

# Corrigé du TP 3 Réseaux

## Sous-adressage fixe et variable, CIDR

C. Pain-Barre

INFO - IUT Aix-en-Provence

version du 1/3/2013

## 1 Rappels sur le routage, les masques et le sous-adressage

### 1.1 Rappels sur l'utilisation d'une table de routage

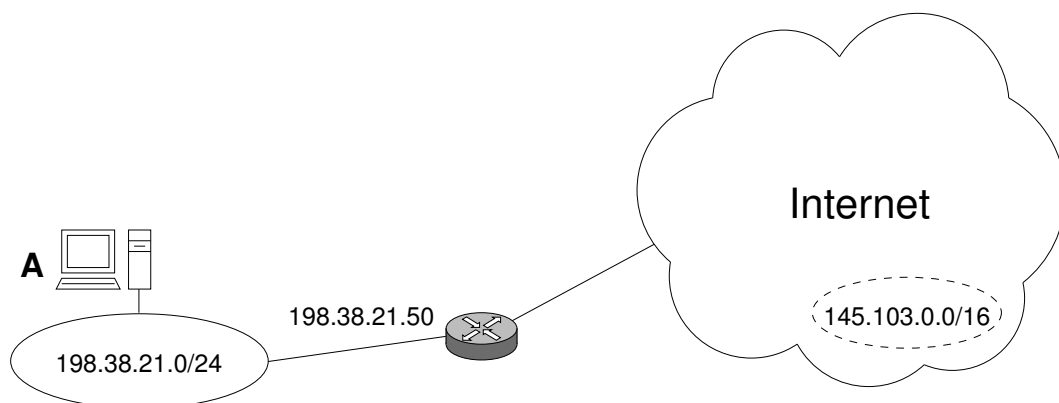
Corrigé de l'exercice 1 (Table de routage et topologie)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

1. La première route est directe et indique donc le réseau de A. La route vers 145.103.0.0 indique que le réseau 145.103.0.0/16 est accessible par le routeur 198.38.21.50 mais on ne peut savoir où ce réseau se trouve effectivement. La dernière route est la route par défaut, menant à Internet. Elle passe aussi par le routeur 198.38.21.50 et rend la route vers 145.103.0.0 inutile. La table peut donc être réduite ainsi :

Destination	Masque	Routeur
198.38.21.0	255.255.255.0	0.0.0.0
0.0.0.0	0.0.0.0	198.38.21.50

et la topologie qu'on peut déduire est :



2. Les deux premières routes sont des routes directes. B est donc connecté à deux réseaux et est probablement un routeur. La dernière route mène à Internet via le routeur 145.103.1.1 du réseau 145.103.1.0/24. On peut remarquer que les adresses 145.103.1.0/24 et 145.103.2.0/24 sont des adresses du réseau 145.103.0.0/16. Ce sont des adresses de sous-réseaux.

Il y a plusieurs possibilités de topologie finale selon les hypothèses prises. Celles présentées dans la figure 1 sont les suivantes :

- (a) un Internet existe et les routeurs mentionnés dans les tables sont distincts (figure 1(a)) ;
- (b) un Internet existe et les adresses 198.38.21.50 et 145.103.1.1 appartiennent au même routeur (figure 1(b)) ;
- (c) il n'y a pas d'Internet mais une liaison louée point-à-point entre les deux routeurs (figure 1(c)) ;
- (d) il n'y a pas d'Internet ni de liaison louée, et les adresses 198.38.21.50 et 145.103.1.1 appartiennent au même routeur (figure 1(d)).

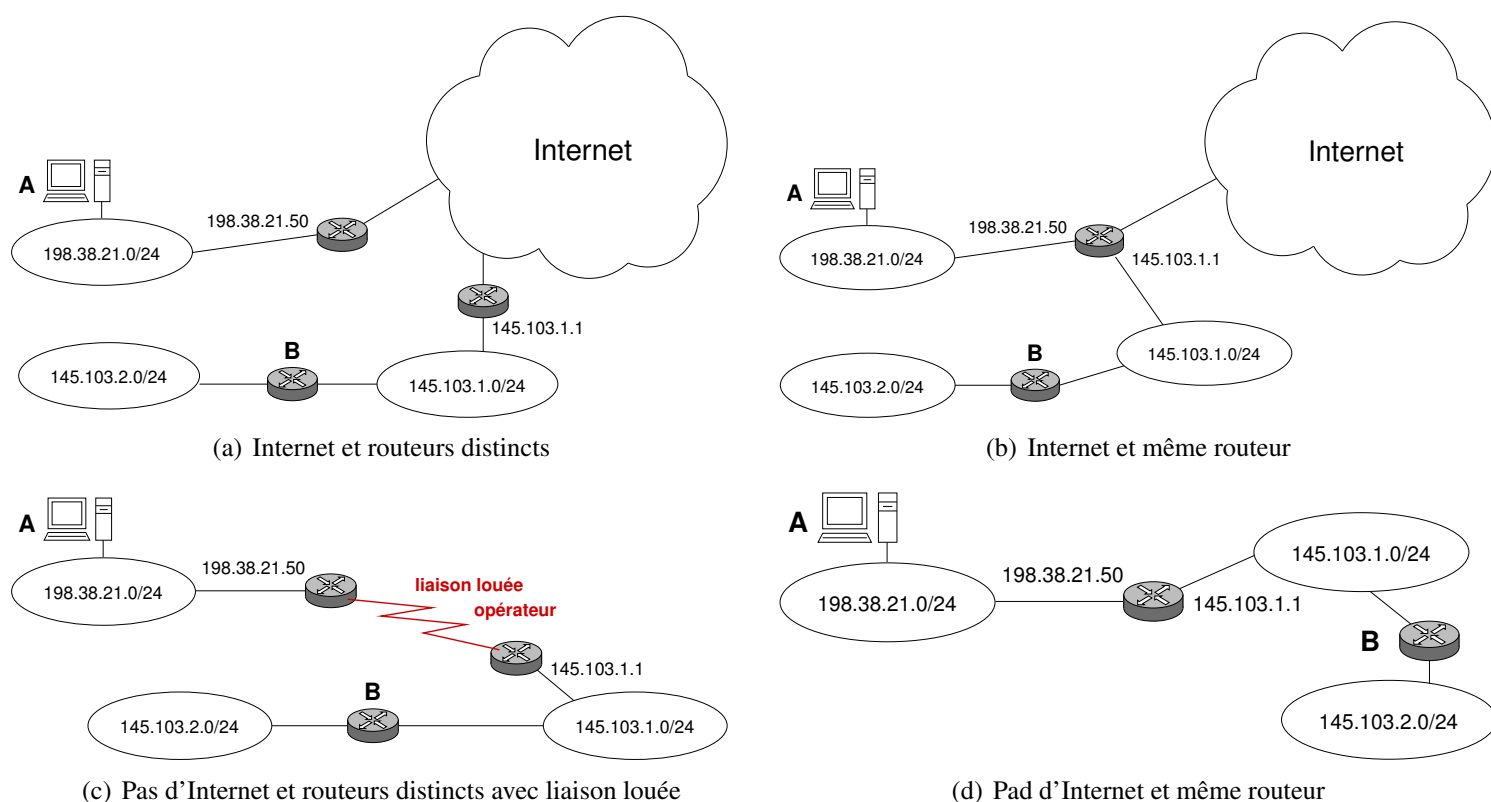


FIGURE 1 – Différentes topologies possibles à partir des tables

## 1.2 Rappels sur le sous-adressage

### Corrigé de l'exercice 2 (Sous-adressage fixe de la classe C)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

taille <i>id.</i> <i>sous-</i> <i>réseau</i> ( <i>bsr</i> )	taille <i>id.</i> <i>station</i> ( <i>bst'</i> )	masque correspondant (préfixe)	max hôtes par sous- réseau	sans <i>zero/all-ones</i>		avec <i>zero/all-ones</i>	
				max sous- réseaux	nombre d'adresses perdus	max sous- réseaux	nombre d'adresses perdus
<b>1</b>	<b>7</b>	255.255.255.128 (/17)	126	–	–	2	2
<b>2</b>	<b>6</b>	255.255.255.192 (/26)	62	2	130	4	6
<b>3</b>	<b>5</b>	255.255.255.224 (/27)	30	6	74	8	14
<b>4</b>	<b>4</b>	255.255.255.240 (/28)	14	14	58	16	30
<b>5</b>	<b>3</b>	255.255.255.248 (/29)	6	30	74	32	62
<b>6</b>	<b>2</b>	255.255.255.252 (/30)	2	62	130	64	126
<b>7</b>	<b>1</b>	255.255.255.254 (/31)	0 <sup>1</sup>	–	–	–	–

### Corrigé de l'exercice 3 (Vérification de la configuration d'un hôte)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

1. La table contient deux routes : la route directe et la route par défaut. Pour la route directe, il faut en déduire l'adresse du sous-réseau à partir de l'adresse IP et du masque :

$$194.199.116.77 \quad \& \quad 255.255.255.240 \quad = \quad 194.199.116.64$$

Cela donne la table :

Destination	Masque	Routeur
194.199.116.64	255.255.255.240	0.0.0.0
0.0.0.0	0.0.0.0	194.199.116.81

2. Parce que l'hôte et son routeur doivent être sur le même sous-réseau, or :

$$\begin{array}{c}
 194.199.116.64 \\
 \neq \\
 194.199.116.81 \quad \& \quad 255.255.255.240 \quad = \quad 194.199.116.80
 \end{array}$$

3. (a) correction de l'Adresse IP : **194.199.116.82**

⇒ car le routeur a déjà la plus petite adresse du sous-réseau 194.199.116.80/28

1. sauf dans le cas de liaisons point-à-point.

(b) correction du *Routeur par défaut (Gateway)* : **194.199.116.78**

⇒ car *a priori* cette adresse est libre dans le sous-réseau 194.199.116.64/28

(c) correction du *Masque de sous-réseau* : **255.255.255.224**

⇒ Il suffit de passer d'un masque /28 à un masque /27 en mettant à 0 le 28<sup>e</sup> bit (en partant de la gauche).

4. La masque étant 255.255.255.240, soit /28, le bloc compte  $2^{32-28} = 16$  adresses (dont 14 pour les hôtes).

## 2 Sous-adressage fixe

### Corrigé de l'exercice 4 (Sous-adressage fixe du réseau 164.56.0.0/16)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

1. Les sous-réseaux ont besoin d'un *id. station* codé sur au plus 8 bits, ce qui nous laisse un *id. sous-réseau* sur au plus 8 bits.
2. Le masque des sous-réseaux est 255.255.255.0, correspondant au préfixe /24.
- 3.

Sous-réseau	Adresse/préfixe
<b>A</b>	164.56.1.0/24
<b>B</b>	164.56.2.0/24
<b>C</b>	164.56.3.0/24
<b>D</b>	164.56.253.0/24
<b>E</b>	164.56.254.0/24

4.

		Routeurs		
		R5-Marseille	R6	R7
Sous-réseaux	<b>A</b>	164.56.1.253	164.56.1.254	—
	<b>B</b>	—	164.56.2.254	—
	<b>C</b>	—	164.56.3.254	—
	<b>D</b>	164.56.253.253	—	164.56.253.254
	<b>E</b>	—	—	164.56.254.254

5. Les tables de R6 et R7 sont très réduites et ne contiennent qu'une route par défaut et les routes directes :

Routing Table for R6				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	164.56.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	164.56.2.0/24	FastEthernet1/0	---	0/0
C	164.56.3.0/24	GigabitEthernet7/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	164.56.1.253	1/0

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	164.56.253.0/24	FastEthernet4/0	---	0/0
C	164.56.254.0/24	FastEthernet5/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	164.56.253.253	1/0

6. La table de R5-Marseille doit être modifiée pour remplacer la route directe du réseau 164.56.0.0/16 par les routes vers les sous-réseaux. Si les sous-réseaux **A** et **D** seront automatiquement ajoutés lors de la configuration des interfaces de R5-Marseille, il faut ajouter les routes vers les sous-réseaux **B**, **C** et **E** :

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	117.0.0.0/8	Serial2/0	---	0/0
C	164.56.1.0/24	FastEthernet1/0	---	0/0
C	164.56.253.0/24	FastEthernet4/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	117.255.255.253	1/0
S	138.105.0.0/16	---	117.0.0.1	1/0
S	164.56.2.0/24	---	164.56.1.254	1/0
S	164.56.254.0/24	---	164.56.253.254	1/0
S	164.56.3.0/24	---	164.56.1.254	1/0

7. Il faut juste ne pas se tromper d'interface...  
 8. Si les configurations précédentes ont été correctement réalisées, le test doit réussir  
 9. Non, car les routes vers les sous-réseaux sont déjà comprises, soit par une route par défaut (cas de PC1), soit dans la route vers le réseau 164.56.0.0/16 (cas de R4-Paris)  
 10. Le test doit réussir. On vérifie ainsi qu'aucune modification n'était nécessaire.  
 11. Le routeur par défaut pour PR131 devrait être R5-Marseille, ce qui donne :

Hôte	Adresse	Gateway
SV123	164.56.3.1	164.56.3.254
PR131	164.56.253.1	164.56.253.253

12. Si les configurations précédentes ont été correctement réalisées, le test doit réussir ;  
 13. L'explication vient après.  
 14. On peut constater pendant la simulation que les routeurs R4-Paris et R5-Marseille ne font que se passer ce message. En fait, la destination n'appartient à aucun (sous-)réseau connu, donc R5-Marseille utilise sa route par défaut en l'envoyant à R4-Paris. Or, pour R4-Paris cette destination correspond à un hôte du réseau 164.56.0.0/16 et le renvoie à R5-Marseille. Cet échange se poursuit jusqu'à ce que le TTL du datagramme expire sur l'un de ces 2 routeurs qui renvoie alors à PR131 un message d'erreur ICMP.  
 15. ...Pas de corrigé pour cette question...  
 16. ...Pas de corrigé pour cette question...

Les adresses qui étaient à attribuer lors de l'exercice sont présentes sur la figure 2.

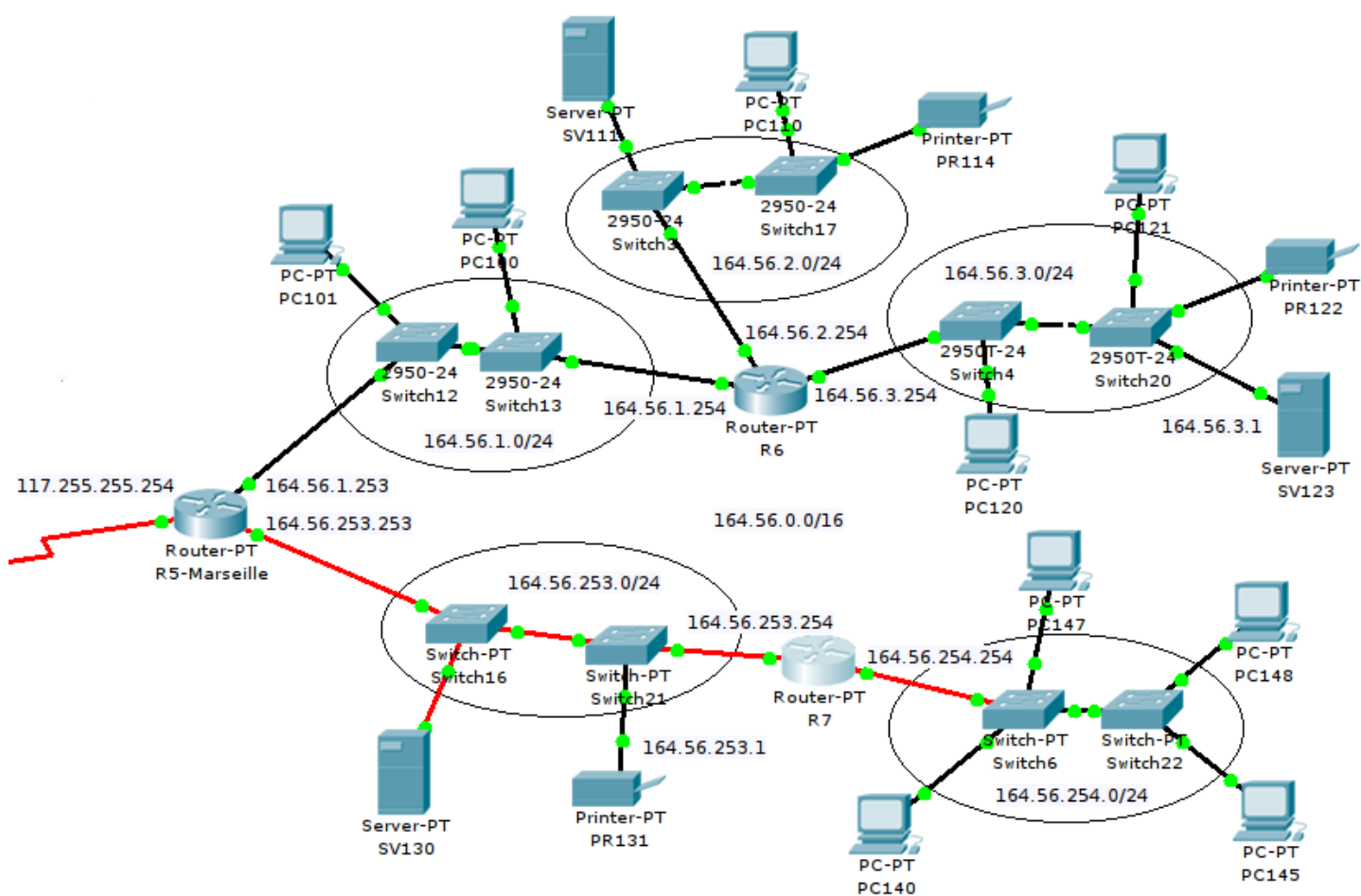


FIGURE 2 – Adresses attribuées lors du sous-adressage fixe de 164.56.0.0/16

### 3 Routage inter-vlan

#### Corrigé de l'exercice 5 (Configuration des vlans pour B et C)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

En guise de corrigé, voici les *Port Status Summary Table* des 4 switches :

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	10	--	000D.BD39.E869
FastEthernet1/1	Down	1	--	000D.BD13.CA25
FastEthernet2/1	Down	1	--	0050.0F98.74EB
FastEthernet3/1	Down	1	--	0001.9656.9452
FastEthernet4/1	Down	1	--	00E0.8F5D.9EA5
GigabitEthernet5/1	Up	--	--	00D0.97DB.6718
GigabitEthernet6/1	Up	--	--	00D0.BC02.2985
GigabitEthernet7/1	Up	10	--	000C.CF54.8516
GigabitEthernet8/1	Up	20	--	0060.3E6B.C551
GigabitEthernet9/1	Down	1	--	0001.6414.2DAD
Vlan1	Down	1	<not set>	0004.9A30.38CC

Hostname: SW1

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Down	1	--	0000.0C03.088C
FastEthernet1/1	Up	20	--	0060.5C79.15C3
FastEthernet2/1	Down	1	--	0002.1752.8503
FastEthernet3/1	Up	10	--	0007.ECA8.D594
FastEthernet4/1	Down	1	--	0001.425B.0090
FastEthernet5/1	Down	1	--	0090.2BC5.00B3
GigabitEthernet6/1	Up	--	--	00E0.F904.9D3B
GigabitEthernet7/1	Up	--	--	0060.5CA3.A481
GigabitEthernet8/1	Down	1	--	0004.9ABB.DC66
GigabitEthernet9/1	Down	1	--	0001.434C.6892
Vlan1	Down	1	<not set>	0060.70DA.75EC

Hostname: SW2

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	20	--	0001.4336.91D2
FastEthernet1/1	Down	1	--	0010.1189.23B2
FastEthernet2/1	Down	1	--	00E0.B0BD.8B4D
FastEthernet3/1	Down	1	--	00D0.970D.E770
FastEthernet4/1	Up	20	--	0060.3E14.BBBE
FastEthernet5/1	Down	1	--	00E0.F91A.2AAC
GigabitEthernet6/1	Up	--	--	00D0.FF44.C057
GigabitEthernet7/1	Up	--	--	0001.C939.48E5
GigabitEthernet8/1	Down	1	--	0004.9A88.9EAD
GigabitEthernet9/1	Down	1	--	0090.2150.D3CC
Vlan1	Down	1	<not set>	0002.16E0.0470

Hostname: SW3

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	10	--	0001.6301.DBD1
FastEthernet1/1	Down	1	--	0001.977E.7E1D
FastEthernet2/1	Down	1	--	0040.0BD4.3902
FastEthernet3/1	Down	1	--	0001.647A.617B
FastEthernet4/1	Down	1	--	0002.17AB.74C7
FastEthernet5/1	Up	20	--	00D0.BA35.E976
GigabitEthernet6/1	Up	--	--	00E0.A3DE.EE63
GigabitEthernet7/1	Up	--	--	00E0.8F12.15C1
GigabitEthernet8/1	Down	1	--	0000.0C85.EC8C
GigabitEthernet9/1	Down	1	--	0030.A352.8D8B
Vlan1	Down	1	<not set>	000C.8527.0DD0

Hostname: SW4

## 4 Sous-adressage variable

### Corrigé de l'exercice 6 (Préfixe d'une liaison point-à-point)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

Les tableaux nous montrent qu'on ne peut aller au delà de /30, soit un bloc de 4 adresses.

### Corrigé de l'exercice 7 (Sous-adressage variable du bloc d'adresses de 198.199.0.0/24)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

- liaisons point-à-point : /30 ;
  - sous-réseau des postes ETD1-1, ETD1-2, ... : /25 (126 adresses maxi) ;
  - sous-réseau des postes G1, G2, ... : /28 (14 adresses maxi) ;
  - sous-réseau des postes ENS1-1, ENS1-2, ... : /27 (30 adresses maxi) ;
  - sous-réseau des postes ADM1, ADM2, ... : /28 (14 adresses maxi) ;
  - sous-réseau des postes ETD2-1, ETD2-2, ... : /27 (30 adresses maxi) ;
  - sous-réseau des postes STAF1, STAF2, ... : /28 (14 adresses maxi) ;



2. Plusieurs découpages sont possibles dont un est présenté dans la figure 3. On peut remarquer que **tout le bloc doit être utilisé : il faut se servir des zero et all-ones subnets**.

Les adresses des sous-réseaux attribuées sur cet arbre sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	réseau/vlan	bloc d'adresses
<i>liaisons série</i>	R1 — R11	194.199.0.240/30
	R1 — R21	194.199.0.244/30
	R11 — R12	194.199.0.248/30
	R11 — R13	194.199.0.252/30
<i>postes de travail</i>	ETD1-1, ETD1-2, ...	198.199.0.0/25
	G1, G2, ...	198.199.0.176/28
	ENS1-1, ENS1-2, ...	198.199.0.128/27
	ADM1, ADM2, ...	198.199.0.160/28
	ETD2-1, ETD2-2, ...	198.199.0.192/27
	STAF1, STAF2, ...	198.199.0.224/28

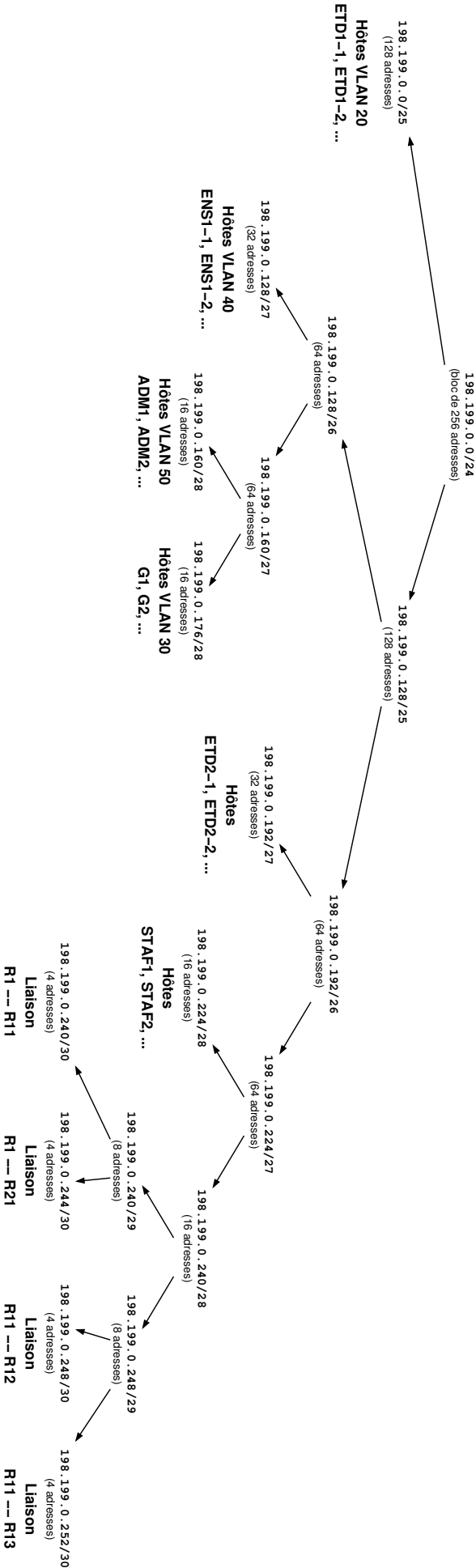


FIGURE 3 – Arbre binaire pour le découpage du bloc 198.199.0.0/16

## Corrigé de l'exercice 8 (Mise en application du sous-adressage variable)

[\[Consulter l'énoncé\]](#)

Une possibilité d'adressage conforme à l'arbre binaire est présentée sur la figure 4.

Les tables de routage des cinq routeurs R1, R11, R12, R13 et R21 sont les suivantes :

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	112.0.0.0/8	GigabitEthernet4/0	---	0/0
C	175.110.0.0/16	FastEthernet0/0	---	0/0
C	198.199.0.240/30	Serial2/0	---	0/0
C	198.199.0.244/30	Serial3/0	---	0/0
S	117.0.0.0/8	---	112.255.255.254	1/0
S	138.105.0.0/16	---	112.255.255.254	1/0
S	164.56.0.0/16	---	112.255.255.254	1/0
S	198.199.0.0/25	---	198.199.0.242	1/0
S	198.199.0.128/27	---	198.199.0.242	1/0
S	198.199.0.160/28	---	198.199.0.242	1/0
S	198.199.0.176/28	---	198.199.0.242	1/0
S	198.199.0.192/27	---	198.199.0.246	1/0
S	198.199.0.224/28	---	198.199.0.246	1/0
S	198.199.0.248/30	---	198.199.0.242	1/0
S	198.199.0.252/30	---	198.199.0.242	1/0
S	205.254.1.0/24	---	112.255.255.253	1/0
S	205.254.133.0/24	---	112.255.255.253	1/0
S	215.192.18.0/24	---	175.110.3.250	1/0

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	198.199.0.240/30	Serial2/0	---	0/0
C	198.199.0.248/30	Serial3/0	---	0/0
C	198.199.0.252/30	Serial4/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	198.199.0.241	1/0
S	198.199.0.0/25	---	198.199.0.250	1/0
S	198.199.0.128/27	---	198.199.0.254	1/0
S	198.199.0.160/28	---	198.199.0.254	1/0
S	198.199.0.176/28	---	198.199.0.250	1/0

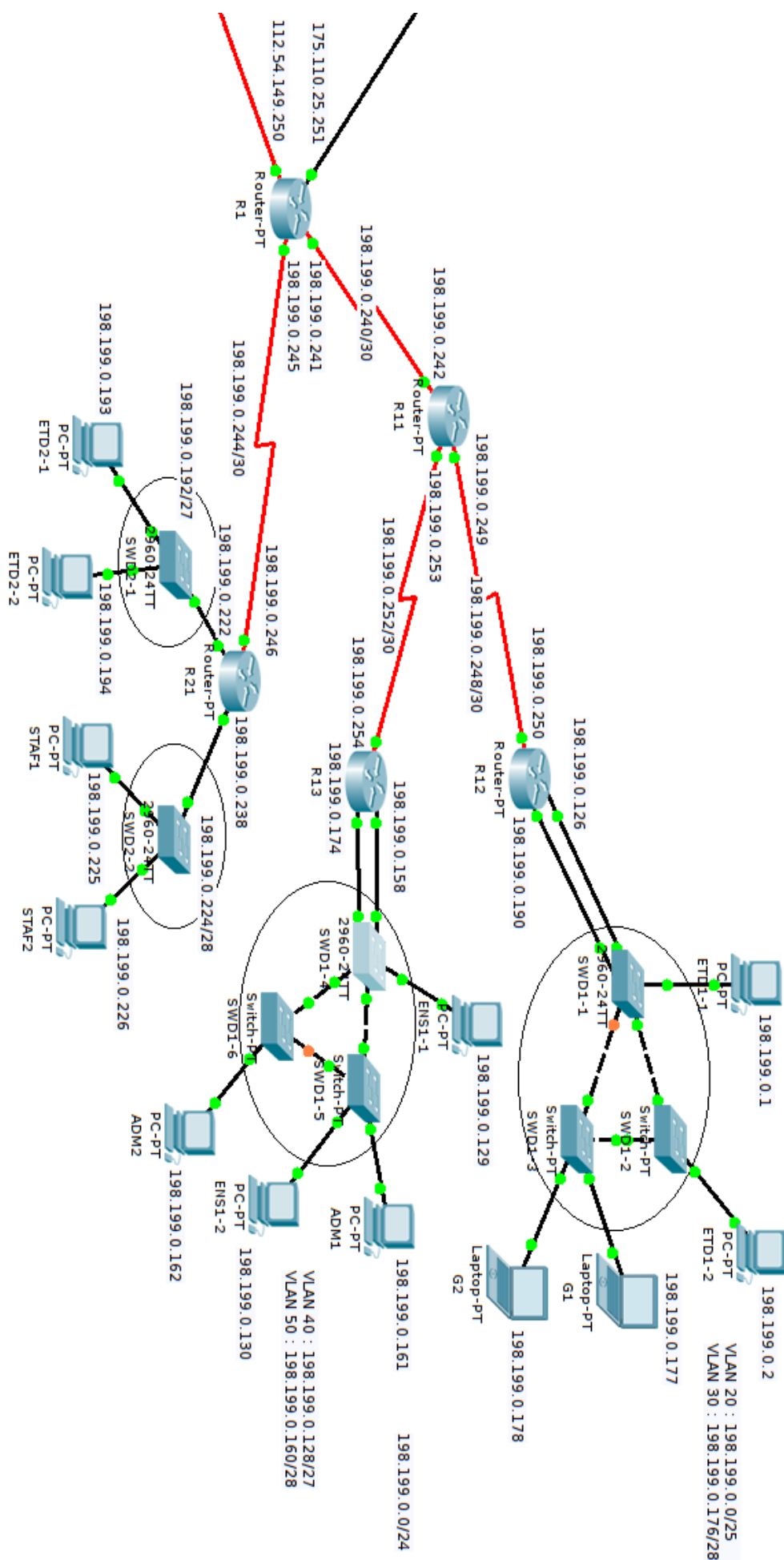


FIGURE 4 – Adresses attribuées lors du sous-adressage variable de 198.199.0.0/24

Routing Table for R12				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	198.199.0.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
C	198.199.0.176/28	FastEthernet1/0	---	0/0
C	198.199.0.248/30	Serial2/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	198.199.0.249	1/0

Routing Table for R13				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	198.199.0.128/27	FastEthernet0/0	---	0/0
C	198.199.0.160/28	FastEthernet1/0	---	0/0
C	198.199.0.252/30	Serial2/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	198.199.0.253	1/0

Routing Table for R21				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	198.199.0.192/27	FastEthernet1/0	---	0/0
C	198.199.0.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0
C	198.199.0.244/30	Serial2/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	198.199.0.245	1/0