

## TD 1 : TCP/IP- Interconnexions

### 1. Espace d'adressage

Compléter le tableau suivant qui explore les possibilités de subnetting d'un réseau de classe C, selon le nombre de bits utilisés pour l'identifiant de sous-réseau, indiqué en première colonne. Les autres colonnes se déduisent de la première :

- la seconde indique le nombre maximum de sous-réseaux possibles, en tenant compte des recommandations;
- la troisième indique le nombre maximum de stations par sous-réseau, en tenant compte des recommandations;
- la quatrième indique le nombre total d'adresses qui ne peuvent plus être attribuées à une station alors qu'elles le pouvaient sans subnetting.

Nb de bits de l'identifiant de subnet	Nbre max de subnets	Nbre max de stations par subnet	Nbre d'adresses de stations perdues
2			
3			
4			
5			
6			
7			

### 2. Subnet masks

Soit un routeur connecté à quatre réseaux par l'intermédiaire de 4 interfaces :

- la première d'adresse 139.124.5.250 pour le réseau 139.124.5.0 et de masque 255.255.255.0
- la seconde d'adresse 194.199.10.171 pour le réseau 194.199.10.160 et de masque 255.255.255.224
- la troisième d'adresse 194.199.10.82 pour le réseau 194.199.10.64 et de masque 255.255.255.224
- la quatrième d'adresse 138.10.50.5 pour le réseau 138.10.50.0 et de masque 255.255.255.0

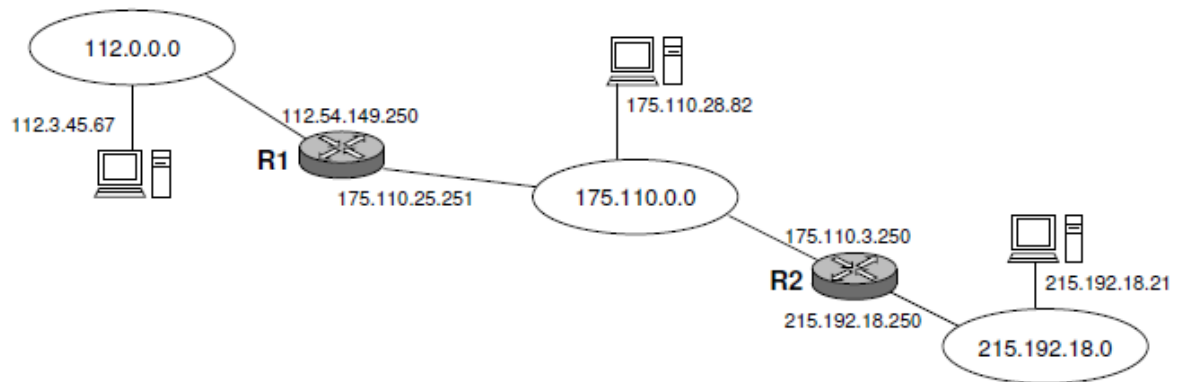
Parmi les destinations suivantes, lesquelles lui sont directement accessibles ?

1. 139.124.20.210
2. 139.124.5.133
3. 194.199.10.2
4. 194.199.10.90

5. 194.199.10.103
6. 138.10.51.5
7. 138.10.50.6

### 3. Routage IP

On considère le réseau suivant.



Compléter les tables de routage suivantes (rappel : sous Linux, la route 0.0.0.0 correspond au réseau directement accessible – adjacent - à la station/au routeur):

- station 112.3.45.67

réseau	gateway
112.0.0.0	
175.110.0.0	
215.192.18.0	

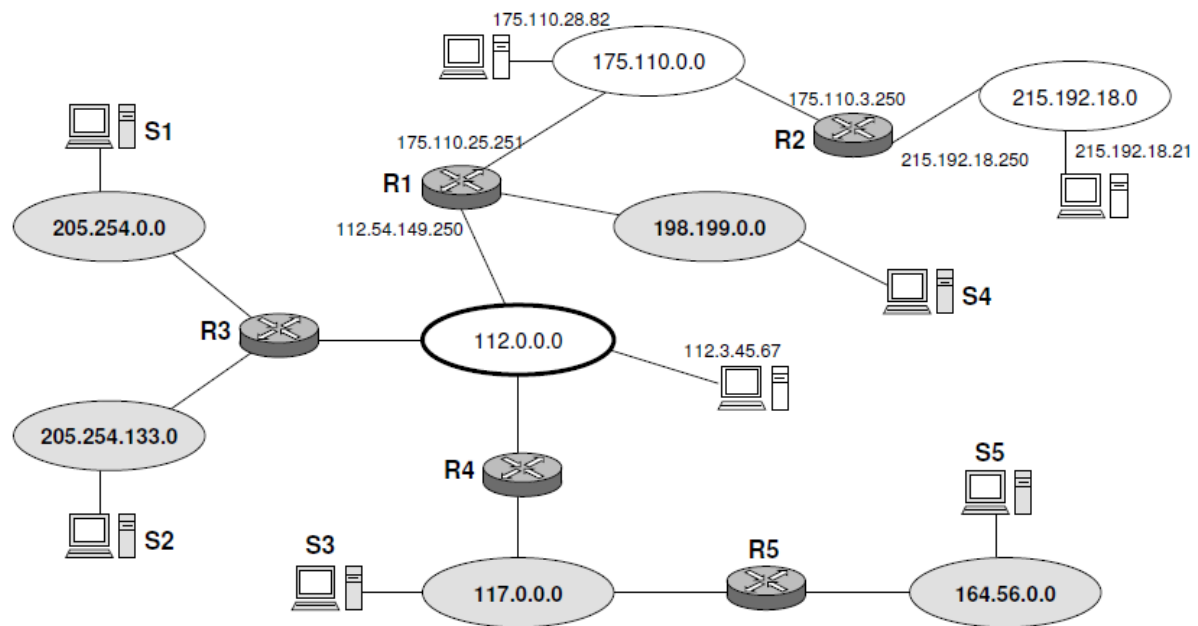
- routeur R1

réseau	gateway
112.0.0.0	
175.110.0.0	
215.192.18.0	

- routeur R2

réseau	gateway

### 4. Tables de routage



On considère le réseau ci-dessus qui étend le réseau de l'exercice précédent.

1. Attribuer à chaque nouvelle station la plus petite adresse IP disponible dans son réseau.
2. Attribuer à chaque interface des nouveaux routeurs (ou nouvelles interfaces d'anciens routeurs), la plus grande adresse IP disponible dans son réseau. Si plusieurs routeurs sont connectés à un même réseau, attribuer la plus grande adresse au routeur portant le plus grand numéro.
3. Écrire les tables de routage des stations S1, S4 et S5 ainsi que celle de 175.110.28.82 dont on ne veut toujours pas qu'elle communique avec les stations du réseau 112.0.0.0 sauf avec 112.3.45.67. Utiliser autant que possible des routes par défaut.
4. On va écrire les tables de routage de certains routeurs. Là encore, on va utiliser des routes par défaut lorsque c'est possible. Cependant, il faut s'assurer de la cohérence des routes car toutes les destinations doivent être accessibles à partir de n'importe quel routeur/station. Les routeurs ne doivent pas se renvoyer un datagramme à cause de tables mal élaborées. De plus, les datagrammes dont l'adresse destination n'appartient pas à une adresse de réseau existante doivent être rapidement identifiés et détruits. Une solution pour cela est d'utiliser un réseau fédérateur (backbone, ou épine dorsale), central, contenant au moins un routeur ayant connaissance de l'ensemble du réseau et n'utilisant pas de route par défaut. Les autres routeurs n'ont qu'à connaître les destinations non situées vers le réseau fédérateur et utiliser une route par défaut pour les autres. Un réseau fédérateur adéquat est celui au trait épais (112.0.0.0). Bien qu'il soit préférable que tous les routeurs du réseau fédérateur aient connaissance de l'ensemble du réseau, on suppose que R3 a une route par défaut vers R4 et que R4 a une route par défaut vers R1. Écrire les tables de routage des routeurs R1, R3, R4 et R5

## TD1 – Corrigé

### Ex. 1.

Nb de bits de l'identifiant de subnet	Nbre max de subnets	Nbre max de stations par subnet	Nbre d'adresses de stations perdues
2	2	62	130
3	6	30	74
4	14	14	58
5	30	6	74
6	62	2	130
7	126	0	254

### Ex. 2

Une destination sera directement accessible si et seulement si le routeur possède une interface dont l'adresse de (sous-)réseau est l'adresse obtenue en appliquant son masque à la destination. En effet, le masque associé à une adresse de réseau indique les bits qui identifient le (sous-)réseau. Si la destination est une adresse dans ce sous-réseau alors l'application du masque mettra à 0 l'identifiant station ce qui correspond bien à l'adresse du sous-réseau. En revanche, si la destination n'est pas une adresse dans ce sous-réseau alors l'adresse obtenue en appliquant le masque est forcément différente (elles se distinguent par l'identifiant réseau ou par l'identifiant sous-réseau) (elle ne correspond même pas forcément à l'adresse réelle du (sous-)réseau de la destination).

1. 139.124.20.210 : non directement accessible car n'est pas une adresse appartenant à un des réseaux du routeur. On le vérifie en appliquant à la destination le masque de chaque interface :

- pour 139.124.5.0 et 255.255.255.0, on obtient 139.124.20.0 donc 139.124.20.210 n'est pas une adresse qui concerne le (sous-)réseau 139.124.5.0
- pour 194.199.10.160 et 255.255.255.224, on obtient 139.124.20.192 donc rejeté
- pour 194.199.10.64 et 255.255.255.224, on obtient 139.124.20.192 donc rejeté
- pour 138.10.0.50 et 255.255.0.255, on obtient 139.124.0.210 donc rejeté

2. 139.124.5.133 : directement accessible par l'interface 139.124.5.250 du réseau 139.124.5.0 car l'application du masque 255.255.255.0 à 139.124.5.133 donne 139.124.5.0

3. 194.199.10.2 : non directement accessible car :

- pour 139.124.5.0 et 255.255.255.0, on obtient 194.199.10.0
- pour 194.199.10.160 et 255.255.255.224, on obtient 194.199.10.0
- pour 194.199.10.64 et 255.255.255.224, on obtient 194.199.10.0
- pour 138.10.0.50 et 255.255.0.255, on obtient 194.199.0.2

4. 194.199.10.90 : directement accessible par l'interface 194.199.10.82 du réseau 194.199.10.64 de masque 255.255.255.224

5. 194.199.10.103 : non directement accessible car :

- pour 139.124.5.0 et 255.255.255.0, on obtient 194.199.10.0
- pour 194.199.10.160 et 255.255.255.224, on obtient 194.199.10.96
- pour 194.199.10.64 et 255.255.255.224, on obtient 194.199.10.96
- pour 138.10.0.50 et 255.255.0.255, on obtient 194.199.0.103

6. 138.10.51.5 : non directement accessible car :

- pour 139.124.5.0 et 255.255.255.0, on obtient 138.10.5.0
- pour 194.199.10.160 et 255.255.255.224, on obtient 138.10.5.32
- pour 194.199.10.64 et 255.255.255.224, on obtient 138.10.5.32
- pour 138.10.50.0 et 255.255.255.0, on obtient 138.10.50.0

7. 138.10.50.6 : directement accessible par l'interface 138.10.50.5 du réseau 138.10.50.0 de masque 255.255.255.0

### Ex 3

- station 112.3.45.67

112.0.0.0	0.0.0.0
175.110.0.0	112.54.149.250
215.192.18.0	112.54.149.250

- routeur R1

112.0.0.0	0.0.0.0
175.110.0.0	0.0.0.0
215.192.18.0	175.110.3.250

- routeur R2

175.110.0.0	0.0.0.0
215.192.18.0	0.0.0.0
112.0.0.0	172.110.25.251

### Ex. 4

Question 1

Réseau	Plus petite adresse
198.199.0.0	198.199.0.1
205.254.0.0	205.254.0.1
205.254.133.0	205.254.133.1
117.0.0.0	117.0.0.1
164.56.0.0	164.56.0.1

Question 2 : adresses IP des interfaces des routeurs

Routeur	Réseau	Adresse
R1	198.199.0.0	198.199.0.254
R3	205.254.0.0	205.254.0.254
R3	205.254.133.0	205.254.133.254
R3	112.0.0.0	112.255.255.253

R4	112.0.0.0	112.255.255.254
R4	117.0.0.0	117.255.255.253
R5	117.0.0.0	117.255.255.254
R5	164.56.0.0	164.56.255.254

Question 3.

Table de S1 (205.254.0.1) :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
205.254.0.0	0.0.0.0
default	205.254.0.254

Table de S4 (198.199.0.1) :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
198.199.0.0	0.0.0.0
default	198.199.0.254

Table de S5 (164.56.0.1) :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
164.56.0.0	0.0.0.0
default	164.56.255.254

Table de 175.110.28.82 :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
175.110.0.0	0.0.0.0
215.192.18.0	175.110.3.250
198.199.0.0	175.110.25.251
205.254.0.0	175.110.25.251
205.254.133.0	175.110.25.251
117.0.0.0	175.110.25.251
164.56.0.0	175.110.25.251
112.3.45.67	175.110.25.251

Question 4 :

Table de R1 :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
--------------------	----------------

175.110.0.0	0.0.0.0
198.199.0.0	0.0.0.0
112.0.0.0	0.0.0.0
205.254.0.0	112.255.255.253
205.254.133.0	112.255.255.253
117.0.0.0	112.255.255.254
164.56.0.0	112.255.255.254
215.192.18.0	175.110.3.250

Table de R3 :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
205.254.0.0	0.0.0.0
205.254.133.0	0.0.0.0
112.0.0.0	0.0.0.0
175.110.0.0	112.54.149.250
198.199.0.0	112.54.149.250
215.192.18.0	112.54.149.250
default	112.255.255.254

Table de R4 :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
112.0.0.0	0.0.0.0
117.0.0.0	0.0.0.0
164.56.0.0	117.255.255.254
default	112.54.149.250

Table de R5 :

<b>Destination</b>	<b>Routeur</b>
117.0.0.0	0.0.0.0
164.56.0.0	0.0.0.0
default	117.255.255.253