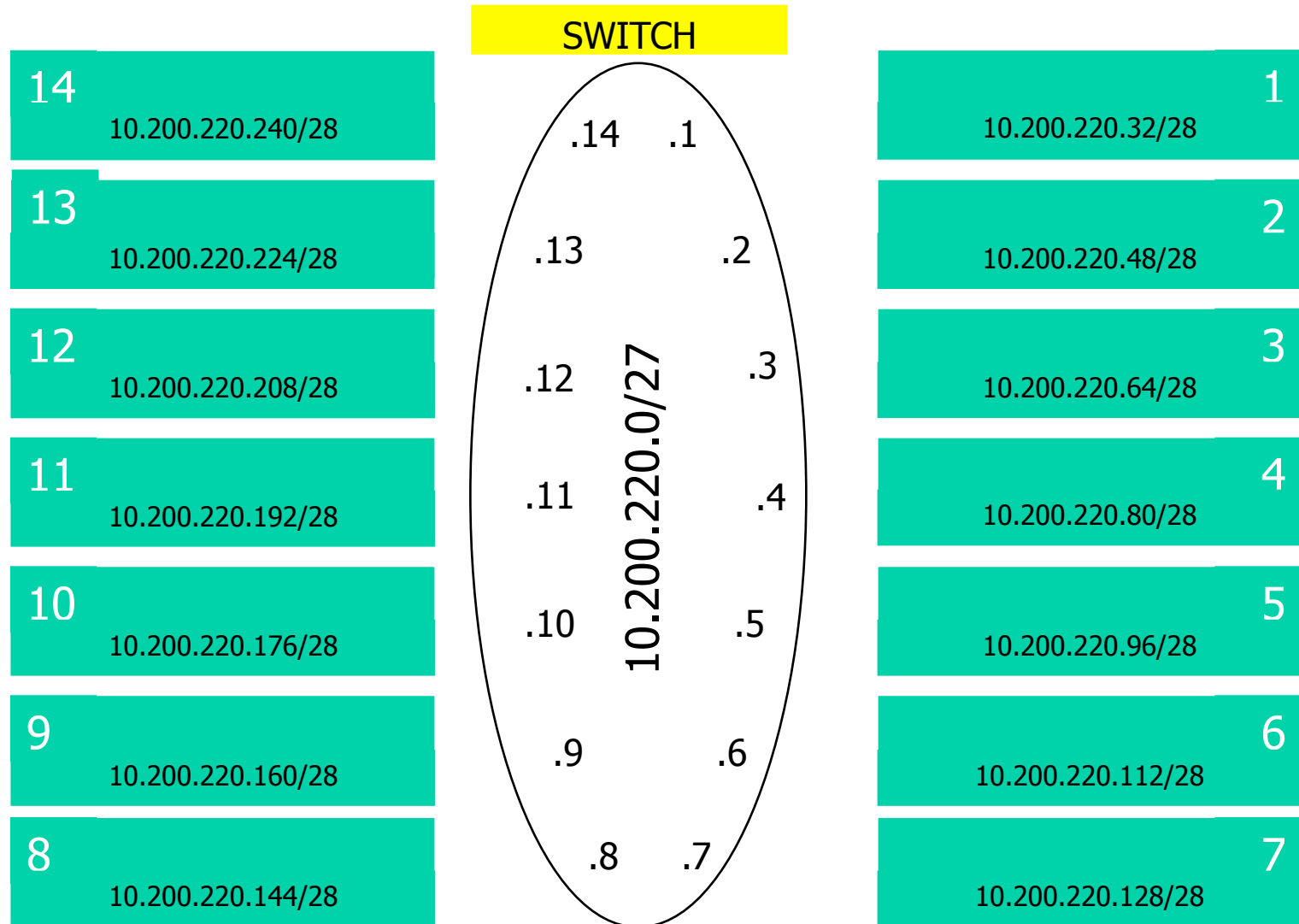
- Mise à jour manuelle des routes après changements
- Ajout explicite de routes pour tous les réseaux
- Riche d'erreurs de configuration
- Pas évolutif, pensez à des milliers de routes

Dessin du réseau pour cette présentation



Exercise Un

Allocations des adresses IPv4



Allocations des adresses IPv4

- **Vous avez déjà une adresse IP pour le lien du backbone de votre router (R1=.1, R2=.2, ...)**
- **Vous avez un /28 pour votre réseau local (PC et router directement connectés)**
- **Attribuez une adresse a votre hôte parmi votre /28 pour votre réseau local**

Comment se connecter à votre VM

VMX

- ❑ `ssh isplab@10.99.75.150`
- ❑ Mot de passe: lab-PW
- ❑ `sudo virsh console vmX`
- ❑ `login=isplab`
- ❑ Mot de passe=lab-PW

Ubuntu Network Interface Configuration

▣ Configurer l'interface sur hôte Unix

```
▣ sudo ifconfig eth0 10.200.220.X netmask  
255.255.255.240
```

- **eth0** est le nom de l'interface
- **10.200.220.X** est l'adresse IP
- **255.255.255.240** est le masque

ifdown eth0

ifup eth0

Comment se connecter à votre routeur virtuel

- ❑ telnet 10.99.75.150 21XY
- ❑ would you like to enter initial configuration? no
- ❑ enable
- ❑ configure terminal

Cisco Router Network Interface Configuration

- ❑ Configurer l'interface backbone sur le routeur cisco

```
conf t
interface fastethernet0/0
ip address n.n.n.n m.m.m.m
```

fastethernet0/0 est le nom de l'interface

n.n.n.n est l'adresse IP

m.m.m.m est le netmask

- ❑ Maintenant configurer l'interface locale sur votre routeur vers votre PC (cad Fa0/1). Utiliser l'IP attribuée par vous-même il y a 3 transparents.

Cisco Router Network Interface Configuration

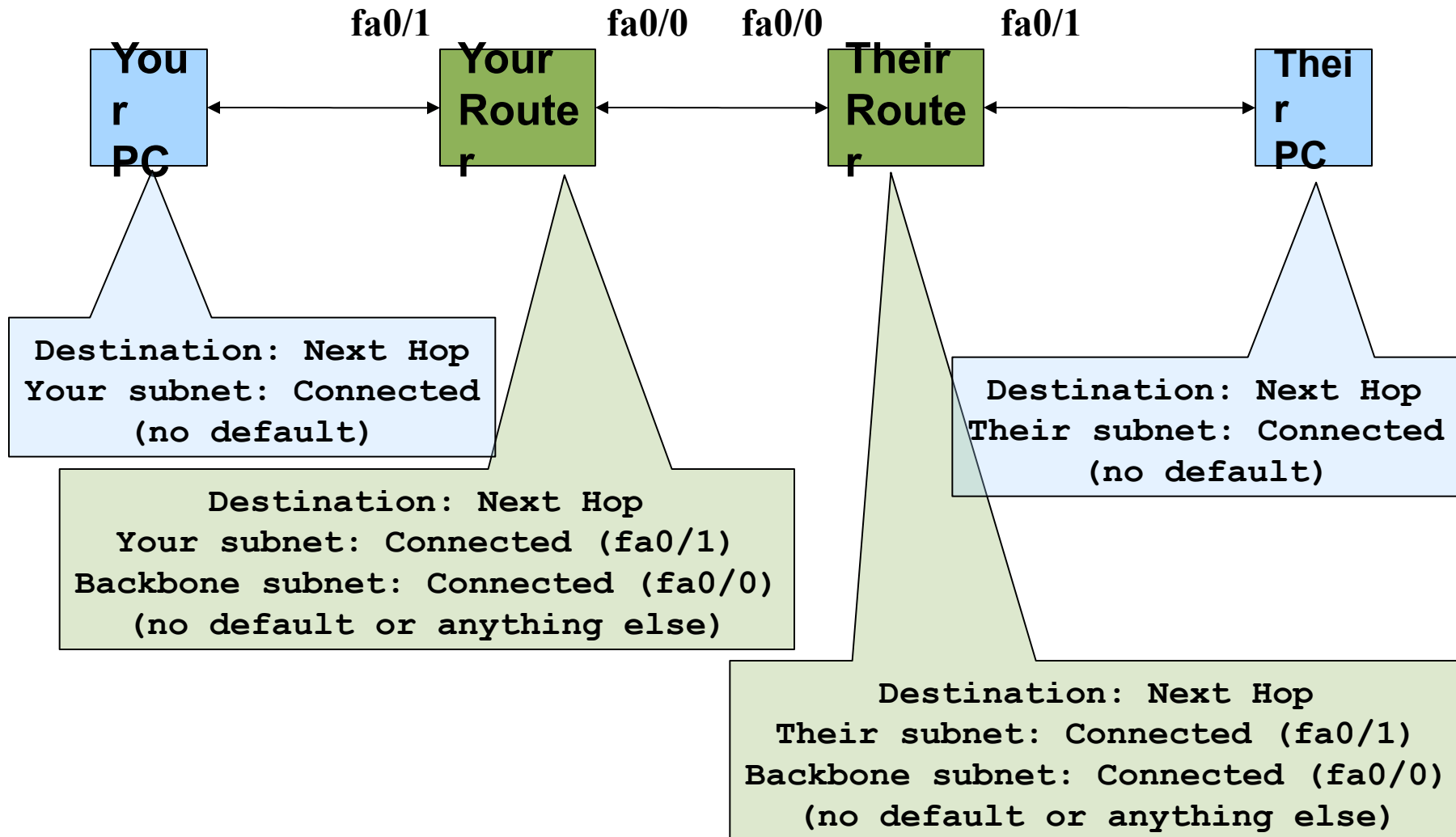
- ▣ La configuration globale Cisco doit toujours inclure:

```
ip classless
ip subnet-zero
ip cef
```

- ▣ La config d'interface en Cisco doit toujours inclure:

```
no shutdown
no ip proxy-arp
no ip redirects
no ip directed-broadcast
```

Les tables de Forwarding Tables à ce moment de l'exercice



Test de Connectivité

- ❑ **PC peut pinger l'interface local du routeur**
- ❑ **Routeur peut pinger le PC**
- ❑ **Routeur peut pinger les autres routeurs**

- ❑ **PC ne peut pas pinger l'interface backbone du routeur**
- ❑ **PC ne peut pas pinger les autres routeurs ou les autres PCs**
- ❑ **Routeur ne peut pas pinger les autres PCs.**

Configuration route par défaut

▣ Ajout de route sur le PC

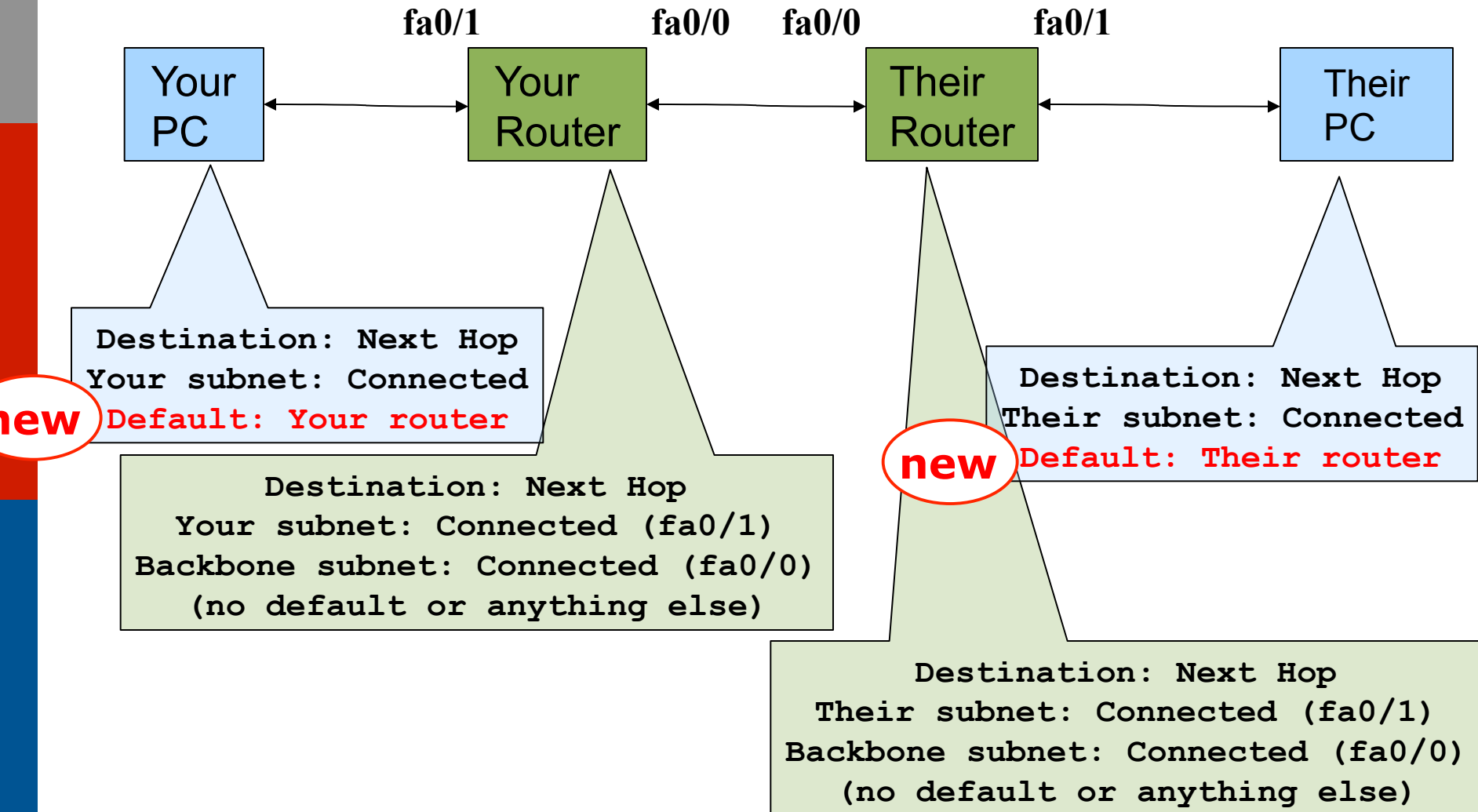
```
route add default gw g.g.g.g
```

g.g.g.g est l'adresse de votre passerelle, qui est l'IP de l'interface de votre routeur sur votre subnet. (Ne pas utiliser l'IP du backbone de votre routeur.)

▣ Montrer la table de forwarding

```
netstat -rn
```

Forwarding Tables à ce moment de l'exercice



Test de connectivité

- Tous les PCs sont maintenant capables de joindre l'adresse IP du backbone de leur propre routeur.
- May, vous ne pouvez toujours pas joindre les autres PCs ou les autres routeurs.
 - Pourquoi?

Lorsque vous pingez leur routeur...

PING

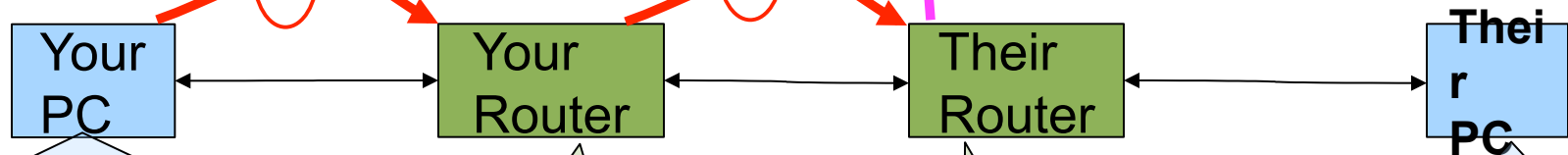
src = Your PC

dst = Their Router (backbone address)

REPLY

src = Their Router (backbone address)

dst = Your PC



Destination: Next Hop
Your subnet: Connected
1 Default: Your router

2 Destination: Next Hop
Your subnet: Connected (fa0/1)
Backbone subnet: Connected (fa0/0)
(no default or anything else)

Destination: Next Hop
Their subnet: Connected
Default: Their router

3 Destination: Next Hop
Their subnet: Connected (fa0/1)
Backbone subnet: Connected (fa0/0)
(no default or anything else)

3 ???

Configurer des routes statiques pour les autres machines

- ❑ Sur votre router, ajout de routes statiques vers les autres PCs, utilisant l'adresse IP du backbone de leur routeur comme next-hop.

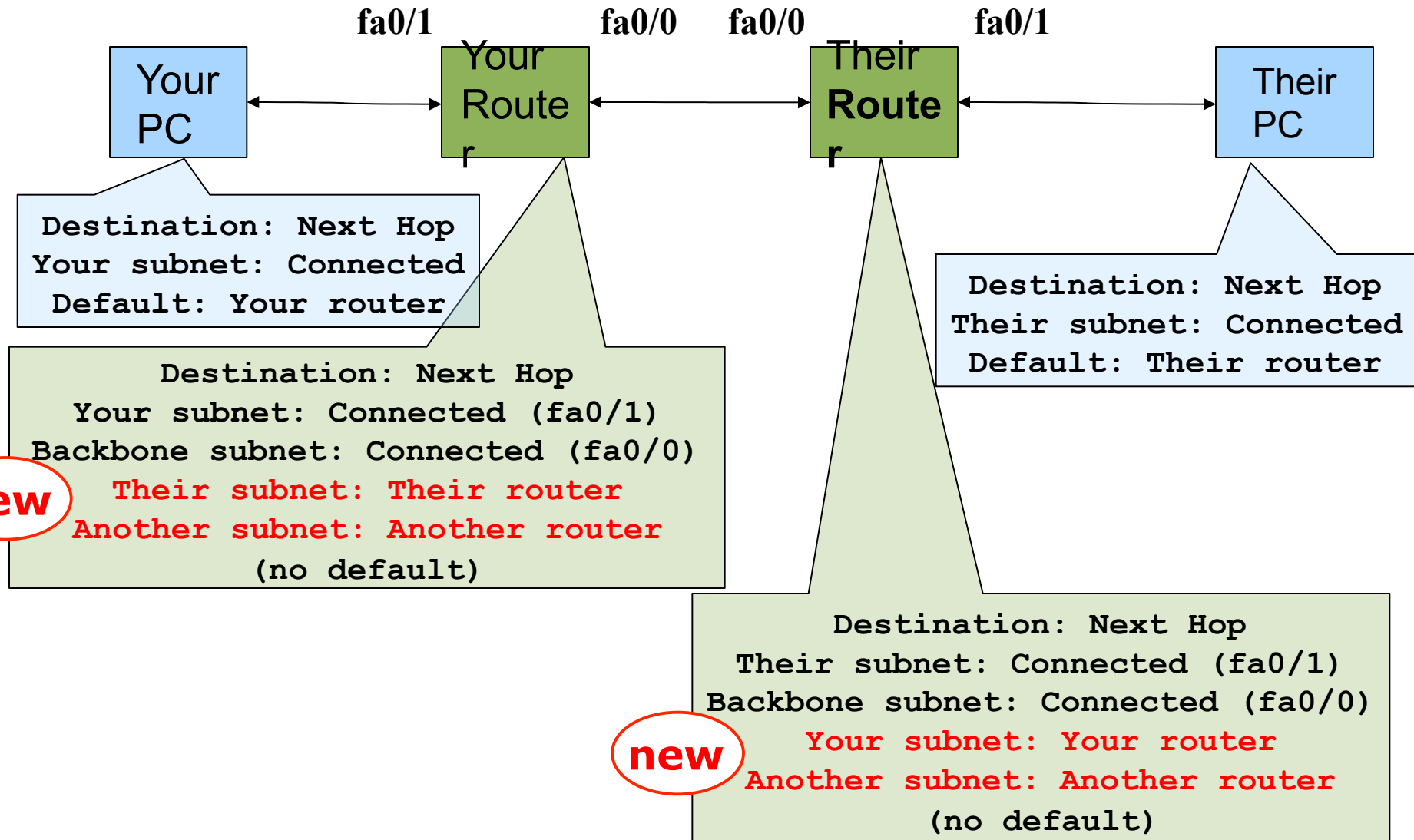
```
ip route n.n.n.n m.m.m.m g.g.g.g
```

n.n.n.n m.m.m.m est leur subnet et netmask

g.g.g.g est l'adresse backbone de leur routeur

- ❑ Faire ceci pour tous les PC/routeurs de la classe
 - ❑ Il y en a beaucoup. Cut and paste?
- ❑ Consulter la carte précédente pour connaître les sous-reseaux locaux des PC/routeur et l'adresse backbone du routeur correspondant.

Forwarding Tables a ce moment de l'exercice



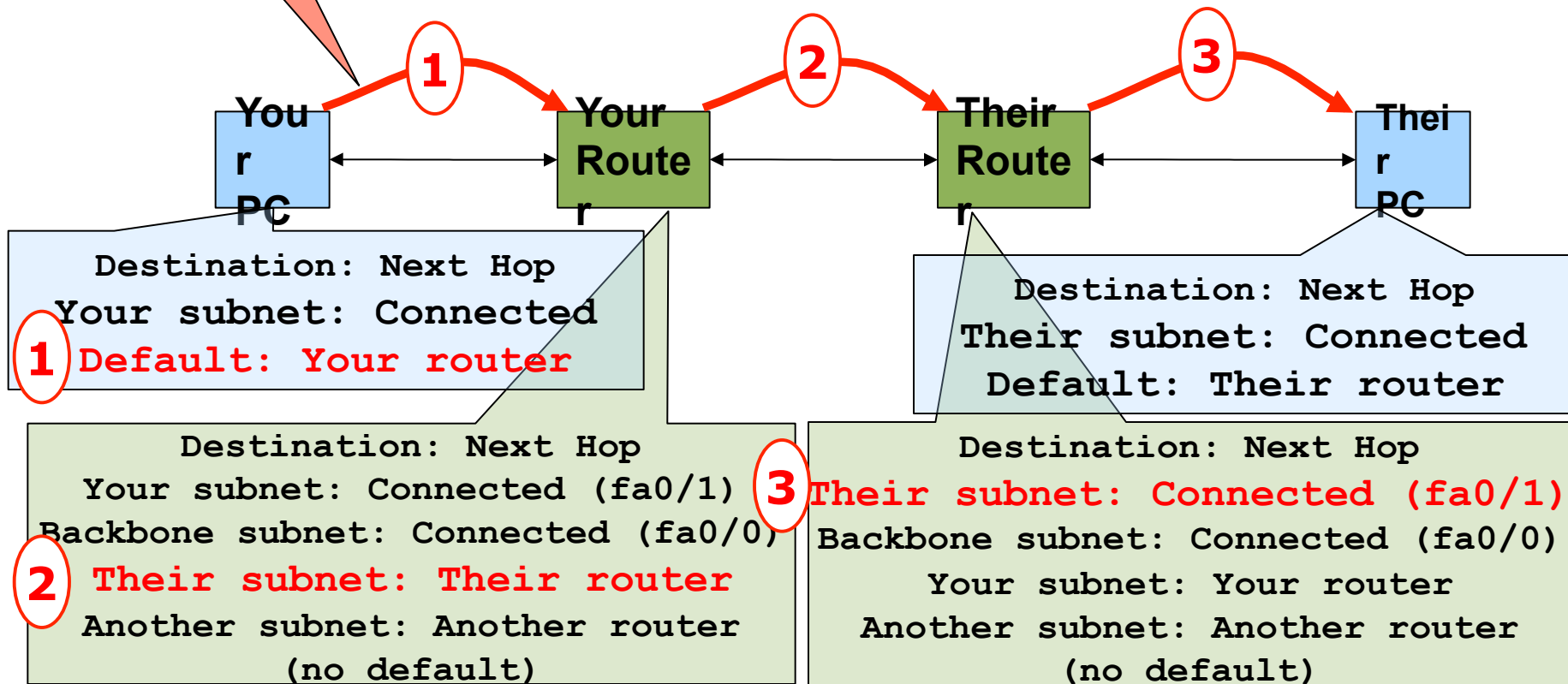
Test de connectivité

- ❑ Tous les routers peuvent joindre tous les PCs
- ❑ Tous les PCs peuvent joindre toutes les adresses du backbone
- ❑ Tous les PCs peuvent joindre les PCs des autres rangées
- ❑ Verifier avec traceroute

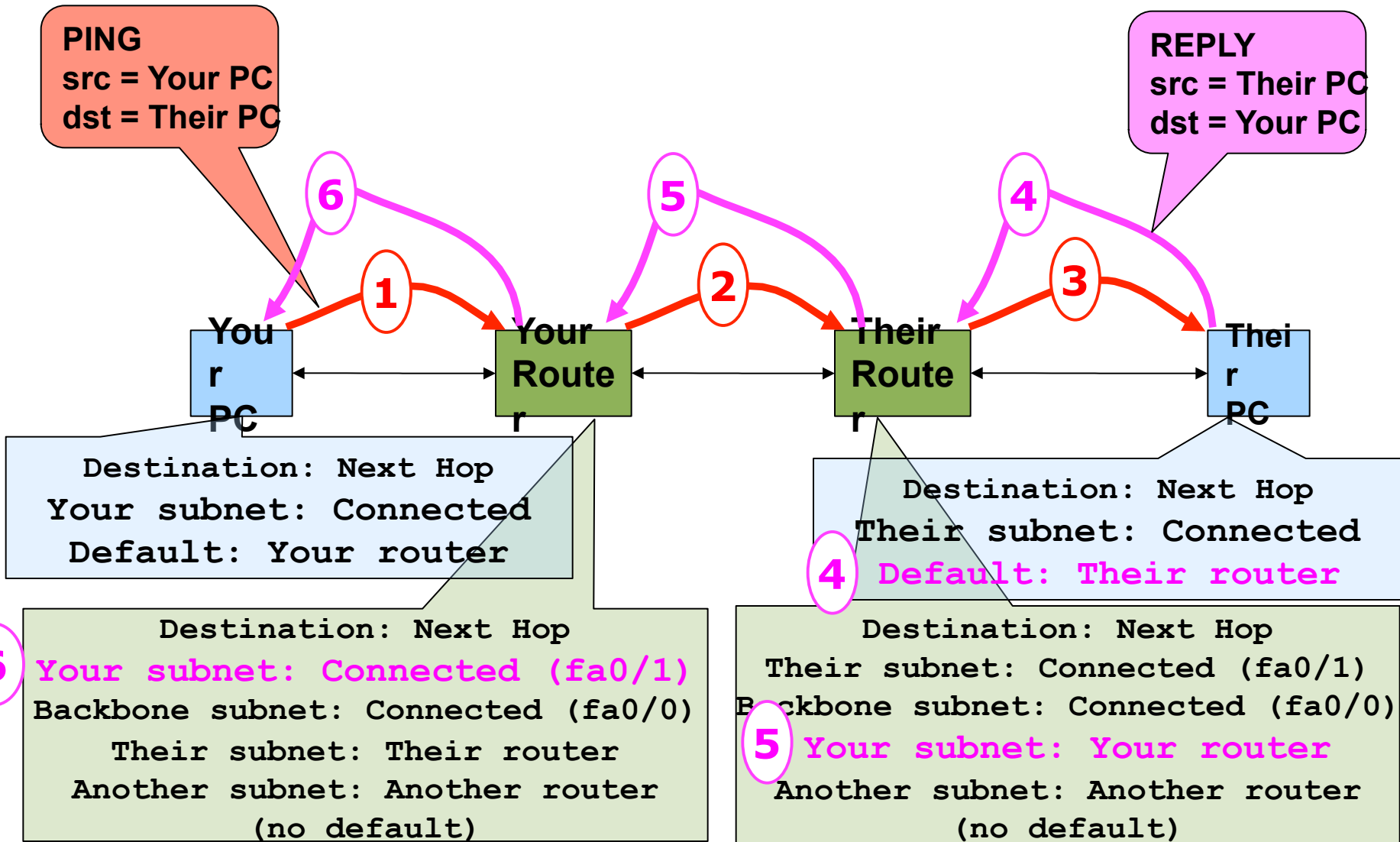
Lorsque vous pingez leur PC...

PING

src = Your PC
dst = Their PC



... et la réponse de leur PC



Exercice statique pour IPv6

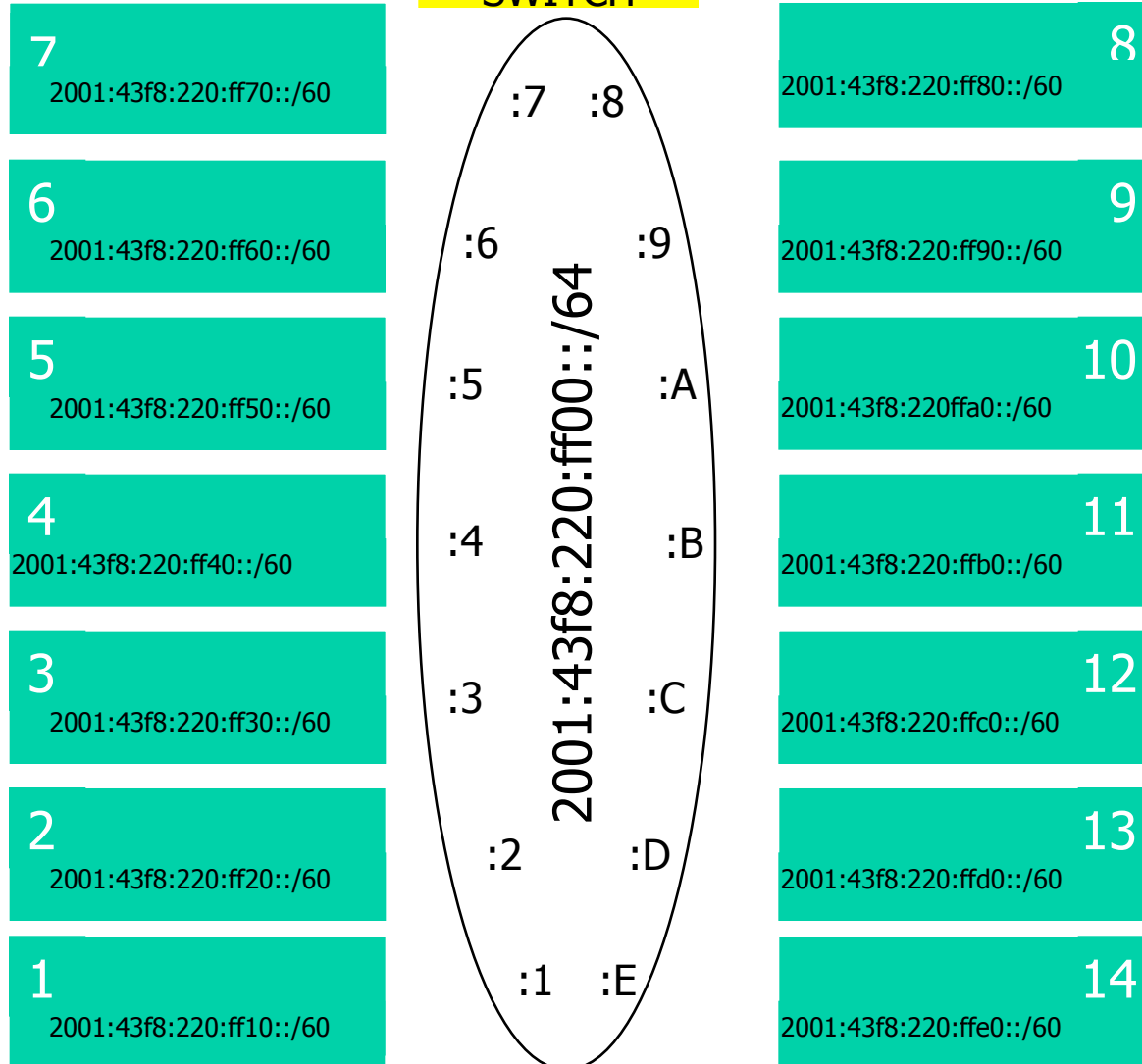
- Répétons cet exercice pour IPv6
- Voici le plan d'adressage pour IPv6
 - Lien entre routeur et PC est un /60
 - Group 1 utilise 2001:43f8:220:ff10::/60
 - Group 2 utilise 2001:43f8:220:ff20::/60
 - etc
 - Le backbone est alloué à partir d'adresses du préfixe 2001:43f8:220:ff00::/64
 - Group 1 utilise 2001:43f8:220:ff00::1/64
 - Group 2 utilise 2001:43f8:220:ff00::2/64

Indice!

- ▣ Si vous n'utilisez pas copier/coller ou la méthode TFTP pour uploader votre config, vous perdez beaucoup de temps!

Allocations d'adresses IPV6

SWITCH



Ubuntu Network Interface Configuration

▣ Configurer l'interface sur l'hôte unix

```
sudo ifconfig eth0 inet6 n:n:n:n/m
```

eth0 est le nom de l'interface

n:n:n:n est l'adresse IP

m est le netmask

Cisco Router Network Interface Configuration

- ❑ Configurer l'interface backbone sur le router

```
conf t
```

```
ipv6 unicast-routing
```

```
interface fastethernet0/0
```

```
  ipv6 address n:n:n:n/m
```

fastethernet0/0 est le nom de l'interface

n:n:n:n est l'adresse IPv6

m est le netmask

- ❑ Maintenant configure l'interface locale (sur le LAN) de votre router.

Cisco Router Network Interface Configuration

- ▣ La config global Cisco ipv6 doit toujours inclure:

```
no ipv6 source-route  
ipv6 cef
```

- ▣ La config d'une interface en Cisco doit aussi inclure:

```
no ipv6 redirects
```


Configurer une route par défaut

▣ Ajout d'une route sur le PC

```
Sudo route add -inet6 default gw  
g:g:g:g:g:g:g:g
```

```
Sudo ip -6 route add default via  
g:g:g:g:g:g:g:g dev eth0
```

- g:g:g:g:g:g:g:g est l'adresse IPv6 de la passerelle (qui est sur le routeur Cisco)
- -inet6 indique à Ubuntu que ceci est une route IPv6

▣ Montre la forwarding table

```
netstat -inet6 -rn
```

Configurer des routes statiques pour les autres machines de la classe

- Sur votre routeur, ajouter des routes statiques vers tous les autres préfixes comme vous l'avez fait pour IPv6, utilisant l'adresse IP du backbone de leur routeur comme next-hop

```
ipv6 route n:n:n:n/m g:g:g:g
```

- Répéter plusieurs fois jusqu'à ce que toutes les routes soient ajoutées

Test de connectivité

- ❑ Tous les routers peuvent joindre tous les PCs
- ❑ Tous les PCs peuvent joindre toutes les adresses IP du backbone
- ❑ Tous les PCs peuvent joindre les PCs des autres rangées
- ❑ Tester avec traceroute

Exercice Deux

IPv4 Address Assignments

BB Router
10.200.220.30/27

SWITCH

G
10.200.220.128/28

F
10.200.220.112/28

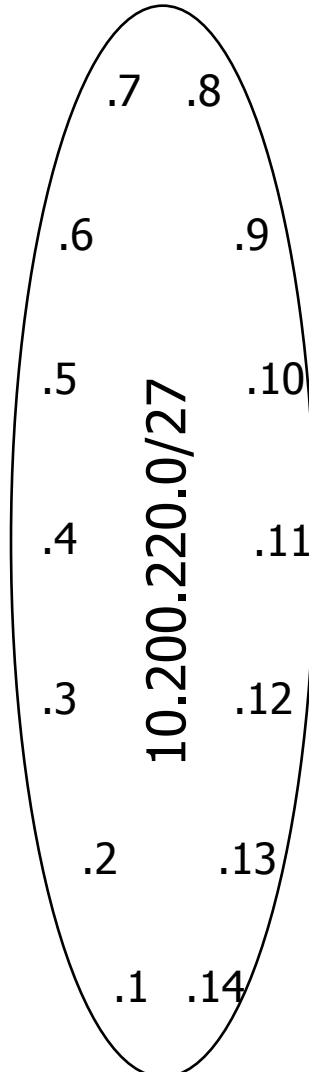
E
10.200.220.96/28

D
10.200.220.80/28

C
10.200.220.64/28

B
10.200.220.48/28

A
10.200.220.32/28



H
10.200.220.144/28

I
10.200.220.160/28

J
10.200.220.176/28

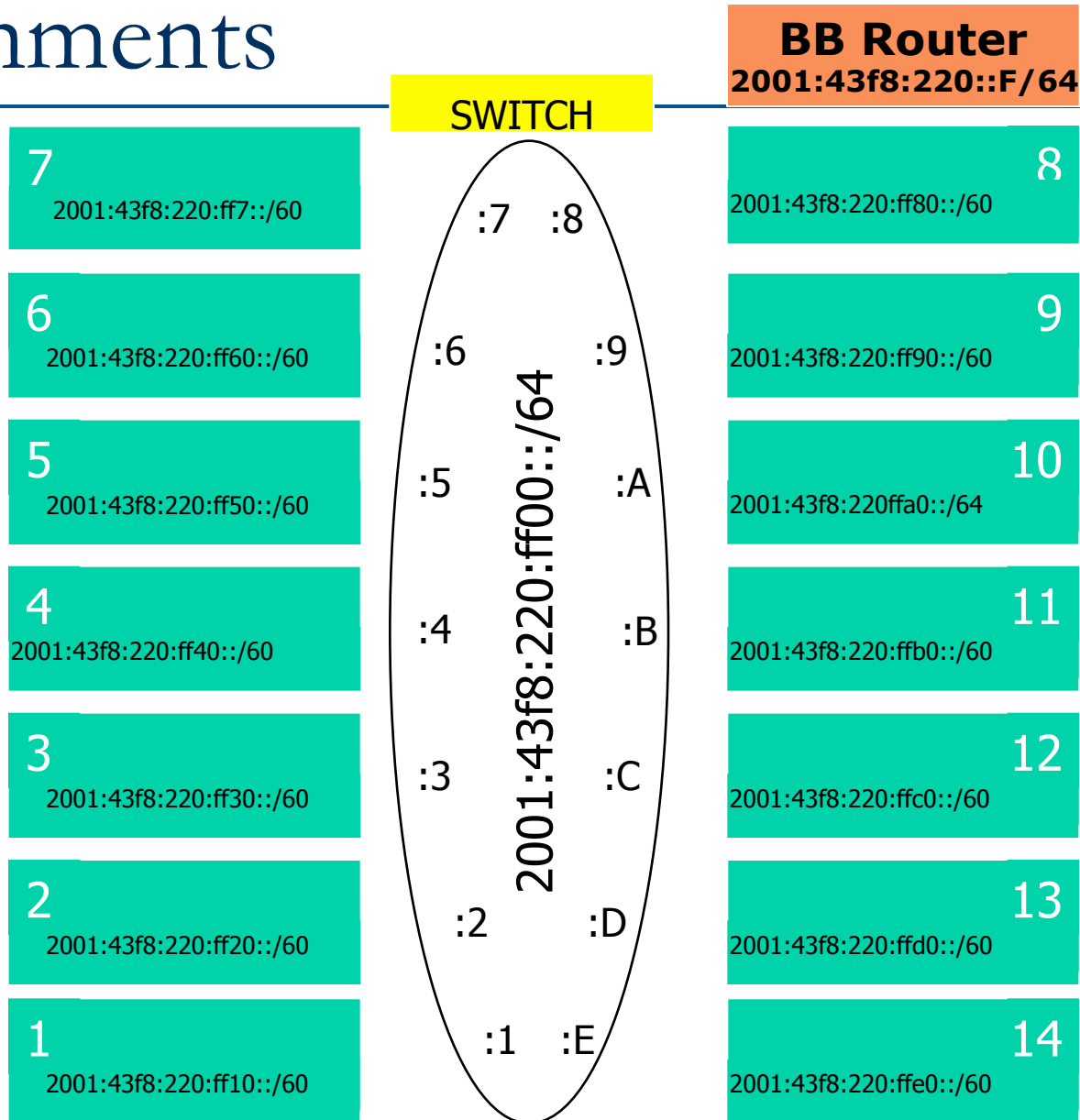
K
10.200.220.192/28

L
10.200.220.208/28

M
10.200.220.224/28

N
10.200.220.240/28

IPv6 Address Assignments



Configurer les routes routes vers le routeur de la classe

- ❑ Sur votre routeur, supprimer toutes les routes statiques

```
no ip route n.n.n.n m.m.m.m g.g.g.g
```

- ❑ Répéter jusqu'a ce qu'elles soient toutes supprimées

- ❑ Ajout d'une route par défaut vers le routeur du backbone (next hop is backbone IP address of the router)

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g.g.g.g
```

- ❑ Faire la même chose pour IPv6:

```
no ipv6 route n:n:n:n/m g:g:g:g
```

```
ipv6 route ::/0 g:g:g:g
```

Test de connectivité

- ❑ Tous les routeurs peuvent joindre tous les autres PCs
- ❑ Tous les PCs peuvent joindre toutes les adresses du backbone
- ❑ Tous les PCs peuvent joindre les PCs des autres rangées
- ❑ Tester avec traceroute
 - Tester IPv4 & Ipv6

- ❑ Comment est-ce que cela fonctionne?
 - Toutes les routes statiques ont été ajoutées dans le routeur de la classe

Editer le fichier Ubuntu ‘/etc/network/interfaces’

- ▣ Sur des machines de production, ajouter les lignes suivantes pour s’assurer que les settings réseaux sont encore présents lors d’un redemarrage

```
Auto eth0
iface eth0 inet static
    address        10.200.220.Y
    netmask        255.255.255.X
    gateway        10.200.220.30
```

Editer le fichier Ubuntu `/etc/network/interfaces`

- ▣ Sur des machines de production, ajouter les lignes suivantes pour s'assurer que les settings réseaux sont encore présents lors d'un redemarrage

```
Auto eth0
```

```
iface eth0 inet6 static
```

```
    address        10.200.220.Y
```

```
    netmask        255.255.255.X
```

```
    gateway        10.200.220.30
```

```
Up ip -6 route add default via g:g:g:g:g:g:g:g dev  
eth0
```

Exercice sur le routage statique



SI-F
AfNOG 2014