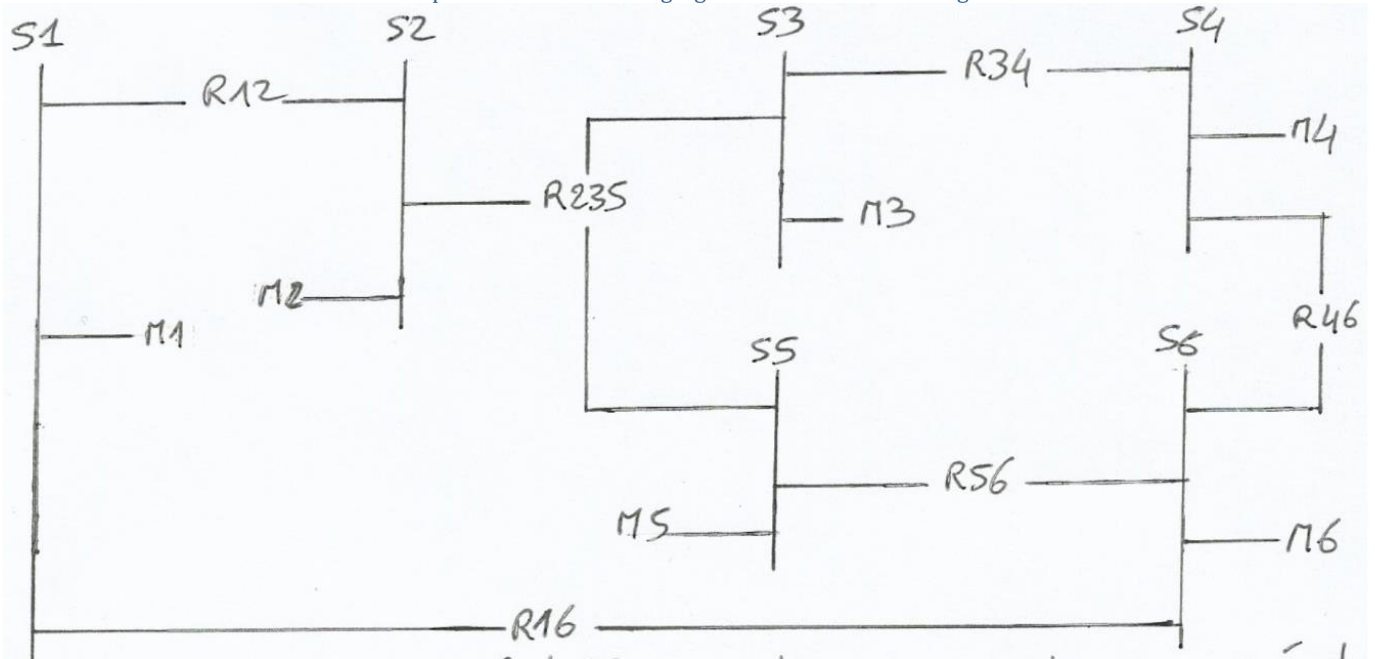


avec plusieurs chemins et agrégation des tables de routage



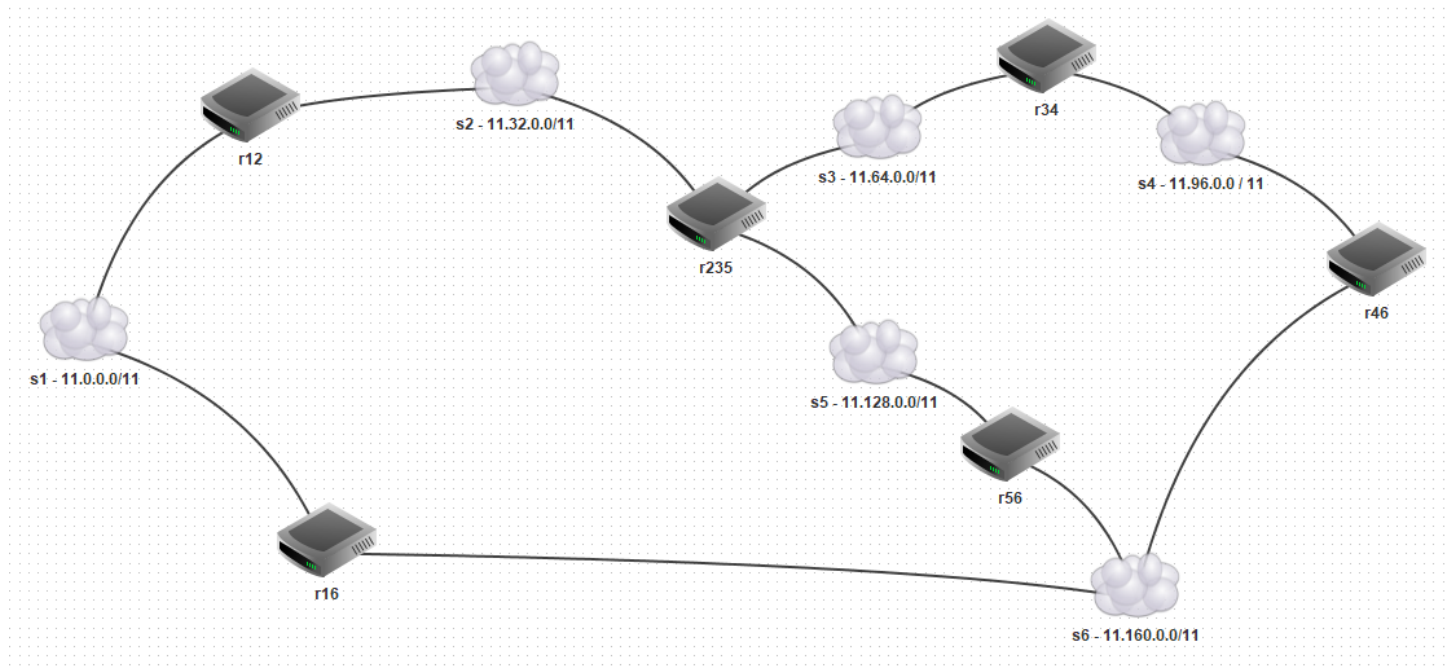
Exercice n°1 :

6 SR → donc numérotés de 0 à 5 donc en binaire $(000)_2$ à $(101)_2$

Le masque de sous-réseau est donc : $(1111\ 1111\ .\ 1110\ 0000\ .\ 0000\ 0000\ .\ 0000\ 0000)_2$ soit /11 ou 255.224.0.0

SR1 = 11.0.0.0 / 11 SR2 = 11.32.0.0 / 11 SR3 = 11.64.0.0 / 11

SR4 = 11.96.0.0 / 11 SR5 = 11.128.0.0 / 11 SR6 = 11.160.0.0 / 11



Exercice n°2 : Table de routage statique – sans agrégation

R12 : 11.0.0.12 - 11.32.0.12				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique ?
11.0.0.0	255.224.0.0	On-Link	11.0.0.12	0
11.32.0.0	255.224.0.0	On-link	11.32.0.12	0
11.64.0.0	255.224.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	1
11.96.0.0	255.224.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	2
11.128.0.0	255.224.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	1
11.160.0.0	255.224.0.0	11.0.0.16	11.0.0.12	1

R16 : 11.0.0.16 - 11.160.0.16				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	On-link	11.0.0.16	0
11.32.0.0	255.224.0.0	11.0.0.12	11.0.0.16	1
11.64.0.0 ⁽¹⁾	255.224.0.0	11.0.0.12	11.0.0.16	2
11.96.0.0	255.224.0.0	11.160.0.46	11.160.0.16	1
11.128.0.0	255.224.0.0	11.160.0.56	11.160.0.16	1
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.16	0

⁽¹⁾: 3 choix possibles : 11.0.0.12 / 11.0.0.46 / 11.160.0.56 – métrique : 2 et elles apparaissent 1 fois dans la table de routage donc on choisit celle avec le dernier octet le plus petit : 11.0.0.12.

R235 : 11.32.0.235 - 11.128.0.235 - 11.64.0.235				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.32.0.12	11.32.0.235	1
11.32.0.0	255.224.0.0	On-link	11.32.0.235	0
11.64.0.0	255.224.0.0	On-link	11.64.0.235	0
11.96.0.0	255.224.0.0	11.64.0.34	11.64.0.235	1
11.128.0.0	255.224.0.0	On-link	11.128.0.235	0
11.160.0.0	255.224.0.0	11.128.0.56	11.128.0.235	1

R34 : 11.64.0.34 - 11.96.0.34				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0 ⁽¹⁾	255.224.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	2
11.32.0.0	255.224.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	1
11.64.0.0	255.224.0.0	On-link	11.64.0.34	0
11.96.0.0	255.224.0.0	On-link	11.96.0.34	0
11.128.0.0	255.224.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	1
11.160.0.0	255.224.0.0	11.96.0.46	11.96.0.34	1

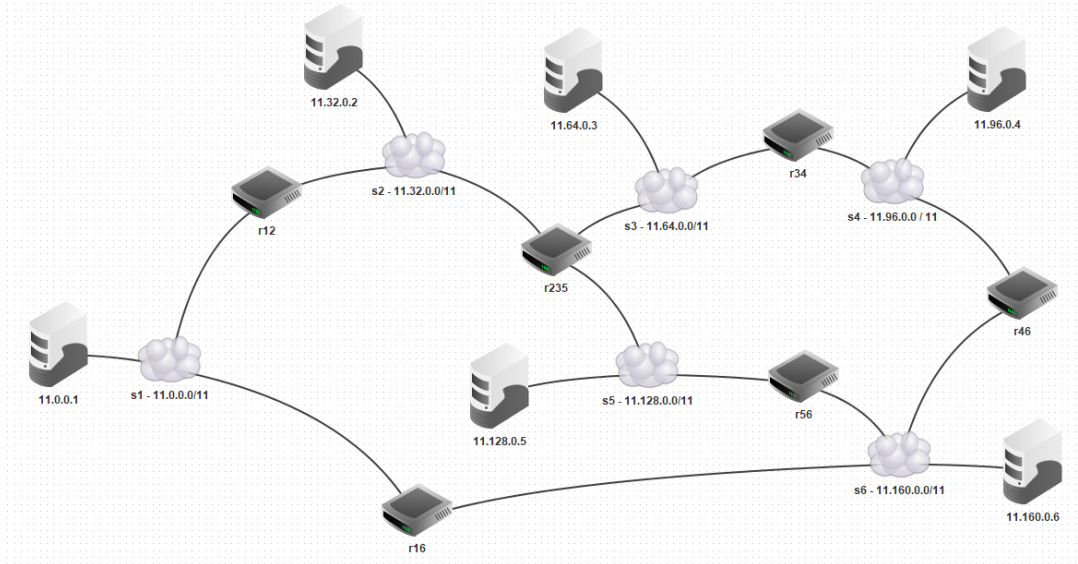
⁽¹⁾: 2 choix possibles : 11.64.0.235 ou 11.96.0.46 – métrique : 2 mais 11.64.0.235 apparait plus souvent dans la table que 11.96.0.46 donc on choisit 11.64.0.235

R56 : 11.128.0.56 - 11.160.0.56				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.56	1
11.32.0.0	255.224.0.0	11.128.0.235	11.128.0.56	1
11.64.0.0	255.224.0.0	11.128.0.235	11.128.0.56	1
11.96.0.0	255.224.0.0	11.160.0.46	11.160.0.56	1
11.128.0.0	255.224.0.0	On-link	11.128.0.56	0
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.56	0

R46 : 11.96.0.46 - 11.160.0.46				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.46	1
11.32.0.0 ⁽¹⁾	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.46	2
11.64.0.0	255.224.0.0	11.96.0.34	11.96.0.46	1
11.96.0.0	255.224.0.0	On-link	11.96.0.46	0
11.128.0.0	255.224.0.0	11.160.0.56	11.160.0.46	1
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.46	0

⁽¹⁾: 3 choix possibles : 11.96.0.34 ou 11.160.0.56 ou 11.160.0.16 – métrique : 2 et elles apparaissent 1 fois dans la table de routage donc on choisit celle avec le dernier octet le plus petit : 11.96.0.16

Exercice 3 : Passerelle sur les machines



Station : 11.0.0.1		
Destination	Meilleur prochain saut	Coût
11.32.0.0	11.0.0.12	1
11.64.0.0	11.0.0.12	2
11.96.0.0	11.0.0.16	2
11.128.0.0	11.0.0.12	2
11.160.0.0	11.0.0.16	2
	11.0.0.16	1
Passerelle : 11.0.0.12 (car égalité donc dernier octet le plus petit)		

Station : 11.32.0.2		
Destination	Meilleur prochain saut	Coût
11.0.0.0	11.32.0.12	1
11.64.0.0	11.32.0.235	1
11.96.0.0	11.32.0.235	2
11.128.0.0	11.32.0.235	1
11.160.0.0	11.32.0.12	2
	11.32.0.235	2
Passerelle : 11.32.0.235		

Station : 11.64.0.3		
Destination	Meilleur prochain saut	Coût
11.32.0.0	11.64.0.235	1
11.0.0.0	11.64.0.235	2
11.96.0.0	11.64.0.34	1
11.128.0.0	11.64.0.235	1
11.160.0.0	11.64.0.235	2
	11.64.0.34	2
Passerelle : 11.64.0.235		

Station : 11.96.0.4		
Destination	Meilleur prochain saut	Coût
11.0.0.0	11.96.0.46	2
11.64.0.0	11.96.0.34	1
11.32.0.0	11.96.0.34	2
11.128.0.0	11.96.0.34	2
11.160.0.0	11.96.0.46	2
	11.96.0.46	1
Passerelle : 11.96.0.34 (car égalité donc dernier octet le plus petit)		

Station : 11.128.0.5		
Destination	Meilleur prochain saut	Coût
11.32.0.0	11.128.0.235	1
11.64.0.0	11.128.0.235	1
11.96.0.0	11.128.0.235	2
	11.128.0.56	2
11.0.0.0	11.128.0.235	2
	11.128.0.56	2
11.160.0.0	11.128.0.56	1
Passerelle : 11.128.0.235		

Station : 11.160.0.6		
Destination	Meilleur prochain saut	Coût
11.0.0.0	11.160.0.16	1
11.64.0.0	11.160.0.56	2
11.96.0.0	11.160.0.56	2
	11.160.0.46	1
11.128.0.0	11.160.0.56	1
11.32.0.0	11.160.0.16	2
	11.160.0.56	2
Passerelle : 11.160.0.56		

Exercice n°4 : Table de routage statique – avec agrégation

R12 : 11.0.0.12 - 11.32.0.12				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique ?
11.0.0.0	255.224.0.0	On-Link	11.0.0.12	0
11.32.0.0	255.224.0.0	On-link	11.32.0.12	0
11.64.0.0	255.224.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	1
11.96.0.0	255.224.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	2
11.128.0.0	255.224.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	1
11.160.0.0	255.224.0.0	11.0.0.16	11.0.0.12	1

11.64.0.0 : 0000 1011.0100 0000.0000 0000.0000 0000

11.96.0.0 : 0000 1011.0110.0000.0000 0000.0000 0000

11.128.0.0 : 0000 1011.1000 0000.0000 0000.0000 0000

Donc nouvelle route agrégée : 11.0.0.0 / 8

R12 : 11.0.0.12 - 11.32.0.12				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique ?
11.0.0.0	255.224.0.0	On-Link	11.0.0.12	0
11.32.0.0	255.224.0.0	On-link	11.32.0.12	0
11.0.0.0	255.0.0.0	11.32.0.235	11.32.0.12	1
11.160.0.0	255.224.0.0	11.0.0.16	11.0.0.12	1

R16 : 11.0.0.16 - 11.160.0.16				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	On-link	11.0.0.16	0
11.32.0.0	255.224.0.0	11.0.0.12	11.0.0.16	1
11.64.0.0	255.224.0.0	11.0.0.12	11.0.0.16	2
11.96.0.0	255.224.0.0	11.160.0.46	11.160.0.16	1
11.128.0.0	255.224.0.0	11.160.0.56	11.160.0.16	1
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.16	0

11.32.0.0 : 0000 1011.0010 0000.0000 0000.0000 0000

11.64.0.0 : 0000 1011.0100 0000.0000 0000.0000 0000

Donc nouvelle route agrégée : 11.0.0.0 / 9

R16 : 11.0.0.16 - 11.160.0.16				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	On-link	11.0.0.16	0
11.0.0.0	255.128.0.0	11.0.0.12	11.0.0.16	
11.96.0.0	255.224.0.0	11.160.0.46	11.160.0.16	1
11.128.0.0	255.224.0.0	11.160.0.56	11.160.0.16	1
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.16	0

R235 : 11.32.0.235 - 11.128.0.235 - 11.64.0.235				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.32.0.12	11.32.0.235	1
11.32.0.0	255.224.0.0	On-link	11.32.0.235	0
11.64.0.0	255.224.0.0	On-link	11.64.0.235	0
11.96.0.0	255.224.0.0	11.64.0.34	11.64.0.235	1
11.128.0.0	255.224.0.0	On-link	11.128.0.235	0
11.160.0.0	255.224.0.0	11.128.0.56	11.128.0.235	1

Pas d'agrégation possible

R34 : 11.64.0.34 - 11.96.0.34				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	2
11.32.0.0	255.224.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	1
11.64.0.0	255.224.0.0	On-link	11.64.0.34	0
11.96.0.0	255.224.0.0	On-link	11.96.0.34	0
11.128.0.0	255.224.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	1
11.160.0.0	255.224.0.0	11.96.0.46	11.96.0.34	1

11.0.0.0 : 0000 1011.0000 0000.0000 0000.0000 0000

11.32.0.0 : 0000 1011.0010.0000.0000 0000.0000 0000

11.128.0.0 : 0000 1011.1000 0000.0000 0000.0000 0000 Donc nouvelle route agrégée : 11.0.0.0 / 8

R34 : 11.64.0.34 - 11.96.0.34				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.0.0.0	11.64.0.235	11.64.0.34	
11.64.0.0	255.224.0.0	On-link	11.64.0.34	0
11.96.0.0	255.224.0.0	On-link	11.96.0.34	0
11.160.0.0	255.224.0.0	11.96.0.46	11.96.0.34	1

R56 : 11.128.0.56 - 11.160.0.56				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.56	1
11.32.0.0	255.224.0.0	11.128.0.235	11.128.0.56	1
11.64.0.0	255.224.0.0	11.128.0.235	11.128.0.56	1
11.96.0.0	255.224.0.0	11.160.0.46	11.160.0.56	1
11.128.0.0	255.224.0.0	On-link	11.128.0.56	0
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.56	0

11.32.0.0 : 0000 1011.0010 0000.0000 0000.0000 0000

11.64.0.0 : 0000 1011.0100 0000.0000 0000.0000 0000 Donc nouvelle route agrégée : 11.0.0.0 / 9

R56 : 11.128.0.56 - 11.160.0.56				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.56	1
11.96.0.0	255.224.0.0	11.160.0.46	11.160.0.56	1
11.0.0.0	255.128.0.0	11.128.0.235	11.128.0.56	
11.128.0.0	255.224.0.0	On-link	11.128.0.56	0
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.56	0

R46 : 11.96.0.46 - 11.160.0.46				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.46	1
11.32.0.0	255.224.0.0	11.160.0.16	11.160.0.46	2
11.64.0.0	255.224.0.0	11.96.0.34	11.96.0.46	1
11.96.0.0	255.224.0.0	On-link	11.96.0.46	0
11.128.0.0	255.224.0.0	11.160.0.56	11.160.0.46	1
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.46	0

11.0.0.0 : 0000 1011.0000 0000.0000 0000.0000 0000

11.32.0.0 : 0000 1011.0010 0000.0000 0000.0000 0000 Donc nouvelle route agrégée : 11.0.0.0 / 10

R46 : 11.96.0.46 - 11.160.0.46				
Destination	Masque	Passerelle suivante	Interface	Métrique
11.0.0.0	255.192.0.0	11.160.0.16	11.160.0.46	
11.64.0.0	255.224.0.0	11.96.0.34	11.96.0.46	1
11.96.0.0	255.224.0.0	On-link	11.96.0.46	0
11.128.0.0	255.224.0.0	11.160.0.56	11.160.0.46	1
11.160.0.0	255.224.0.0	On-link	11.160.0.46	0

Exercice n°5 :

Avec les tables de routage agrégées, on obtient bien les bons résultats :

The image displays four screenshots of a Linux terminal window, each showing a different IP address and its corresponding network configuration and traceroute results. Each screenshot includes a 'Ligne de commande' (Command Line) window and an 'État du réseau' (Network Status) window.

Screenshot 1: 11.0.0.1

État du réseau

- Adresse IP: 11.0.0.1
- Masque: 255.224.0.0
- Passerelle: 11.0.0.12
- Serveur DNS:
- Adresse MAC: 78:D1:CE:C8:19:76

Ligne de commande

```
cat / type affiche le contenu d'un fichier
del / rm supprime une file
mkdir crée un dossier
cd change le dossier courant
pwd affiche le chemin courant
dir / ls liste le contenu d'un dossier
ipconfig affiche les paramètres de configuration réseau
netstat affiche la liste des ports ouverts
arp affiche la table de résolution d'adresses
host résout un nom d'hôte
route affiche la table de routage
ping teste la connectivité
traceroute analyse les sauts
exit quitte la ligne de commande
```

```
root /> traceroute 11.96.0.4
Établissement de la connexion avec 11.96.0.4 (en 20 sauts max.).
 1  11.0.0.12
 2  11.32.0.235
 3  11.64.0.34
 4  11.96.0.4

11.96.0.4 a été atteint en 4 sauts.
root />
```

Screenshot 2: 11.160.0.6

État du réseau

- Adresse IP: 11.160.0.6
- Masque: 255.224.0.0
- Passerelle: 11.160.0.16
- Serveur DNS:
- Adresse MAC: 4F:21:94:7A:DE:93

Ligne de commande

```
cat / type affiche le contenu d'un fichier
del / rm supprime une file
mkdir crée un dossier
cd change le dossier courant
pwd affiche le chemin courant
dir / ls liste le contenu d'un dossier
ipconfig affiche les paramètres de configuration réseau
netstat affiche la liste des ports ouverts
arp affiche la table de résolution d'adresses
host résout un nom d'hôte
route affiche la table de routage
ping teste la connectivité
traceroute analyse les sauts
exit quitte la ligne de commande
```

```
root /> traceroute 11.32.0.2
Établissement de la connexion avec 11.32.0.2 (en 20 sauts max.).
 1  11.160.0.16
 2  11.0.0.12
 3  11.32.0.2

11.32.0.2 a été atteint en 3 sauts.
root />
```

Screenshot 3: 11.64.0.3

État du réseau

- Adresse IP: 11.64.0.3
- Masque: 255.224.0.0
- Passerelle: 11.64.0.235
- Serveur DNS:
- Adresse MAC: 2B:53:5B:3F:68:F5

Ligne de commande

```
cat / type affiche le contenu d'un fichier
del / rm supprime une file
mkdir crée un dossier
cd change le dossier courant
pwd affiche le chemin courant
dir / ls liste le contenu d'un dossier
ipconfig affiche les paramètres de configuration réseau
netstat affiche la liste des ports ouverts
arp affiche la table de résolution d'adresses
host résout un nom d'hôte
route affiche la table de routage
ping teste la connectivité
traceroute analyse les sauts
exit quitte la ligne de commande
```

```
root /> traceroute 11.160.0.6
Établissement de la connexion avec 11.160.0.6 (en 20 sauts max.).
 1  11.64.0.235
 2  11.128.0.56
 3  11.160.0.6

11.160.0.6 a été atteint en 3 sauts.
root />
```

Screenshot 4: 11.128.0.5

État du réseau

- Adresse IP: 11.128.0.5
- Masque: 255.224.0.0
- Passerelle: 11.128.0.235
- Serveur DNS:
- Adresse MAC: D3:C9:26:01:61:17

Ligne de commande


```
cat / type affiche le contenu d'un fichier
del / rm supprime une file
mkdir crée un dossier
cd change le dossier courant
pwd affiche le chemin courant
dir / ls liste le contenu d'un dossier
ipconfig affiche les paramètres de configuration réseau
netstat affiche la liste des ports ouverts
arp affiche la table de résolution d'adresses
host résout un nom d'hôte
route affiche la table de routage
ping teste la connectivité
traceroute analyse les sauts
exit quitte la ligne de commande
```

```
root /> traceroute 11.96.0.4
Établissement de la connexion avec 11.96.0.4 (en 20 sauts max.).
 1  11.128.0.235
 2  11.64.0.34
 3  11.96.0.4

11.96.0.4 a été atteint en 3 sauts.
root />
```

Exercice n°6 :

Coût sans la panne : (à refaire)

	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6
SR1	1	2	3	4	3	3
SR2	3	1	2	3	2	3
SR3	3	2	1	3	2	3
SR4	4	3	2	1	3	3
SR5	3	2	2	3	1	3
SR6	2	3	4	3	3	1


Pour refaire fonctionner tout le réseau, il faut : (à revoir)

- Il faut changer passerelle de la machine 5 en 11.128.0.56
- Il faut changer passerelle de la machine 3 en 11.64.0.34
- Il faut changer passerelle de la machine 2 en 11.32.0.12
- Ajouter dans la table de routage de r12 : Dest : 11.128.0.0/11 Passerelle : 11.0.0.16 Interface : 11.0.0.12
- Ajouter dans la table de routage de r34 : Dest : 11.128.0.0/11 Passerelle : 11.96.0.46 Interface : 11.96.0.34
- Modifier la table de routage de r56 avec uniquement : Dest : 11.0.0.0/8 Passerelle : 11.160.0.16 Interface : 11.160.0.56
(on peut agréger toutes les routes)

Cette modification n'est pas optimale mais a le mérite de refaire fonctionner tout le réseau

On peut imaginer établir toutes les tables de routage avec la panne et refaire tout le TP.

Coût avec la panne : (à refaire)

	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6
SR1	1	2	3	4	4	3
SR2	2	1	3	4	4	3
SR3	4	3	1	2	4	3
SR4	4	3	2	1	4	3
SR5	3	4	5	4	1	4
SR6	2	3	4	3	3	1