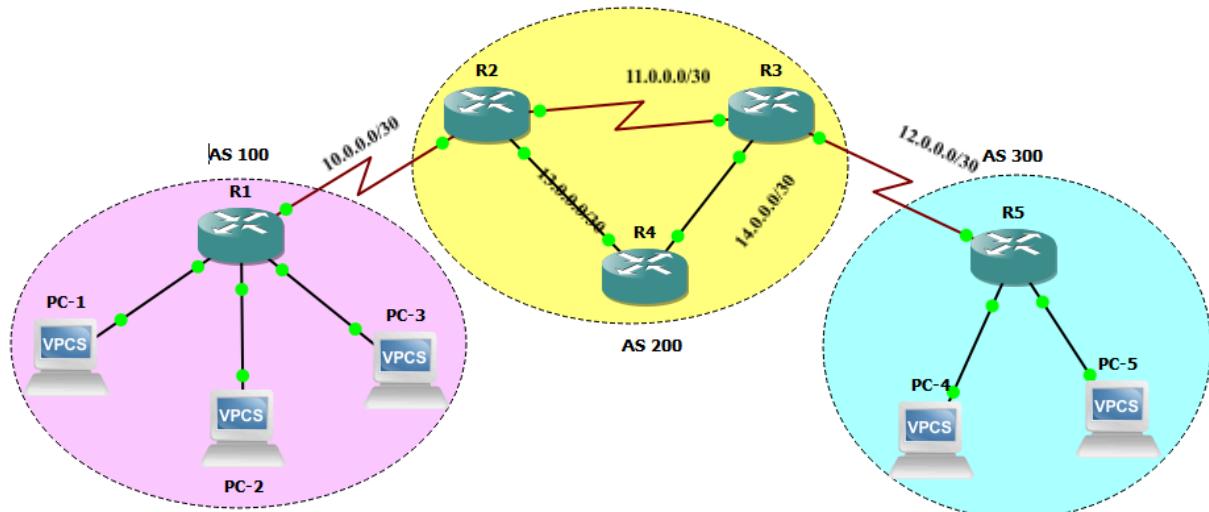


TP3 : Le protocole de routage BGP

Objectifs :

1. Comprendre le principe du routage dynamique OSPF.
2. Expliquer les avantages du protocole BGP
3. Analyser les filtre BGP
4. Modifier les attributs BGP

Mise en place de la topologie du TP



Tables d'adressage :

Périphérique	Interface avec	Adresse IPv4	Masque de sous-réseau
R1	R2	10.0.0.1	255.255.255.252
	PC1	192.168.1.1	255.255.255.0
	PC2	192.168.2.1	255.255.255.0
	PC3	192.168.3.1	255.255.255.0
R2	R1	10.0.0.2	255.255.255.252
	R3	11.0.0.1	255.255.255.252
	R4	13.0.0.1	255.255.255.252
	R2	11.0.0.2	255.255.255.252
R3	R5	12.0.0.1	255.255.255.252
	R4	14.0.0.2	255.255.255.252
	R2	13.0.0.2	255.255.255.252
	R3	14.0.0.1	255.255.255.252
R4	R2	13.0.0.2	255.255.255.252
	R3	14.0.0.1	255.255.255.252
	R3	12.0.0.2	255.255.255.252
	PC4	192.168.4.1	255.255.255.0
R5	PC5	192.168.5.1	255.255.255.0
	PC1	192.168.1.10	255.255.255.0
PC2	NIC	192.168.2.10	255.255.255.0

PC3	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0
PC4	NIC	192.168.4.10	255.255.255.0
PC5	NIC	192.168.5.10	255.255.255.0

- Ouvrir le fichier **TP-BGP** sous **GNS3**.
 - Vérifier la configuration TCP/IP des routeurs (**show ip int brief**) et des machines.
- Après exécution des commandes sur tous les routeurs et les machines, la configuration TCP/IP est conforme au tableau ci-dessus, donc elle est valide.
- Vérifier le contenu des tables de routage des routeurs.

R1 :

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L   10.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L   192.168.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L   192.168.2.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet2/0
L   192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet2/0
R1#

```

R2 :

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L   10.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L   11.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/1
13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L   13.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
R2#

```

R3 :

```

11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L   11.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/1
12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   12.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L   12.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   14.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1
L   14.0.0.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1
R3#

```

R4 :

```

13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L   13.0.0.2/32 is directly connected, FastEthernet0/0
14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   14.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1
L   14.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
R4#

```

R5

```

12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     12.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L     12.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L     192.168.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.5.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L     192.168.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1

```

Mise en place du protocole BGP

1. Configurer le protocole OSPF (Protocole de routage IGP) au sein de l'AS 200. Les réseaux entre les AS ne doivent pas être déclarés (10.0.0.0/30 et 12.0.0.0/30).

Les commandes à exécuter :

R2 :

```

R2#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 13.0.0.0 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.0.3 area 1

```

R3 :

```

R3#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.0.3 area 1
R3(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.0.3 area 1
*Nov  3 13:46:27.863: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 13.0.0.1 on Serial0/0
Loading Done
R3(config-router)#network 14.0.0.0 0.0.0.3 area 1

```

R4 :

```

R4#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router ospf 1
R4(config-router)#network 13.0.0.0 0.0.0.3 area 1
R4(config-router)#network 14.0.0.0 0.0.0.3 area 1

```

2. Vérifier le bon fonctionnement.

R2 :

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L   10.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L   11.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/1
13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L   13.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O     14.0.0.0 [110/2] via 13.0.0.2, 00:00:50, FastEthernet0/0

```

R3 :

```

11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L   11.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/1
12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   12.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L   12.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
13.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O     13.0.0.0 [110/2] via 14.0.0.1, 00:01:15, FastEthernet0/1
14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   14.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1
L   14.0.0.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1

```

R4 :

```

11.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O     11.0.0.0 [110/65] via 14.0.0.2, 00:01:31, FastEthernet0/1
                  [110/65] via 13.0.0.1, 00:02:08, FastEthernet0/0
13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L       13.0.0.2/32 is directly connected, FastEthernet0/0
14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       14.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1
L       14.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1

```

2. Mise en place de BGP dans l'AS 100 :

En mode de configuration global exécuter les commandes suivantes pour activer le protocole BGP sur R1 (la forme général **#router bgp ASN**)

```
# router bgp 100
```

3. Déclarer les routeurs R1 et R2 comme voisin BGP (la forme générale **neighbor @IP_voisin remote-as ASN_voisin**) :

```
# neighbor 10.0.0.2 remote-as 200
```

4. Déclarer les réseaux qui vont être annoncés par le routeur R1 :

```
# network 192.168.1.0
      # network 192.168.2.0
      # network 192.168.3.0
```

5. Lancer une capture Wireshark sur le lien R1–R2 avec un filtre sur les paquets **BGP**. Analyser le résultat et donner votre interprétation ? Ne fermer pas la capture.

Il n'y a eu aucun échange de messages entre R1 et R2, car le protocole BGP n'a pas été activé sur R2.

6. Activer BGP au niveau de R2 (N° AS 200) sans déclarer les réseaux à annoncer.

```
R2(config)#router bgp 200
R2(config-router)#neighbor 10.0.0.1 remote-as 100
R2(config-router)#
*Nov  3 14:00:45.907: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 10.0.0.1 up
R2(config-router)#[
```

7. Vérifier le contenu des tables de routage de R1 et R2 (expliquer le résultat).

La table de routage de R2 a ajouté trois nouvelles routes via le protocole BGP, correspondant aux trois machines directement reliées à R1. Par contre, la table de R1 reste inchangée, car les réseaux connectés à R2 n'ont pas été annoncés.

R2 :

```
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L          10.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
      11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L          11.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/1
      13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L          13.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
      14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O            14.0.0.0 [110/2] via 13.0.0.2, 00:18:40, FastEthernet0/0
B            192.168.1.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 00:06:20
B            192.168.2.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 00:06:20
B            192.168.3.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 00:06:20
```

8. Visualiser le contenu de la table BGP sur les deux routeurs avec la commande **show ip bgp** et expliquer le résultat sur les deux routeurs.

R1 :

```
R1#show ip bgp
BGP table version is 4, local router ID is 192.168.3.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

      Network          Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
* > 192.168.1.0    0.0.0.0            0        32768 i
* > 192.168.2.0    0.0.0.0            0        32768 i
* > 192.168.3.0    0.0.0.0            0        32768 i
```

R2 :

```
R2#show ip bgp
BGP table version is 4, local router ID is 13.0.0.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

      Network          Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
* > 192.168.1.0    10.0.0.1          0          0 100 i
* > 192.168.2.0    10.0.0.1          0          0 100 i
* > 192.168.3.0    10.0.0.1          0          0 100 i
```

La table de routage de R2 contient trois nouvelles routes correspondant aux trois machines directement connectées à R1. Ces trois routes sont configurées avec le protocole BGP. En revanche, la table de R1 reste inchangée, car les réseaux directement connectés à R2 n'ont pas été déclarés.

9. Une autre fois dans la capture Wireshark sur le lien R1–R2 avec le filtre **BGP**. Analyser le résultat et donner votre interprétation ?

Une fois BGP configuré sur R2, l'échange entre les deux routeurs a été établi avec les messages OPEN, KEEPALIVE et UPDATE.

10. Consulter un des messages update et constater les attributs BGP.

Origin : IGP
AS_PATH : 100
Next_hop : 10.0.0.1
Multi_exit_disc : 0

11. Exécuter la commande **show ip BGP summary** et dire que représente le champs **State/PfxRcd**

R1 :

```
R1#show ip BGP summary
BGP router identifier 192.168.3.1, local AS number 100
BGP table version is 4, main routing table version 4
3 network entries using 432 bytes of memory
3 path entries using 240 bytes of memory
1/1 BGP path/bestpath attribute entries using 136 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 808 total bytes of memory
BGP activity 3/0 prefixes, 3/0 paths, scan interval 60 secs

      Neighbor      V        AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
      10.0.0.2      4        200     23       23         4      0    0  00:17:00
      0
```

R2 :

```
R2#show ip bgp summary
BGP router identifier 13.0.0.1, local AS number 200
BGP table version is 4, main routing table version 4
3 network entries using 432 bytes of memory
3 path entries using 240 bytes of memory
1/1 BGP path/bestpath attribute entries using 136 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 24 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 832 total bytes of memory
BGP activity 3/0 prefixes, 3/0 paths, scan interval 60 secs

Neighbor          V      AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State
fxRcd
10.0.0.1          4      100     23     23       4    0    0 00:17:21
3
```

Le champ représente le nombre de réseaux reçus par l'interface du routeur qui exécute la commande (0 pour R1 et 3 pour R2).

12. Configurer BGP entre R3 (AS200) et R5 (AS300) et vérifier le résultat.

R3 :

```
R3(config-router)#router bgp 200
R3(config-router)#neighbor 12.0.0.2 remote-as 300
R3(config-router)#
*Nov  4 05:01:30.032: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 12.0.0.2 Up
```

R5 :

```
R5#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R5(config)#router bgp 300
R5(config-router)#neighbor 12.0.0.1 remote-as 200
R5(config-router)#
*Nov  4 04:47:46.280: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 12.0.0.1 Up
```

Vérification :

```
R3#show ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 14.0.0.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

      Network          Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
*>  192.168.4.0      12.0.0.2            0        0 300 i
*>  192.168.5.0      12.0.0.2            0        0 300 i
```

13. Est-ce que la machine PC1 peut communiquer avec PC5 ?

Non.

14. Est-ce que le réseau Net5 est présent dans la table de routage de R1 ? Justifier

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L     10.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L     192.168.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L     192.168.2.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet2/0
L     192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet2/0

```

Non, car R1 ne connaît pas l'AS 300 ; c'est plutôt R2 qui en a connaissance. Tant que la redistribution n'est pas configurée par défaut, le réseau NET5 ne figurera pas dans la table de routage de R1.

Activité 1 : Redistribution des routes entre AS avec IGP

On veut que :

- Les routes reçues par l'AS200 à partir de AS100 soit propager vers l'AS300 et
- Les routes reçues par l'AS200 à partir de AS300 soit propager vers l'AS100.

Pour cela nous allons utiliser la redistribution des routes entre les protocoles BGP et OSPF.

1. Pour redistribuer les routes BGP dans OSPF au niveau de R2 exécuter la commande suivante en mode de configuration d'OSPF :

```
#redistribute bgp 200
```

2. Vérifier les tables de routage de R2, R3 et R5 ? qu'est-ce que vous remarquez ?

Les tables de routage de R2 et R5 restent inchangées. Seule la table de routage de R3 a été modifiée, car les routes vers les réseaux (PC1), (PC2) et (PC3) sont des routes externes OSPF (O E2) apprises par R2 lors de la redistribution OSPF."

R3 :

```

11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L     11.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/1
12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     12.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L     12.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
13.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O       13.0.0.0 [110/2] via 14.0.0.1, 15:30:18, FastEthernet0/1
14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     14.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1
L     14.0.0.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1
O E2   192.168.1.0/24 [110/1] via 14.0.0.1, 00:00:58, FastEthernet0/1
O E2   192.168.2.0/24 [110/1] via 14.0.0.1, 00:00:58, FastEthernet0/1
O E2   192.168.3.0/24 [110/1] via 14.0.0.1, 00:00:58, FastEthernet0/1
B     192.168.4.0/24 [20/0] via 12.0.0.2, 00:10:21
B     192.168.5.0/24 [20/0] via 12.0.0.2, 00:09:51

```

3. Effectuer l'opération de la distribution au niveau de R3 ? Vérifier les tables de routage de R2, R3 et R5 ? qu'est-ce que vous remarquez ?

On constate un changement uniquement dans la table de routage de R2, puisque les routes vers les réseaux (PC4), (PC5) sont des routes OSPF externes de type O E2, apprises par le routeur R3 grâce à la redistribution OSPF.

R2 :

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L      10.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L      11.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/1
13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L      13.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      14.0.0.0 [110/2] via 13.0.0.2, 15:49:09, FastEthernet0/0
B      192.168.1.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 15:36:49
B      192.168.2.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 15:36:49
B      192.168.3.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 15:36:49
O E2   192.168.4.0/24 [110/1] via 13.0.0.2, 00:00:14, FastEthernet0/0
O E2   192.168.5.0/24 [110/1] via 13.0.0.2, 00:00:14, FastEthernet0/0

```

4. Pour redistribuer les routes OSPF dans BGP au niveau de R2 exécuter la commande suivante en mode de configuration de BGP.

```
# redistribute ospf 1 match internal external
```

NB : match internal external - pour distribuer les routes internes et externe*/

5. Vérifier la table de routage de R1. Qu'est-ce que vous remarquez ?

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L      10.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
11.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B      11.0.0.0 [20/0] via 10.0.0.2, 00:00:15
13.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B      13.0.0.0 [20/0] via 10.0.0.2, 00:00:15
14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B      14.0.0.0 [20/2] via 10.0.0.2, 00:00:15
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L      192.168.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L      192.168.2.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet2/0
L      192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet2/0
B      192.168.4.0/24 [20/1] via 10.0.0.2, 00:00:15
B      192.168.5.0/24 [20/1] via 10.0.0.2, 00:00:15

```

La table de routage de R1 contient deux nouvelles routes BGP (B) vers PC4 et PC5.

6. Vérifier la table BGP de R1 et analyser principalement les champs : **Network**, **Next Hop** et **Path**.

```
R1#show ip bgp
BGP table version is 9, local router ID is 192.168.3.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

      Network          Next Hop         Metric LocPrf Weight Path
*-> 11.0.0.0/30      10.0.0.2            0        0 200 ?
*-> 13.0.0.0/30      10.0.0.2            0        0 200 ?
*-> 14.0.0.0/30      10.0.0.2            2        0 200 ?
*-> 192.168.1.0       0.0.0.0             0        32768 i
*-> 192.168.2.0       0.0.0.0             0        32768 i
*-> 192.168.3.0       0.0.0.0             0        32768 i
*-> 192.168.4.0       10.0.0.2            1        0 200 ?
*-> 192.168.5.0       10.0.0.2            1        0 200 ?
```

R1 n'a aucune information sur la route reliant R2 à R5. Il connaît uniquement le prochain saut vers l'AS300, qui est 10.0.0.2, menant vers les autres destinations.

7. Effectuer l'opération de la distribution au niveau de R3.
8. Vérifier la table de routage de R5 Qu'est-ce que vous remarquez ?

```
      11.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B        11.0.0.0 [20/0] via 12.0.0.1, 00:00:12
      12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          12.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L          12.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
      13.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B        13.0.0.0 [20/2] via 12.0.0.1, 00:00:12
      14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B        14.0.0.0 [20/0] via 12.0.0.1, 00:00:12
B        192.168.1.0/24 [20/1] via 12.0.0.1, 00:00:12
B        192.168.2.0/24 [20/1] via 12.0.0.1, 00:00:12
B        192.168.3.0/24 [20/1] via 12.0.0.1, 00:00:12
      192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          192.168.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L          192.168.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
      192.168.5.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L          192.168.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
```

La table de routage de R5 contient 5 nouvelles routes BGP, destinées à PC1, PC2, PC3, ainsi qu'aux réseaux 13.0.0.0 et 14.0.0.0.

9. Vérifier la table BGP de R5 et analyser principalement les champs : **Network**, **Next Hop** et **Path**.

```
R5#show ip bgp
*Nov  4 05:23:42.732: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#show ip bgp
BGP table version is 9, local router ID is 192.168.5.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

      Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
*-> 11.0.0.0/30      12.0.0.1          0        0 200 ?
*-> 13.0.0.0/30      12.0.0.1          2        0 200 ?
*-> 14.0.0.0/30      12.0.0.1          0        0 200 ?
*-> 192.168.1.0      12.0.0.1          1        0 200 ?
*-> 192.168.2.0      12.0.0.1          1        0 200 ?
*-> 192.168.3.0      12.0.0.1          1        0 200 ?
*-> 192.168.4.0      0.0.0.0          0        32768 i
*-> 192.168.5.0      0.0.0.0          0        32768 i
```

R5 ne dispose d'aucune information concernant la route reliant R2 à R5. Il connaît uniquement le prochain saut vers les réseaux de l'AS100, qui est 12.0.0.1, et la sortie vers le prochain AS200.

10. Quelle est la signification du « ? » après l'AS-PATH ?

Cela indique que la route provient d'un réseau différent.

11. Effectuer un traceroute entre PC1 et PC5.

Les paquets ont été reçus avec succès.

12. Quel est l'inconvénient principal de cette méthode de distribution de routes ?

La sécurité est faible : tous les réseaux connaissent les autres, ce qui met l'infrastructure en danger. De plus, le protocole BGP externe n'est pas optimisé, car les routeurs externes de l'AS ont accès aux routes internes OSPF.

13. Enlever les redistributions de l'OSPF dans BGP et l'inverse (vérifier les changements).

Si les tables de routage ne se mettent pas à jour rapidement forcez-les en réinitialisant les processus OSPF et BGP sur les routeurs avec les commandes :

- **clear ip ospf process**
- **clear ip bgp ***
- Sinon sauvegardez vos configurations sur les routeurs et redémarrez.

Activité 2 : Configuration de iBGP dans l'AS200

1. Déclarer les routeurs R2 et R3 comme voisin iBGP. La forme générale des commandes à exécuter sont les suivantes :

```
#neighbor @IP_voisin remote-as ASN
#neighbor @IP_voisin next-hop-self
```

Exécuter les commandes sur les deux voisin (R2 et R3)

2. Vérifier les tables BGP de R2 et R3 et commenter. (Surtout le i qui précède quelques réseaux)

Dans la table BGP de R2, les routes de l'AS 300 sont traitées comme des routes internes. De manière similaire, dans la table BGP de R3, les routes de l'AS 100 sont également considérées comme des routes internes.

Cette configuration indique l'utilisation d'iBGP entre les routeurs R2 et R3, permettant l'échange des routes BGP externes entre eux.

3. Vérifier les tables de routage de R2 et R3 ? qu'est-ce que vous remarquez au niveau des distances administratives BGP ?

Une mise à jour des deux tables de routage a été effectuée grâce à l'iBGP.

- R3 : sa table de routage inclut désormais des routes BGP (B) vers PC1, PC2 et PC3.
- R2 : sa table de routage contient désormais des routes BGP (B) vers PC4 et PC5.

R3 :

```

11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L       11.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/1
12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       12.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L       12.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
13.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O       13.0.0.0 [110/2] via 14.0.0.1, 00:08:11, FastEthernet0/1
14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       14.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1
L       14.0.0.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1
B       192.168.1.0/24 [200/0] via 11.0.0.1, 00:00:04
B       192.168.2.0/24 [200/0] via 11.0.0.1, 00:00:04
B       192.168.3.0/24 [200/0] via 11.0.0.1, 00:00:04
B       192.168.4.0/24 [200/1] via 11.0.0.1, 00:00:01
B       192.168.5.0/24 [200/1] via 11.0.0.1, 00:00:01

```

R2 :

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L       10.0.0.2/32 is directly connected, Serial1/0
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       11.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/1
L       11.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/1
13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       13.0.0.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
L       13.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O       14.0.0.0 [110/2] via 13.0.0.2, 00:07:34, FastEthernet0/0
B       192.168.1.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 00:00:02
B       192.168.2.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 00:00:02
B       192.168.3.0/24 [20/0] via 10.0.0.1, 00:00:02
B       192.168.4.0/24 [200/0] via 11.0.0.2, 00:00:04
B       192.168.5.0/24 [200/0] via 11.0.0.2, 00:00:04

```

4. Vérifier la table de routage de R1 ? Donner votre interprétation par rapport aux routes de l'AS 200 et 300

La table de routage de R1 inclut des routes vers PC4 et PC5 de l'AS300, ainsi qu'une route 10.0.0.0 vers l'AS200.

```
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        10.0.0.0/30 is directly connected, Serial1/0
L        10.0.0.1/32 is directly connected, Serial1/0
      11.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B          11.0.0.0 [20/0] via 10.0.0.2, 00:15:29
      13.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B          13.0.0.0 [20/0] via 10.0.0.2, 00:15:29
      14.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
B          14.0.0.0 [20/2] via 10.0.0.2, 00:15:29
      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L        192.168.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L        192.168.2.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
      192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet2/0
L        192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet2/0
      192.168.4.0/24 [20/1] via 10.0.0.2, 00:06:47
B        192.168.5.0/24 [20/1] via 10.0.0.2, 00:06:47
```

5. Effectuer un tracert de PC1 à PC5 ?

Les paquets ont été reçus avec succès.

6. Afficher la table BGP de R5 déduire l'AS path pour atteindre le réseau 192.168.1.0 ?
AS300 —> AS200 —> AS100.