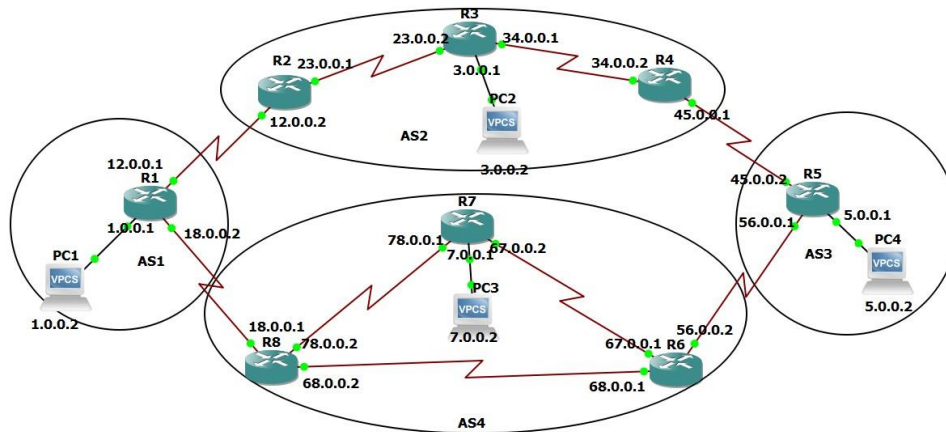


# Mini Projet Réseaux avancés

## *Routage Extérieur : BGP*

**Guerziz Ines ISI G3**

## 1.la taupologie avec GNS3 :



## I. Configuration du routage dynamique intérieur dans les AS 2 et AS 4 :

### 1.Configuration du protocole RIPv2 dans AS2(R2,R3,R4) :

R2 :

```
router rip
version 2
redistribute bgp 2 metric 15
network 12.0.0.0
network 23.0.0.0
no auto-summary
```

R3 :

```
router rip
version 2
passive-interface FastEthernet0/0
network 3.0.0.0
network 23.0.0.0
network 34.0.0.0
no auto-summary
```

R4 :

```
version 2
redistribute bgp 2 metric 15
network 34.0.0.0
network 45.0.0.0
no auto-summary
```

### a.Vérification avec table de routage du routeur R2 DU AS2:

```
R2#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    34.0.0.0/8 [120/1] via 23.0.0.2, 00:00:26, Serial0/1
R    3.0.0.0/8 [120/1] via 23.0.0.2, 00:00:26, Serial0/1
C    23.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
C    12.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
```

### b-Test de connectivité :

```
R4#ping 3.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 3.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/38/60 ms
```

## 2. Configuration du protocole OSPF dans AS4(R6,R7,R8) :

R6 :

```
router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute bgp 4
network 56.0.0.0 0.255.255.255 area 1
network 67.0.0.0 0.255.255.255 area 1
network 68.0.0.0 0.255.255.255 area 1
!
```

R7 :

```
router ospf 1
log-adjacency-changes
passive-interface FastEthernet0/0
network 7.0.0.0 0.255.255.255 area 1
network 67.0.0.0 0.255.255.255 area 1
network 78.0.0.0 0.255.255.255 area 1
!
```

R8 :

```
router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute bgp 4
network 18.0.0.0 0.255.255.255 area 1
network 68.0.0.0 0.255.255.255 area 1
network 78.0.0.0 0.255.255.255 area 1
!
```

### a. Vérification avec table de routage du routeur R6 DU AS4:

```
R6#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    68.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/2
C    67.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
O    7.0.0.0/8 [110/74] via 67.0.0.2, 00:02:55, Serial0/1
O    78.0.0.0/8 [110/128] via 68.0.0.2, 00:02:55, Serial0/2
        [110/128] via 67.0.0.2, 00:02:55, Serial0/1
C    56.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
R6#
```

### b. Test de connectivité:

```
R6#ping 7.0.0.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 7.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/16/20 ms
R6#
```

## II. Configuration du routage BGP intérieur dans les AS 2 et AS 4 :

### 1. Activation du BGP sur les routeurs R2,R4 de AS2:

R2 :

```
router bgp 2
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 34.0.0.2 remote-as 2
neighbor 34.0.0.2 next-hop-self
no auto-summary
!
```

R4 :

```
router bgp 2
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 23.0.0.1 remote-as 2
neighbor 23.0.0.1 next-hop-self
no auto-summary
!
```

## 2. Annonce en BGP sur R2:

```
R2(config-router)#network 3.0.0.0
```

## 3. Affichage de la table BGP du routeur R2:

```
R2#sh ip bgp
BGP table version is 2, local router ID is 23.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 3.0.0.0           23.0.0.2              1         32768 i
```

\* : signifie qu'il s'agit d'une route valide et que BGP est capable de l'utiliser.

> : signifie que cette entrée a été sélectionnée comme le meilleur chemin.

### WEIGHT

- Le poids est le premier attribut BGP de la liste
- Propriété de Cisco, vous ne la trouverez donc pas sur les routeurs d'autres fournisseurs.
- Le poids n'est pas échangé entre les routeurs BGP.
- Le poids est uniquement local sur le routeur.
- Le chemin avec le poids le plus élevé est préféré.

On peut faire la configuration comme suit :

```
Router(config)#router bgp num_AS
```

```
Rx(config-router) #neighbor x.x.x.x weight (0-65535)
```

### LOCPRE :

- La préférence locale est le deuxième attribut BGP.
- Vous pouvez utiliser la préférence locale pour choisir le chemin BGP externe sortant.
- La préférence locale est envoyée à tous les routeurs BGP internes de votre système autonome.
- Non échangé entre les routeurs BGP externes.
- La préférence locale est un attribut BGP bien connu et discrétionnaire.
- La valeur par défaut est 100.
- Le chemin avec la préférence locale la plus élevée est préféré.

On peut faire la configuration comme suit :

```
Router(config-router)#bgp default local-preference xx
```

- ✓ S'il y a une différence de poids, nous pouvons prendre une décision et choisir le chemin BGP avec le meilleur poids. Si le poids est égal, nous passons à la préférence locale. Si l'un des chemins a une meilleure préférence locale, nous choisirons ce chemin
- ✓ **Dans ce cas en R2** :Weight a plus d'importance que LocPrf, elle a une valeur presque maximale (par défaut a un poids de **32 768** quand il s'agit d'un chemin **d'origine du routeur**) et cette route est traversée par un seul next-hop qui est directement connecté et dans le même AS.

#### 4. Affichage de la table BGP du routeur R4:

```
R4#sh ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 45.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
r>i3.0.0.0          23.0.0.1              1    100     0 i
R4#
```

**RIB-FAILURE** : signifie que BGP a appris ce réseau mais ne l'a pas installé dans la table de routage. Cela se produit lorsque un autre protocole de routage avec une distance administrative inférieure l'a également appris.

- ✓ Il apprend la route vers le réseau **3.0.0.0** après avoir établi une **connexion TCP** entre eux, la connexion TCP est essentielle pour que les deux routeurs homologues commencent à échanger des mises à jour de routage.

#### 5. Les attributs Weight et Locprf pour la route BGP sur R4 :

- ✓ **LocPref** : **100** pour atteindre le réseau 3.0.0.0 car elle n'est pas directement connectée sur le réseau. (Les routes qui ne sont pas directement connectées sur le réseau ont une valeur par défaut 100).
- ✓ **Weight** : **0** pour atteindre le réseau 3.0.0.0 n'est pas d'origine du R4.

#### 6. Annonces-en BGP sur R4 le réseau 3.0.0.0:

```
R4(config)#router bgp 2
R4(config-router)#network 3.0.0.0
```

```
R4#clear ip bgp *
```

#### 7. Réaffichage de la table BGP de R4:

```
R4#sh ip bgp
BGP table version is 4, local router ID is 45.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
* i3.0.0.0          23.0.0.1              1    100     0 i
*>                 34.0.0.1              1    32768 i
R4#
```



- ✓ Il y' a 2 route vers le réseau 3.0.0.0 car après la mise a jours les tables routage sont échangés entre R2 et R4, une route à partir de R2 et l'autre route à partir de R4.

#### Commentaire

- Réseau 23.0.0.0 → locPrf=100 ; weight =0 ; n'est pas directement connecte.
- Réseau 34.0.0.0 → locPrf=0 ; weight=32768 ; car directement connecte.

Donc ,Le choix de la route principale 3.0.0.0(**Next-hop 34.0.0.1**) (\*> **valid + best**) signifie la meilleure route, Qu'on a deux chemins vers un réseau avec différents Weight on choisi le chemin principale qui a la valeur maximale de Weight.

#### 8.Affichage de la table BGP de R2:

```
R2#sh ip bgp
BGP table version is 2, local router ID is 23.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*  i3.0.0.0          34.0.0.2              1    100      0  i
*>  23.0.0.2          23.0.0.2              1           32768 i
```

- ✓ Il y' a 2 route vers le réseau 3.0.0.0 car après la mise a jours les tables routage sont échangés entre R2 et R4, une route à partir de R2 et l'autre route à partir de R4.

#### Commentaire

- Réseau 23.0.0.0 → locPrf=0 ; weight =32768 ; car directement connecte.
- Réseau 34.0.0.0 → locPrf=100 ; weight=0 ; n'est pas directement connecte.

Donc ,Le choix de la route principale 3.0.0.0(**Next-hop 23.0.0.2**) (\*> **valid + best**) signifie la meilleure route, Qu'on a deux chemins vers un réseau avec différents Weight on choisi le chemin principale qui a la valeur maximale de Weight.

#### 9-Activage de BGP sur les routeurs R6 et R8 de l'AS 4 :

**R6 :**

```
R6(config)#router bgp 4
R6(config-router)#neighbor 68.0.0.2 remote-as 4
R6(config-router)#exit
```

**R8 :**

```
neighbor 68.0.0.1 remote-as 4
```

## 10-les table des routes BGP des routeurs R6 et R8 de l'AS 4 :

### R6 :

```
R6#sh ip bgp
BGP table version is 2, local router ID is 68.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
*> 17.0.0.0        78.0.0.2             74   100    0 i
*>                67.0.0.2             74           32768 i
```

### R8 :

```
R8#sh ip bgp
BGP table version is 4, local router ID is 78.0.0.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
*> 7.0.0.0          78.0.0.1             74           32768 i
*> i               67.0.0.1             74   100    0 i
```

Les deux routeurs R6 et R8 connus le réseau 7.0.0.0 et le choix de la route principale pour Chacun d'eux c'est grâce à la valeur de Weight et LocPrf comme on a vu précédemment.

## III – Configuration du routage extérieur BGP (inter-AS) :

### 1-Activez BGP sur les routeurs R1 et R5 des l'AS 1 et 3:

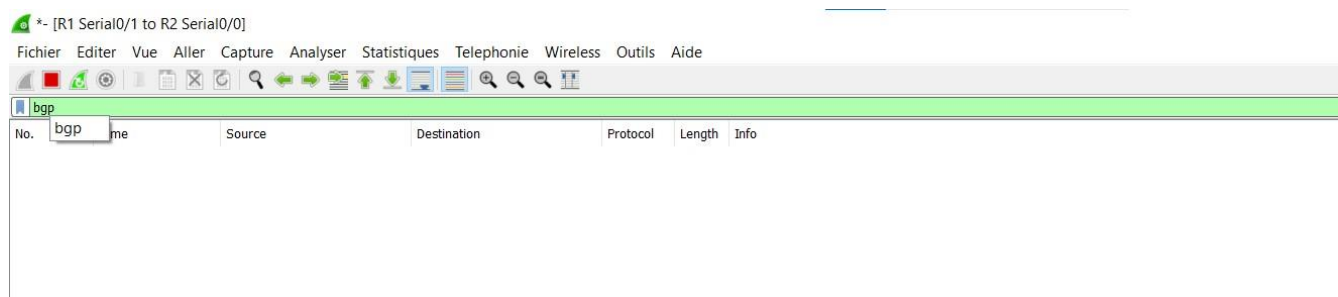
#### R1 :

```
router bgp 1
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
network 1.0.0.0
neighbor 12.0.0.2 remote-as 2
neighbor 18.0.0.1 remote-as 4
no auto-summary
```

#### R5 :

```
router bgp 3
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
network 5.0.0.0
neighbor 45.0.0.1 remote-as 2
neighbor 56.0.0.2 remote-as 4
no auto-summary
```

- ✓ On lance une capture Wireshark entre le lien R1–R2 en utilisant le filtre bgp. On remarque qu'il n'y a pas d'échange de paquets entre R1 et R2 car on n'a pas encore activé le lien BGP du coté de R2.



- ✓ Show ip route sur R1 : les routes BGP n'ont pas encore échanger

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    1.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C    12.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
C    180.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
```

- ✓ il faut Activer BGP sur R2, R4, R6, R8 :

```
R2(config)#router bgp 2
R2(config-router)#neighbor 12.0.0.1 remote-as 1
R4(config)#router bgp 2
R4(config-router)#neighbor 45.0.0.2 remote-as 3
R6(config)#router bgp 4
R6(config-router)#neighbor 56.0.0.1 remote-as 3
R8(config)#router bgp 4
R8(config-router)#neighbor 18.0.0.2 remote-as 1
```

### 3. Les échanges de messages avec Wireshark :

Wireshark capture of BGP messages between R1 and R2.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
155	503.723251	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	89	OPEN Message
156	503.729476	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	108	OPEN Message, KEEPALIVE Message
157	503.732347	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
158	503.733438	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	94	UPDATE Message
159	503.738062	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	94	UPDATE Message
160	503.745634	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	89	UPDATE Message
161	503.748797	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	82	KEEPALIVE Message, KEEPALIVE Message
162	503.751634	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	82	KEEPALIVE Message, KEEPALIVE Message
178	563.877906	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
179	563.878899	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
195	623.870800	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
196	623.872480	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
200	632.870483	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	89	UPDATE Message
201	632.871482	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	91	UPDATE Message
215	683.869083	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
216	683.869805	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
227	723.758835	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	91	UPDATE Message
228	723.759836	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	93	UPDATE Message
235	743.853420	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
236	743.854416	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
252	803.836615	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
253	803.837354	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
269	863.864555	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
270	863.865552	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
286	923.854869	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
287	923.855860	12.0.0.1	12.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
303	983.838950	12.0.0.2	12.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message

Les routeurs de bordures BGP s'échangent des messages entre eux comme suit :

- ✓ Message d'ouverture **OPEN**
- ✓ Message de mise à jour **UPDATE**
- ✓ Message **Keepalive**
- ✓ Message de notification : Pour la fermeture de la session BGP

```
R1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    1.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C    18.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
B    3.0.0.0/8 [20/1] via 12.0.0.2, 02:04:44
B    5.0.0.0/8 [20/0] via 12.0.0.2, 02:02:35
B    7.0.0.0/8 [20/74] via 18.0.0.1, 00:00:44
C    12.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
```



```
R1#sh ip bgp
BGP table version is 6, local router ID is 180.0.0.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 1.0.0.0           0.0.0.0              0         32768 i
*> 3.0.0.0           12.0.0.2              1           0 2 i
* 5.0.0.0           18.0.0.1              0         0 4 3 i
*>                  12.0.0.2              0         0 2 3 i
*> 7.0.0.0           18.0.0.1             74         0 4 i
```

```
R2#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    34.0.0.0/8 [120/1] via 23.0.0.2, 00:00:25, Serial0/1
B    1.0.0.0/8 [20/0] via 12.0.0.1, 00:28:30
R    3.0.0.0/8 [120/1] via 23.0.0.2, 00:00:25, Serial0/1
B    5.0.0.0/8 [200/0] via 45.0.0.2, 00:11:24
C    23.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
B    7.0.0.0/8 [20/0] via 12.0.0.1, 00:28:30
C    12.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
R    45.0.0.0/8 [120/2] via 23.0.0.2, 00:00:25, Serial0/1
```

```
R2#sh ip bgp
BGP table version is 5, local router ID is 23.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 1.0.0.0           12.0.0.1              0           0 1 i
* i3.0.0.0           34.0.0.1              1         100       0 i
*>                  23.0.0.2              1         32768 i
*>i5.0.0.0           45.0.0.2              0         100       0 3 i
* i7.0.0.0           45.0.0.2              0         100       0 3 4 i
*>                  12.0.0.1              0           0 1 4 i
```

On vérifie le contenu des tables de routage R2 et R1. On remarque que R2 peut atteindre les réseaux d'AS 1 après avoir configuré le BGP sur R1, R2. R1 ne peut pas atteindre les réseaux d'AS2 car ils n'ont pas été déclarés par R2. Donc selon les réseaux déclarés entre les AS, les tables de routage se mettent à jour.

- Oui, y'on a des routes manquant **de LAN1 vers le LAN5** Et de **LAN3 vers LAN7**
- ✓ R1 ne connu pas les réseaux 23.0.0.0 et 34.0.0.0 de l'AS2 et les réseaux 67.0.0.0 et 68.0.0.0 et 78.0.0.0 de l'AS4.
- ✓ R5 ne connu pas les réseaux 23.0.0.0 et 34.0.0.0 de l'AS2 et les réseaux 67.0.0.0 et 68.0.0.0 et 78.0.0.0 de l'AS4

	R1	R2	R4	R5	R6	R8
1.0.0.0	Directement Connecté une seule route	Une seule route de AS2 vers AS1	Une seule route de AS2 vers AS1	Deux routes : AS3, AS4 , AS1 ou AS3 ,AS2,AS1	Deux routes : AS4 vers AS1 ou AS4, AS3, AS2, AS1	Une seule route AS4 vers AS1
3.0.0.0	Une seule route de AS1 vers AS2	Deux routes par AS2 courant	Deux routes par AS2 courant	Une seule route AS3 vers AS2	Deux routes : AS4, AS3, AS2 ou AS4,AS1,AS2	Deux routes : AS4, AS3, AS2 ou AS4,AS1, AS2
5.0.0.0	Deux routes : AS1, AS4, AS3 ou AS1,AS2,AS3	Une seule route de AS2 vers AS3	Une seule route de AS2 vers AS3	Directement Connecté une seule route	Une seule route de AS4 vers AS3	Deux routes: AS4 vers AS3 ou AS4,AS1,AS2,AS3
7.0.0.0	Une seule route de AS1 vers AS4	Deux routes : AS2, AS3, AS4 ou AS2,AS1,AS4	Deux routes : AS2, AS3, AS4 ou AS2,AS1,AS4	Une seule route de AS3 vers AS4	Deux routes par AS4 courant	Deux routes par AS4 courant

7-Le chemin pour atteindre LAN5 a partir de LAN1 est de passe par le LAN 4 (R1 → R8 → R6 → R5)

8- R3 et R7 ne connait pas les routes vers LAN1, LAN3, LAN5 et LAN7 car ne sont pas des routeurs de bordure (bgp désactivé) Et R2 R4 R6 R8 ne propagent pas les routes bgp que rip et ospf.

```
R3#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C 34.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
C 3.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C 23.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
R 12.0.0.0/8 [120/1] via 23.0.0.1, 00:00:05, Serial0/0
R 45.0.0.0/8 [120/1] via 34.0.0.2, 00:00:16, Serial0/1
```

```
R7#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

O 68.0.0.0/8 [110/128] via 78.0.0.2, 00:23:53, Serial0/1
[110/128] via 67.0.0.1, 00:23:53, Serial0/0
O 18.0.0.0/8 [110/128] via 78.0.0.2, 00:23:53, Serial0/1
C 67.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
C 7.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C 78.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
O 56.0.0.0/8 [110/128] via 67.0.0.1, 00:23:53, Serial0/0
```

9-redistribution des routes BGP vers OSPF :

```
R6(config)#router ospf 1
R6(config-router)#redistribute bgp 4
```

```
R8(config)#router ospf 1
R8(config-router)#redistribute bgp 4
```

10-redistribution des routes BGP vers RIP :

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#redistribute bgp 2 metric 15
```

```
R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 2
R4(config-router)#redistribute bgp 2 metric 15
```

## 11-verification avec show ip route dans R3 et R7 :

```
R3#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    34.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
R    1.0.0.0/8 [120/15] via 23.0.0.1, 00:00:08, Serial0/0
C    3.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
R    5.0.0.0/8 [120/15] via 34.0.0.2, 00:00:05, Serial0/1
C    23.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
R    7.0.0.0/8 [120/15] via 34.0.0.2, 00:00:05, Serial0/1
    [120/15] via 23.0.0.1, 00:00:08, Serial0/0
R    12.0.0.0/8 [120/1] via 23.0.0.1, 00:00:08, Serial0/0
R    45.0.0.0/8 [120/1] via 34.0.0.2, 00:00:06, Serial0/1
```

```
R7#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

O    68.0.0.0/8 [110/128] via 78.0.0.2, 00:07:08, Serial0/1
    [110/128] via 67.0.0.1, 00:07:08, Serial0/0
O E2 1.0.0.0/8 [110/1] via 78.0.0.2, 00:07:08, Serial0/1
O    18.0.0.0/8 [110/128] via 78.0.0.2, 00:07:08, Serial0/1
O E2 3.0.0.0/8 [110/1] via 78.0.0.2, 00:07:08, Serial0/1
    [110/1] via 67.0.0.1, 00:07:08, Serial0/0
O E2 5.0.0.0/8 [110/1] via 67.0.0.1, 00:07:08, Serial0/0
C    67.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
C    7.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C    78.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1
O    56.0.0.0/8 [110/128] via 67.0.0.1, 00:07:10, Serial0/0
```

## 12-verification de ping depuis LAN 1 vers LAN 5 :

```
PC1> ping 5.0.0.2
84 bytes from 5.0.0.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=50.589 ms
84 bytes from 5.0.0.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=54.434 ms
84 bytes from 5.0.0.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=32.635 ms
84 bytes from 5.0.0.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=42.339 ms
84 bytes from 5.0.0.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=29.160 ms
```

## 4 – Détermination de nouveaux chemins :

### 1-descativation de lien R5-R6 :

Capture en cours de - [R6 Serial0/0 to R5 Serial0/1]

Fichier Editer Vue Aller Capture Analyser Statistiques Telephonie Wireless Outils Aide

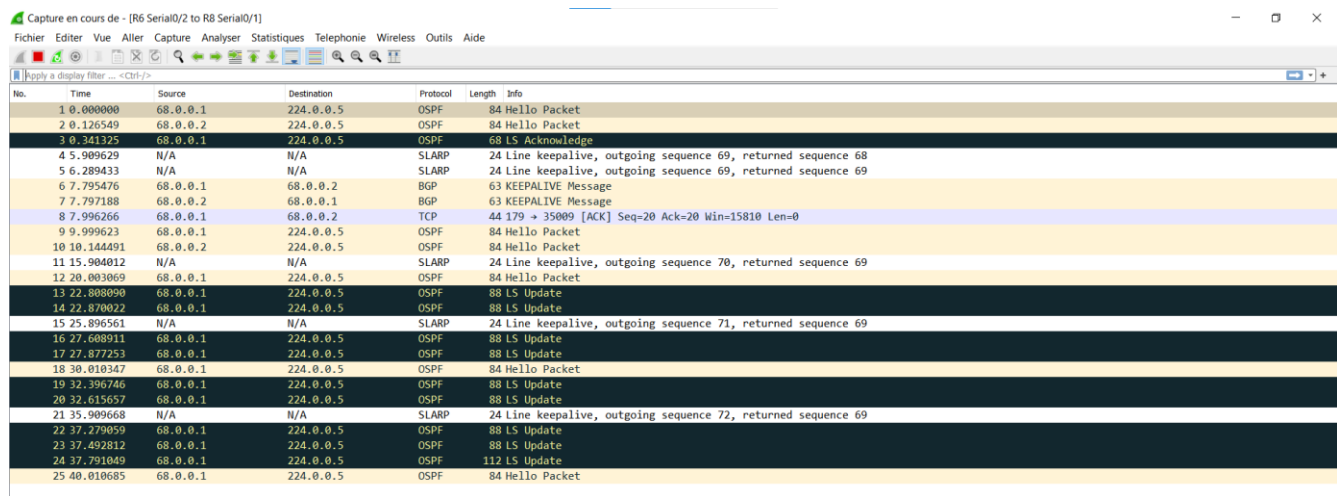
Apply a display filter ... <Ctrl+>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	N/A	N/A	CDP	321	Device ID: R5 Port ID: Serial0/1
2	0.986678	N/A	N/A	CDP	321	Device ID: R5 Port ID: Serial0/1
3	4.009208	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 14, returned sequence 13
4	4.259675	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 14, returned sequence 14
5	5.229894	56.0.0.2	224.0.0.5	OSPF	80	Hello Packet
6	14.012513	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 15, returned sequence 14
7	14.225646	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 15, returned sequence 15
8	15.245676	56.0.0.2	224.0.0.5	OSPF	80	Hello Packet
9	20.258911	56.0.0.2	56.0.0.1	TCP	48	45439 → 179 [SYN] Seq=0 Win=16384 Len=0 MSS=1460
10	22.257938	56.0.0.2	56.0.0.1	TCP	48	[TCP Retransmission] 45439 → 179 [SYN] Seq=0 Win=16384 Len=0 MSS=1460
11	24.229949	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 16, returned sequence 15
12	25.225533	56.0.0.2	224.0.0.5	OSPF	80	Hello Packet
13	34.224902	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 17, returned sequence 15

### 3-nouveau chemin vers LAN 5 depuis LAN 1 :

```
PC1> trace 5.0.0.2
trace to 5.0.0.2, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  1.0.0.1  14.828 ms  17.771 ms  19.590 ms
 2  12.0.0.2  14.650 ms  22.312 ms  15.138 ms
 3  23.0.0.2  11.328 ms  22.495 ms  15.477 ms
 4  34.0.0.2  35.571 ms  29.577 ms  11.928 ms
 5  45.0.0.2  16.604 ms  28.371 ms  16.589 ms
```

#### 4-après désactivation de lien R6-R8 :



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
2	0.126540	68.0.0.2	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
3	0.341325	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	68	LS Acknowledge
4	5.909629	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 69, returned sequence 68
5	6.289433	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 69, returned sequence 69
6	7.795476	68.0.0.1	68.0.0.2	BGP	63	KEEPALIVE Message
7	7.797188	68.0.0.2	68.0.0.1	BGP	63	KEEPALIVE Message
8	7.996266	68.0.0.1	68.0.0.2	TCP	44	179 → 35009 [ACK] Seq=20 Ack=20 Win=15810 Len=0
9	9.999623	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
10	10.144491	68.0.0.2	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
11	15.904012	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 70, returned sequence 69
12	20.003069	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
13	22.808090	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
14	22.870022	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
15	25.896561	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 71, returned sequence 69
16	27.608911	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
17	27.877253	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
18	30.010347	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
19	32.396746	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
20	32.615657	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
21	35.909668	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 72, returned sequence 69
22	37.279059	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
23	37.492012	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	88	LS Update
24	37.791049	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	112	LS Update
25	40.010685	68.0.0.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet

#### 5-il prend le meme chemin :

```
PC1> trace 5.0.0.2
trace to 5.0.0.2, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  1.0.0.1  14.828 ms  17.771 ms  19.590 ms
 2  12.0.0.2  14.650 ms  22.312 ms  15.138 ms
 3  23.0.0.2  11.328 ms  22.495 ms  15.477 ms
 4  34.0.0.2  35.571 ms  29.577 ms  11.928 ms
 5  45.0.0.2  16.604 ms  28.371 ms  16.589 ms
```

**L'inconvénient de la redistribution des routes :** Problème de sécurité quand un réseau de transit est vu de l'extérieur. Aussi on ne peut pas détecter quel type de problème est propagé RIP ou BGP ou OSPF de l'interne vers l'externe.

**L'avantage de la redistribution de routes :** il y a une mise à jour automatique lorsqu'un problème arrive au niveau interne. Donc les propagations externes sont établies correctement. i.e. si un problème interne les routes externes sont informées automatiquement.

**Conclusion** La méthode de distribution de iBGP est plus performante Car on peut établir une liaison entre les systèmes autonomes sans que ces derniers aient des détails sur le routage interne effectué au niveau de AS transite c'est qui est plus sécurisé. Afin de mettre en place l'iBGP il faut que les routeurs de bordure distribuent le BGP sur le protocole interne RIP ou OSPF.

#### 5-Configuration de politique de routage BGP :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#access-list 1 deny 3.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#access-list 1 deny 7.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#router bgp 1
R1(config-router)#neighbor 12.0.0.2 distribute-list 1 in
R1(config-router)#neighbor 18.0.0.1 distribute-list 1 in
R1(config-router)#exit
R1(config)#exit
R1#
```



```

R5#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#access-list 1 deny 3.0.0.0 0.255.255.255
R5(config)#access-list 1 deny 7.0.0.0 0.255.255.255
R5(config)#router bgp 1
BGP is already running; AS is 3
R5(config)#router bgp 3
R5(config-router)#neighbor 45.0.0.1 distribute-list 1 in
R5(config-router)#neighbor 56.0.0.2 distribute-list 1 in
R5(config-router)#exit

```

Verification avec ping de LAN 7 vers LAN 1 :

```

PC4> ping 5.0.0.2
5.0.0.2 icmp_seq=1 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=2 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=3 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=4 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=5 timeout

```

```

PC1>
PC1> ping 5.0.0.2
5.0.0.2 icmp_seq=1 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=2 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=3 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=4 timeout
5.0.0.2 icmp_seq=5 timeout
PC1>

```

2-desactivation distribute list :

```

R1(config-router)#no neighbor 18.0.0.1 distribute-list 1 in
R1(config-router)#no neighbor 12.0.0.2 distribute-list 1 in

```

```

R5(config-router)#no neighbor 45.0.0.1 distribute-list 1 in
R5(config-router)#no neighbor 56.0.0.2 distribute-list 1 in
R5(config-router)#exit

```

-activation de filter list :

```

R5(config)#ip as-path access-list 3 permit ^4$
R5(config)#ip as-path access-list 3 deny ^2$
R5(config)#router bgp 3
R5(config-router)#neighbor 45.0.0.1 filter-list 3 in
R5(config-router)#neighbor 56.0.0.2 filter-list 3 in
R5(config-router)#

```

-LAN1 n'est pas visible par LAN5 :

```

[OK]
R5#ping 1.0.0.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.0.0.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R5#

```

3-

```

R5(config)#access-list 5 permit 1.0.0.0 0.255.255.255
R5(config)#exit

```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/C
R5(config)#router bgp 3
R5(config-router)#neighbor 45.0.0.1 route-map map1 out
R5(config-router)#route-map map1 permit 1
R5(config-route-map)#set metric 100
```

4-

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/C
R5(config)#ip as-path access-list 6 permit ^2$
R5(config)#ip as-path access-list 7 permit ^4$
R5(config)#router bgp 3
R5(config-router)#neighbor 56.0.0.2 filter-list 7 in
R5(config-router)#neighbor 45.0.0.1 filter-list 6 out
R5(config-router)#exit
```

5-

```
R5(config)#ip prefix-list 11 seq 5 permit 11.0.0.0/8
R5(config)#ip prefix-list 12 seq 5 permit 12.0.0.0/8
R5(config)#router bgp 3
R5(config-router)#neighbor 56.0.0.2 route-map tr12 out
R5(config-router)#route-map tr12
R5(config-route-map)#match ip address prefix-list 12
R5(config-route-map)#set local preference 120
                        ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R5(config-route-map)#set local-preference 120
R5(config-route-map)#exit
R5(config)#router bgp 3
R5(config-router)#neighbor 45.0.0.1 route-map tr11 out
R5(config-router)#route-map tr11
R5(config-route-map)#match ip address prefix-list 11
R5(config-route-map)#set local-preference 120
R5(config-route-map)#exit
```