

TP1 BGP

@Bastien-Helec

Date: 03/10/2023 14:10

1. Prise en main de BGP

R1, R2 et R3 sont des routeurs appartenant à 2 AS différents, et reliés entre eux par BGP (R4, R5 et R6 n'utilisent pas BGP). R1, R2 et R3 ont différents segments LANs à annoncer, correspondants à R4, R5 et R6 respectivement, et R2 a un LAN de plus (correspondant à une interface de loopback ici). R1 et R3 sont dans le même AS (sous la même administration technique, appartiennent au même ISP). Tous les masques en /24 pour simplicité. Les commandes fondamentales pour BGP, qu'on va beaucoup utiliser, sont (exemple sur R2) : `router bgp 2 neighbor 192.168.21.1 remote-as 13` Récupérez et ouvrez TP1_topo1_initiale.zip, comme indiqué dans le TP0.

1.1. Configuration de base : établissement de liens BGP entre voisins

1. Sur chaque routeur, faire un `show running-config`, et un `show ip protocol`, et indiquez ce que vous constatez en termes de configuration IP des interfaces et protocoles de routage actifs.

sur chaque routeur :

```
Show running-config
Show ip protocol
```

R1 :

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.13.1 255.255.255.0    duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.14.1 255.255.255.0    duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0    duplex auto
speed auto
```

R2 :

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 192.168.25.2 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
```

R3:

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.13.3 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.23.3 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 192.168.36.3 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
```

R4:

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.14.4 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
```

R5:

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.25.5 255.255.255.0
```

```
duplex auto
speed auto
```


R6:

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.36.6 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
```

Les différents routeurs ont des adresses IP associées à leurs réseaux. Pour les principaux, il y a 3 adresses et pour ceux présents dans chaque réseau, il y en a une seule. Il n'y a pas de présence d'aucun protocole IP actif ou configuré sur les routeurs.

2. Ouvrir un terminal sur R1, R2 et R3, et vérifiez par des pings devant être des succès, la connexion de R1 avec R2, R1 et R3, et R2 avec R3. Indiquez les 3 commandes avec les @IP cibles.


```
# R1 vers R2
ping 192.168.12.2
# Resultat :
# Success rate is 80 percent(4/5), round-trip min/avg/max = 60/65/80 ms
```

 ping R1 vers R2

```
# R1 vers R3
ping 192.168.13.3
# Resultat :
# Success rate is 80 percent(4/5), round-trip min/avg/max = 60/63/72 ms
```

 ping R1 vers R3

```
# R2 vers R3
ping 192.168.23.3
# Resultat :
# Success rate is 80 percent(4/5), round-trip min/avg/max = 40/57/68 ms
```

 ping R2 vers R3

3. Configurer R2 :

```
router bgp 2
exit
```

4. Sur R2 , entrez ensuite `router bgp 3` et observez le résultat. Expliquez.

```
router bgp 3
# Resultat :
BGP is already running; AS is 2
```

Il nous indique que le BGP a deja l'AS 2.

5. Spécifier les voisins BGP sur R2 :

```
router bgp 2
neighbor 192.168.12.1 remote-as 13
```

6. Vérifier qu'on a bien configuré pour l'instant ce seul voisin :

```
show ip bgp summary
```

Resultat

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
192.168.12.1	4	13	0	0	0	0	0	never	Active

Le champs up/down en never nous indique que le voisin n'est pas encore connecté.

Le champs State/PfxRcd en active nous que le status bgp est actif mais que le voisin n'est pas encore connecté.

7. Vérifier la table de routage et voir que le réseau 192.168.12.0/24 est directement connecté. Indiquer la commande.

```
show ip route
```

Resultat :

C	192.168.12.0/24	directly connected, FastEthernet0/0
C	192.168.25.0/24	directly connected, FastEthernet2/0
C	192.168.23.0/24	directly connected, FastEthernet1/0

8. On a donc une route vers le voisin R1, mais on doit encore configurer R1 pour avoir connexion (abrégé par cx) BGP en état established entre R1 et R2. Avant de faire cela, configurer le voisin R3 sur

R2 (interface directement connectée à R3). Vérifier l'état des cx BGP de R1 et R3 sur R2. Indiquez les commandes.

sur R3

```
router bgp 13
neighbor 192.168.13.1 remote-as 13
neighbor 192.168.23.2 remote-as 2
```

sur R2

```
router bgp 2
neighbor 192.168.23.3 remote-as 13
neighbor 192.168.12.1 remote-as 13
```

sur R2 :

```
router bgp 13
neighbor 192.168.12.2 remote-as 2
neighbor 192.168.13.3 remote-as 13
```

9. Sur R1, show ip bgp summary. que voyez vous et pourquoi ?

```
show ip bgp summary
```

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
192.168.12.2	4	2	13	12	1	0	0	00:09:54	0
192.168.13.3	4	13	4	4	1	0	0	00:00:17	0

10. Configurer BGP sur R1, avec les voisins R2 et R3. Attention aux numéros d'AS.

voir la conf en 8.

11. Vérifiez par un sh ip bgp summ que l'état de la cx BGP passe à établie (aucun mot en dessous de State ; cela peut prendre 5 à 10 secondes). (Vous devez voir une annonce BGP arriver de R2).

```
show ip bgp summary
```

message qui arrive :

```
*Mar 1 00:00:17.923: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.168.23.3 Up
```

12. D'après vous que signifie le 0 en dessous de *State/PfxRcd* ?

le 0 en dessous de *State/PfxRcd* signifie que le nombre de préfixe reçu est de 0.

13. Retourner sur R2 et vérifier par `sh ip bgp summ` l'état des voisins. Que voyez-vous ?

l'état des voisins sont établies.

1.2 Annonce des réseaux

14. Annonce de réseaux : comme en OSPF ou EIGRP, quand on veut déclarer des réseaux explicitement et manuellement pour que BGP les annonce, on utilise la commande `network` suivie de l'adresse réseau et du masque réseau. On verra comment le faire automatiquement par redistribution dans les parties II à IV. Entrez sur R2 : (config-router)#`network 192.168.25.0 mask 255.255.255.0` Dès que cette commande est entrée, le routeur va chercher dans la table de routage l'existence de ce réseau exact avant de l'annoncer à qui que ce soit. Par exemple si on a seulement un réseau 192.168.25.64/27 dans la table de routage, BGP n'annoncera aucun des 2 réseaux.

```
router bgp 2
network 192.168.25.0 mask 255.255.255.0
```

16. Faire un `sh ip bgp` : on a bien le réseau 192.168.25.0/24 installé dans la table BGP. Donc R2 va envoyer update à R1 pour annoncer ce réseau. Copiez l'état de la table.

```
show ip bgp
```

17. Sur R1 : vérifier la réception de cette info `sh ip bgp` Copiez l'état de la table. Le réseau d'adresse 192.168.25.0 a un next hop 192.168.12.2 qui est l'adresse définie pour le voisin BGP, par qui cette update annonçant ce réseau a été reçue. Observez : Path : numéros d'AS à traverser pour arriver au réseau destination, ici il n'y a que l'AS 2 à atteindre ici. Metric, LocPrf et Weight sont des attributs de chemin (vus dans les parties II à IV). 2 types de codes : Status codes à gauche, et Origin codes à droite

- : valid route : best path

r : RIB failure (Routing Information Base) – le préfixe obtenu par BGP et montré dans cette table BGP n'intègre pas la table de routage général du routeur, construit par les différents protocoles de routage (IGP, tels OSPF, RIP, etc, et BGP) parce-que, par exemple, sa distance administrative est plus grande que ce que la table de routage a déjà. i - internal : appris par iBGP (on le verra quand route envoyée entre R1 et R3) i - IGP : annonce déclenchée par la commande `network` e - EGP : (Exterior Gateway Protocol) vieux BGP, plus du tout utilisé ? - incomplete : ce réseau installé dans BGP par re-distribution (automatique, par exemple de EIGRP dans BGP, pas par la commande `network`)

```
show ip bgp
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
i192.168.25.0	192.168.23.2	0	100	0	2 i
	192.168.12.2	0	100	0	2 i

18. Sur R1 : sh ip route Copiez l'état de la table. Le réseau rajouté par BGP (avec un B devant) apparaît. Décrire ses caractéristiques et expliquer ce qu'est [20/0].

```
show ip route
```

C	192.168.12.0/24	directly connected, FastEthernet2/0
C	192.168.13.0/24	directly connected, FastEthernet0/0
C	192.168.14.0/24	directly connected, FastEthernet1/0
B	192.168.25.0/24	[20/0] via 192.168.12.2, 00:28:18

19. Tester par un ping qu'on peut bien atteindre R5 depuis R1, c'est-à-dire 192.168.25.5.

```
ping 192.168.25.5
#Resultat :
#Success rate is 80 percent(4/5), round-trip min/avg/max = 24/36/48 ms
```

20. Configurer R3 de la même façon, en le faisant annoncer par BGP 192.168.36.0/24. Vérifier que les relations BGP sont bien établie entre R3 et R1, R2. Indiquez la suite de commandes utilisées sur R3.

```
router bgp 13
network 192.168.36.0 mask 255.255.255.0
```

21. Sur R1 : sh ip bgp

Copiez l'état de la table. Pour 192.168.25.0/24, on a maintenant 2 routes : codes à gauche : i : appris par iBGP (par R3) et un autre path meilleur par R2 Donc 2 voisins BGP de R1 lui envoient le même préfixe. Avec le tableau (slide 58 du cours) de comparaison des attributs pour le choix de la meilleure route, expliquez ce choix dans le cas de cette configuration

```
show ip bgp
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
i192.168.25.0	192.168.23.2	0	100	0	2 i
	192.168.12.2	0	100	0	2 i
i192.168.36.0	192.168.13.3	0	100	0	i

comparaison des attributs :

22. Sur R3 : (config-router)# neighbor 192.168.13.1 next-hop-self Qu'est-ce qui a changé dans la table BGP sur R1 ? Quelle est à présent la route préférée, et pour quelle raison ?

```
router bgp 13
neighbor 192.168.13.1 next-hop-self
```

Le prefixe est passé a 2 donc la route préféré est celle a R2

2 Manipulation de l'attribut Weight

Chaque route stockée dans la table BGP a un attribut weight. Ces caracteristiques sont :

-Il indique comme sortir de l'AS, en donnant plus de poids aux annonces reçues d'un voisin BGP donné. Ceci permet de favoriser des lien de transit moins cher (ou de peering), tout en gardant d'autres en secours (backup)par exemple.

- Cet attribut est local au routeur BGP sur lequel on le définit : il n'est pas communiqué à d'autres routeurs, même au sein du même AS.
- Il est propriétaire Cisco.

Téléchargez et ouvrez Topo_weight_initiale. Suivez la topologie de la Figure 2 pour toutes les configurations à faire.

1. Démarrez les routeurs et vérifiez que seules les interfaces sont configurées (aucun protocole de routage).
2. Configurez les voisins BGP sur R1, R2, R3 et R4, avec sur chacun ses 2 voisins respectifs désignés par leur plus proche interface. Exemple pour R1 :

(Mettre en place pour les loopbacks aussi)

```
neighbor 10.0.12.2 remote-as 200
neighbor 10.0.12.2 update-source FastEthernet0/0
```

3. Quel est l'interêt de la ligne avec update-source ?

L'interet de la ligne avec update-source est de spécifier l'interface source pour les paquets BGP.

4. Verifiez le bn établissement des sessions BGP désirées sur les 4 routeurs et indiquez la commande.


```
show ip bgp summary
```

5. Sur R1, afficher la table BGP et la table de routage. Indiquer les 2 commandes et expliquez leurs résultats.

```
show ip bgp  
show ip route
```

6. Configurez OSPF sur les 2 routeurs de l'AS 200. Il faut définir les interfaces passives vers les autres AS. Exemple de configuration OSPF pour R2:

```
R2# router ospf 1  
network 10.0.221.0 255.255.255.0 area 0  
R21# router ospf 1  
network 10.0.221.0 255.255.255.0 area 0
```

7. Expliquez ce que signifie qu'une interface est passive.

Une interface passive est une interface qui ne participe pas au protocole OSPF.

8. Configurez EIGRP sur les 3 routeurs de l'AS 100. Exemple pour R12 ci-dessous. Attention à déclarer les bonnes interfaces passives sur R1. Indiquez toutes les commandes utilisées sur R1.

```
router eigrp 100  
network 0.0.0.0 255.255.255.255
```

9. Donnez les numéros des routeurs sur lesquels les tables de routage ont changé après cette opération, et pourquoi les autres routeurs sont inchangés ?

La table de routage a changé sur le routeur 1, 12, 13 uniquement. Les autres routeurs sont inchangés car ils ne sont pas concernés par le protocole EIGRP.

10. Effectuez la redistribution des routes apprises par l'IGP dans BGP :

```
router bgp 100  
redistribute eigrp 100
```

Quel effet constatez-vous dans les tables BGP et de routage de R1 et R2 ? Pourquoi n'y a-t-il pas d'effet sur R21, R12 et R13 ?

La table de routage a perdu les routes apprises par EIGRP et a gagné les routes apprises par BGP. Les routes BGP ont été ajoutées à la table BGP. Et les routes OSPF ont été supprimées et la table de routage a gagné les

routes apprises par BGP.

Il n'y a pas d'effet sur R21, R12 et R13 car ils ne sont pas concernés par le redistribute de chaque routeur

11. Effectuez la redistribution des routes apprises par BGP dans l'IGP :

```
router eigrp 100
redistribute static
redistribute bgp 100 metric 100 1 255 1 1500

router ospf 1
redistribute bgp 200 subnets
```

Vérifiez que votre configuration est bonne en faisant un ping de R13 vers R21.

ping ok

12. Quel effet constatez-vous dans les tables BGP et de routage de R21, R12 ? Copiez leur contenu.

R21 :

```
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

    100.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
O        100.2.0.2/32 [110/2] via 10.0.221.2, 00:02:43, FastEthernet0/0
O E2     100.0.0.0/8 [110/1] via 10.0.221.2, 00:02:43, FastEthernet0/0
O E2     100.1.0.0/24 [110/1] via 10.0.221.2, 00:02:43, FastEthernet0/0
C        100.2.0.0/24 is directly connected, Loopback0
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
O E2     10.0.14.0/24 [110/1] via 10.0.221.2, 00:02:43, FastEthernet0/0
O        10.0.12.0/24 [110/2] via 10.0.221.2, 00:02:44, FastEthernet0/0
O E2     10.0.0.0/8 [110/1] via 10.0.221.2, 00:02:44, FastEthernet0/0
O        10.0.23.0/24 [110/2] via 10.0.221.2, 00:02:44, FastEthernet0/0
O E2     10.0.112.0/24 [110/1] via 10.0.221.2, 00:02:44, FastEthernet0/0
O E2     10.0.113.0/24 [110/1] via 10.0.221.2, 00:02:44, FastEthernet0/0
C        10.0.221.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

R12 :

```
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
```

```
      100.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D       100.0.0.0/8 is a summary, 00:30:36, Null0
C       100.1.0.0/24 is directly connected, Loopback0
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D       10.0.14.0/24 [90/30720] via 10.0.112.1, 00:30:36, FastEthernet0/0
D       10.0.12.0/24 [90/30720] via 10.0.112.1, 00:30:36, FastEthernet0/0
D       10.0.0.0/8 is a summary, 00:30:37, Null0
D EX    10.0.23.0/24 [170/25602816] via 10.0.112.1, 00:30:36,
FastEthernet0/0
C       10.0.112.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
D       10.0.113.0/24 [90/30720] via 10.0.112.1, 00:30:39, FastEthernet0/0
D EX    10.0.221.0/24 [170/25602816] via 10.0.112.1, 00:30:39,
FastEthernet0/0
```

13. A quoi sert la ligne avec default-metric ?

La ligne avec default-metric sert à définir la métrique par défaut pour les routes redistribuées.

14. Copiez la table BGP de R3 et commentez les routes choisies : quels sont les choix possibles, quelle est la route choisie comme meilleure et pourquoi, pour atteindre : 10.0.23.0/24, 10.0.221.0/24

```
show ip bgp
```

```
BGP table version is 27, local router ID is 100.3.0.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i -
internal,
              r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```
r> 10.0.23.0/24      100.2.0.2          0          0 200 ?
```

```
> 10.0.221.0/24      100.2.0.2                0                0 200 ?
```

il on etait choisis via le routeur 2 car ils sont plus rapides et demandes moi de saut que d'autre

15. Quelle est la route choisie sur R1 et R13 pour aller sur 10.0.221.0/24 ? Confirmez par une capture sur le lien R1-R2 en faisant un ping de R13 vers R21.

```
# pour R1
10.0.221.0/24      100.4.0.4                0 400 300 200 ?

# pour R13
10.0.221.0/24 [170/25602816] via 10.0.113.1, 00:56:29, FastEthernet0/0
```

```

3 * *
4 * *
R13#traceroute 10.0.221.21

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.0.221.21

 0 10.0.113.1 64 msec 60 msec 60 msec
 1 10.0.12.2 60 msec 96 msec 60 msec
 2 10.0.221.21 116 msec 120 msec 120 msec
R13#

```

16. Nous configurons maintenant weight sur R1 pour préférer sortir par R4 que R2.

```
router bgp 100
table-map set-weight
neighbor 100.4.0.4 weight 100
end
clear ip bgp *
```

17. Que constatez-vous dans la table BGP de R1 pour aller vers 10.0.221.0/24 ? A quoi est-ce dû ?

```
*> 10.0.221.0/24      100.4.0.4                100 400 300 200 ?
```

Cela est du a la changement de weight l'obligeant a passer d'abord par le router R4

18. Lancez 2 captures sur les liens entre R1 et R2, et R2 et R3. Faîtes un ping depuis R13 vers 10.0.221.21, et commentez le résultat de la capture.

A defaut de ne pas avoir la permission de lancer les captures sur les liens je fais via un traceroute :

```
R13#traceroute 10.0.221.21

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.0.221.21

 0 10.0.113.1 60 msec 64 msec 60 msec
 1 10.0.14.4 88 msec 88 msec 88 msec
 2 10.0.34.3 120 msec 48 msec 20 msec
 3 10.0.23.2 40 msec 36 msec 20 msec
 4 10.0.221.21 48 msec 48 msec 20 msec
R13#
```