

TP5 - Mise en place d'un protocole de routage OSPF

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Introduction/Objectifs du TP | 3 |
| Situation numéro 1 - OSPF en zone unique | 4 |
| Situation numéro 2 - Configuration de l'authentification OSPF | 12 |
| Situation numéro 3 - Configuration des paramètres OSPF | 17 |
| Situation numéro 4 - Configuration de RIPv2 avec VLSM et propagation de la route par défaut | 24 |
| Conclusion | 33 |

Introduction/Objectifs du TP

Dans ce TP, nous devrons mettre en œuvre le protocole de routage OSPF (Open Shortest Path First) dans quatre situations différentes. Les objectifs de ce TP sont les suivants :

- Comprendre comment mettre en place ce protocole de routage
- Effectuer une configuration OSPF de base à zone unique
- Configurer et vérifier le routage et l'authentification OSPF
- Vérifier la connectivité afin de voir si les configurations ont bien été réalisées
- Configurer et vérifier l'authentification OSPF
- Configurer les paramètres de coût OSPF de bouclage pour déterminer la route à prendre
- Configurer une topologie à trois routeurs à l'aide de la technique VLSM
- Configurer le routage RIP version 2 en tant que protocole de routage
- Configurer et propager une route par défaut via RIP

Situation numéro 1 - OSPF en zone unique

Schéma réseau :



1) Étape 1 - Connexion du matériel

Cette étape consiste à mettre en place l'infrastructure réseau de la situation. Elle a été réalisée correctement.

2) Étape 2 - Configuration de base du routeur R1

```
R1#show run
*Aug 13 01:54:07.923: %SYS-5-CONFIG_I: Configuring
Building configuration...

Current configuration : 985 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$9G1z$Tdl.Ssq42SRq5Hw1X6feF.
!
no aaa new-model
no network-clock-participate slot 1
no network-clock-participate wic 0
ip cef
```

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.1.129 255.255.255.192

interface Serial0/0
 ip address 192.168.15.1 255.255.255.252
 clock rate 64000
```

```
line con 0
 password cisco
 login
line aux 0
line vty 0 4
 password cisco
 login
line vty 5 15
 password cisco
 login
```

3) Étape 3 - Configuration de base du routeur R2

```
R2#show run
Building configuration...

Current configuration : 953 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$anBL$yo57PsK3pGBmk/pmdbPvD/
!
no aaa new-model
no network-clock-participate slot 1
no network-clock-participate wic 0
ip cef

interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0
 ip address 192.168.15.2 255.255.255.252

line con 0
 password cisco
 login
line aux 0
line vty 0 4
 password cisco
 login
line vty 5 15
 password cisco
 login
```

4) Étape 4 - Configuration de base du commutateur S1

```
line con 0
 password cisco
 login
line aux 0
line vty 0 4
 password cisco
 login
line vty 5 15
 password cisco
 login
```

5) Étape 5 - Configuration des hôtes (Host 1, Host 2)

Host 1 :

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto ens33
iface ens33 inet static
address 192.168.1.130
netmask 255.255.255.192
gateway 192.168.1.129
```

```
R1#ping 192.168.1.130

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.130, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

Ce test de communication du routeur R1 à l'ordinateur Host 1 est fonctionnel, donc la configuration du poste a été bien réalisée.

Host 2 :

```
auto lo
iface lo inet loopback

iface ens33 inet static
address 192.168.0.2
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.0.1
```

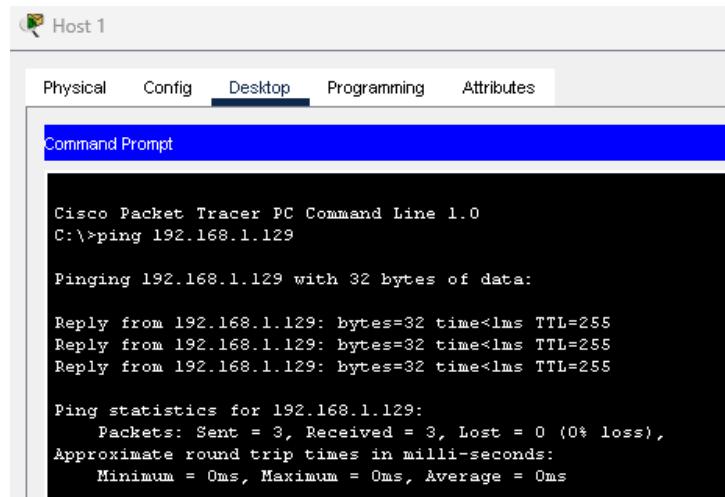
```
R2#ping 192.168.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
R2#
```

Ce test de communication du routeur R2 à l'ordinateur Host 2 est fonctionnel, donc la configuration du poste a été bien réalisée.

6) Étape 6 - Vérification du fonctionnement du réseau

Ping de l'ordinateur Host 1 au routeur R1 :



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer interface titled 'Host 1'. The 'Desktop' tab is selected. A terminal window titled 'Command Prompt' is open, displaying the following output:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.129

Pinging 192.168.1.129 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.129: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.129: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.129: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.129:
    Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Le test de communication de l'ordinateur Host 1 au routeur R1 est fonctionnel, donc les configurations ont été bien réalisées.

Ping entre l'ordinateur Host 2 et le routeur R2 :

```
root@Host2:~# ping 192.168.0.1
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=1.65 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.53 ms
^C
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.530/1.588/1.647/0.058 ms
root@Host2:~#
```

Le test de communication de l'ordinateur Host 2 au routeur R2 est fonctionnel, donc les configurations ont été bien réalisées.

État des interfaces du routeur R1 :

```
R1#enable
R1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0    192.168.1.129  YES manual up       up
Serial0/0          192.168.15.1   YES manual up       up
FastEthernet0/1    unassigned     YES unset  administratively down down
Serial0/1          unassigned     YES unset  administratively down down
R1#
```

État des interfaces du routeur R2 :

```
R2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0    192.168.0.1    YES manual up        up
Serial0/0          192.168.15.2   YES manual up        up
FastEthernet0/1    unassigned     YES unset  administratively down down
Serial0/1          unassigned     YES unset  administratively down down
R2#
```

Pings entre R1 et R2 :

```
R1#ping 192.168.15.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.15.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/28/32 ms
```

```
R2#ping 192.168.15.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.15.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/29/32 ms
R2#
```

Les tests de communication entre R1 et R2 sont fonctionnels, donc la configuration a bien été effectuée.

7) Étape 7 - Configuration du routage OSPF sur R1

```
R1#enable
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.63 area 0
R1(config-router)#network 192.168.15.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#end
R1#
```

```
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 192.168.1.128 0.0.0.63 area 0
  network 192.168.15.0 0.0.0.3 area 0
```

La commande IOS a ajouté automatiquement une ligne sous la commande “router ospf 1” qui est “log-adjacency-changes”. Cette commande permet de voir l’état des transitions OSPF entre les routeurs possédant ce protocole de routage.

```
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

      192.168.15.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.15.0 is directly connected, Serial0/0
      192.168.1.0/26 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.1.128 is directly connected, FastEthernet0/0
```

La table de routage de R1 ne contient pas d’entrées OSPF, car on n’a pas encore configuré le protocole de routage OSPF sur R2.

8) Étape 8 - Configuration du routage OSPF sur R2

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 192.168.15.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#
*Apr 20 22:23:31.382: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.15.1 on Serial0/0 from LOADING to FULL, Loading Doneend
R2#
*Apr 20 22:23:49.870: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

        router ospf 1
        log-adjacency-changes
        network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
        network 192.168.15.0 0.0.0.3 area 0
!
```

La commande IOS a ajouté automatiquement une ligne sous la commande “router ospf 1” qui est “log-adjacency-changes”. Cette commande permet de voir l’état des transitions OSPF entre les routeurs possédant ce protocole de routage.

```
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

      192.168.15.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.15.0 is directly connected, Serial0/0
O        192.168.0.0/24 [110/65] via 192.168.15.2, 00:04:42, Serial0/0
          192.168.1.0/26 is subnetted, 1 subnets
C            192.168.1.128 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
R2#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

      192.168.15.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.15.0 is directly connected, Serial0/0
C        192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
          192.168.1.0/26 is subnetted, 1 subnets
O          192.168.1.128 [110/65] via 192.168.15.1, 00:04:10, Serial0/0
R2#
```

Les tables de routage R1 et R2 contiennent des entrées OSPF, car on a configuré le protocole de routage sur tous les routeurs.

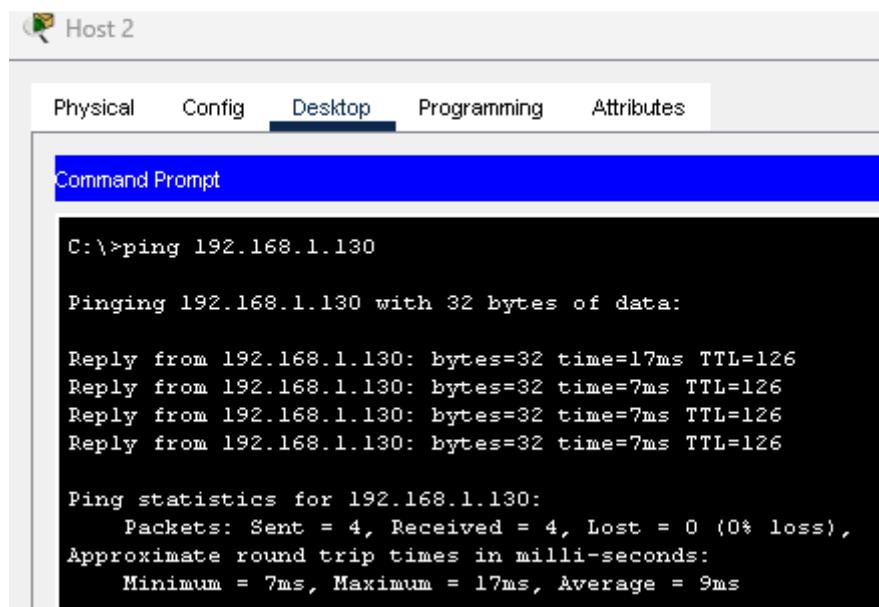
La valeur métrique de la route OSPF vers le réseau Ethernet 192.168.1.128 du routeur R1 est 1 car il va passer par le routeur R1 pour atteindre ce réseau.

L'adresse VIA (passerelle) de la route OSPF est 192.168.15.1.

Les routes vers toutes les réseaux figurent bien sur les deux tables de routage (R1 et R2) grâce à l'automatisation des routes via le protocole OSPF.

La lettre O de la première colonne de la table de routage correspond au protocole OSPF ce qui veut dire qu'une route possédant cette lettre est liée à ce protocole.

9) Étape 9 - Test de la connectivité du réseau



```
C:\>ping 192.168.1.130

Pinging 192.168.1.130 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time=17ms TTL=126
Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time=7ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 17ms, Average = 9ms
```

Le test de communication entre l'Hôte 2 et l'Hôte 1 est positif, donc les configurations précédentes sont fonctionnelles.

10) Étape 10 - Remarques générales

L'avantage de l'utilisation du protocole OSPF dans un réseau, est l'automatisation des tables de routage ce qui permet de gagner du temps mais l'inconvénient est la sécurité si on met pas d'authentification dans le protocole.

Situation numéro 2 - Configuration de l'authentification OSPF

Schéma réseau :



1) Étape 1 - Connexion du matériel

Cette étape consiste à mettre en place l'infrastructure réseau de la situation. Elle a été réalisée correctement.

2) Étape 2 - Configuration de base des routeurs

Configuration de base du routeur R1 :

```
R1#show run
Building configuration...

Current configuration : 804 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
'

interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial2/0 0/0/0
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.252
 clock rate 64000
!
```

```
line con 0
  password cisco
  login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  password cisco
  login
line vty 5 15
  password cisco
  login
!
```

Configuration de base du routeur R2 :

```
R2#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
show run
Building configuration...

Current configuration : 786 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R2

interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet1/0
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
interface Serial2/0 0/0/0
  ip address 192.168.2.2 255.255.255.252
!

line con 0
  password cisco
  login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  password cisco
  login
line vty 5 15
  password cisco
  login
!
```

3) Étape 3 - Configuration et vérification du protocole OSPF sur les routeurs

Configuration du protocole OSPF sur R1 et R2 :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#end
```

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#end
*Apr 20 22:59:08.762: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.15.1 on Serial0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R2#
*Apr 20 22:59:11.090: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Vérification de la configuration OSPF :

```
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    192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O    192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.2.2, 00:01:01, Serial0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0
```

```
R2#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

O    192.168.0.0/24 [110/65] via 192.168.2.1, 00:01:35, Serial0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0
```

Le réseau 192.168.1.0/24 est bien présent dans la table de routage du routeur R1 et le réseau 192.168.0.0/24 est visible dans la table de routage du routeur R2 ce qui signifie que la configuration du protocole OSPF a été faite correctement.

4) Étape 4 - Configuration et vérification de l'authentification OSPF

Activation de l'authentification MD5 dans la zone 0 de R1 et R2 :

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#area 0 authentication message-digest
```

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#area 0 authentication message-digest
R2(config-router)#exit
```

Activation de l'authentification OSPF sur S0/0 de R1 :

```
R1(config)#interface Serial0/0
R1(config-if)#ip ospf message-digest-key 10 md5 secretpassword
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
```

Visualisation des voisins connus de R1 :

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Le routeur R1 n'affiche pas ses voisins OSPF, car on n'a pas mis l'authentification OSPF sur le routeur R2.

```
*Aug 20 01:54:44.306: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.15.2 on Serial0/0 f
```

Voici le message OSPF après la mise en place de l'authentification MD5 sur le port S0/0 de R1.

Activation de l'authentification OSPF sur S0/0 de R2 :

```
R2(config)#interface serial0/0
R2(config-if)#ip ospf message-digest-key 10 md5 secretpassword
R2(config-if)#
```

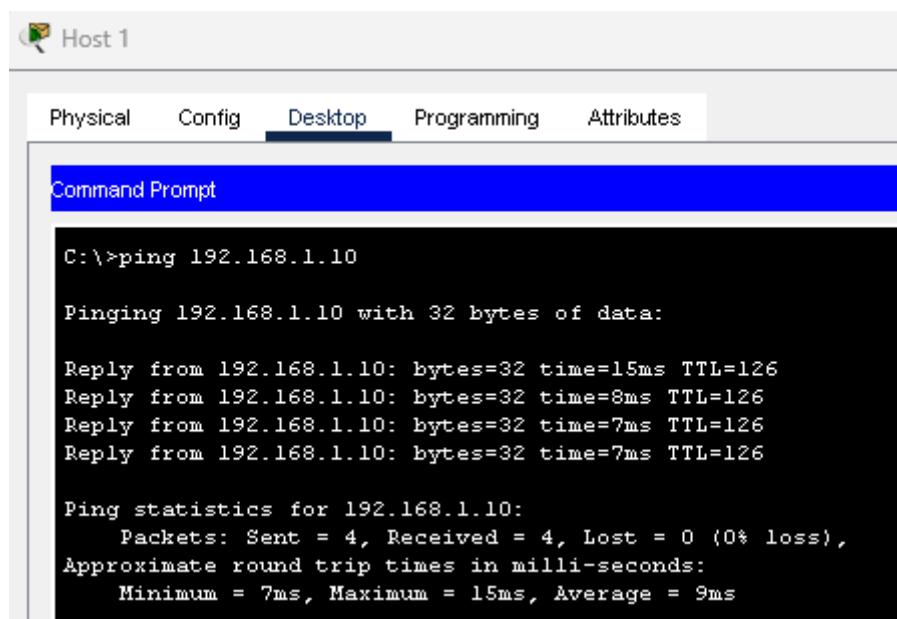
```
R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri  State          Dead Time     Address          Interface
192.168.15.1      0    FULL/ -      00:00:36    192.168.2.1    Serial0/0
R2#
```

Il y a une relation de voisinage qui a été établie entre R1 et R2.

```
*Apr 20 23:13:38.410: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.15.1 on Serial0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

Voici le message OSPF après la mise en place de l'authentification MD5 sur le port S0/0 de R2.



L'Hôte 1 peut envoyer une requête ping à l'Hôte 2 puisque l'authentification OSPF des deux routeurs a bien été configurée.

5) Étape 5 - Remarques générales

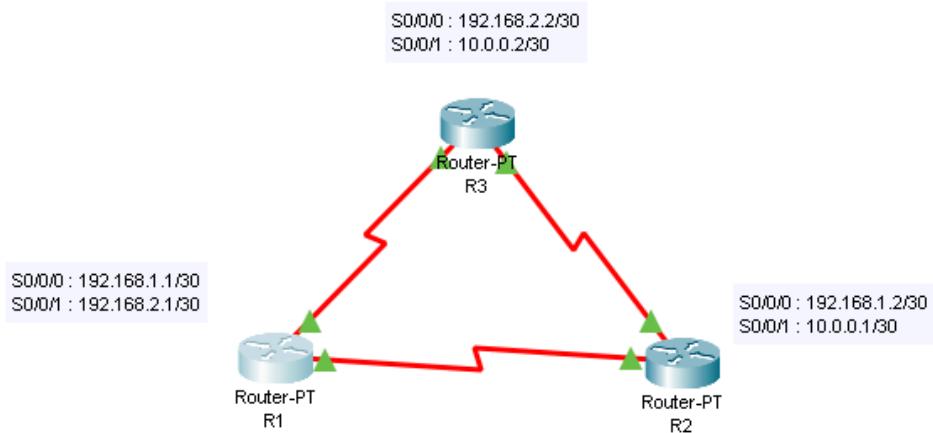
Le fait de configurer l'authentification OSPF dans un réseau, permet de sécuriser le trafic et de se protéger d'attaques malveillantes (DDos, etc...) afin d'assurer la disponibilité du réseau et l'intégrité des données transmises d'un ordinateur à un autre.

Une zone OSPF peut présenter des paramètres de configuration OSPF différents de ceux d'une autre zone pour renforcer la sécurité du réseau informatique (authentification différente, mot de passe complexe avec MD5).

On peut configurer un ou plusieurs mots de passe d'authentification pour un seul routeur OSPF selon le réseau informatique et les zones OSPF mises en place.

Situation numéro 3 - Configuration des paramètres OSPF

Schéma réseau :



1) Étape 1 - Connexion du matériel

Cette étape consiste à mettre en place l'infrastructure réseau de la situation. Elle a été réalisée correctement.

2) Étape 2 - Configuration de base des routeurs

Configuration de base du routeur R1 :

```
interface FastEthernet0/0
  no ip address
  shutdown
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
  clock rate 64000
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  shutdown
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/1
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.252
```

```
line con 0
password cisco
login
line aux 0
line vty 0 4
password cisco
login
line vty 5 15
password cisco
login
```

Configuration de base du routeur R2 :

```
interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/1
ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
clock rate 64000
```

```
line con 0
password cisco
login
line aux 0
line vty 0 4
password cisco
login
line vty 5 15
password cisco
login
```

Configuration de base du routeur R3 :

```
interface FastEthernet0/0
ip address 200.100.80.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.252
no fair-queue
clock rate 64000
!
interface FastEthernet0/1
ip address 200.100.90.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/1
ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
```

```

line con 0
password cisco
login
line aux 0
line vty 0 4
password cisco
login
line vty 5 15
password cisco
login

```

3) Étape 3 - Configuration d'un routage OSPF à zone unique sur les routeurs

Configuration du routage OSPF à zone unique sur R1 :

```

R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#end
R1#

```

Configuration du routage OSPF à zone unique sur R2 :

```

router ospf 1
log-adjacency-changes
network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0
!

```

Configuration du routage OSPF à zone unique sur R3 :

```

router ospf 1
log-adjacency-changes
network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.2.0 0.0.0.3 area 0
!

```

4) Étape 4 - Vérification du fonctionnement du protocole OSPF

```

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

      10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
      0      10.0.0.0 [110/128] via 192.168.2.2, 00:14:00, Serial0/1
                  [110/128] via 192.168.1.2, 00:14:00, Serial0/0
      192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
      C      192.168.1.0 is directly connected, Serial0/0
      192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
      C      192.168.2.0 is directly connected, Serial0/1
R1#

```

```
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

      10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        10.0.0.0 is directly connected, Serial0/1

      192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.1.0 is directly connected, Serial0/0

      192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
O          192.168.2.0 [110/128] via 192.168.1.1, 00:15:41, Serial0/0
                           [110/128] via 10.0.0.2, 00:15:41, Serial0/1
```

```
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

      10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        10.0.0.0 is directly connected, Serial0/1

      192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
O          192.168.1.0 [110/128] via 192.168.2.1, 00:19:47, Serial0/0
                           [110/128] via 10.0.0.1, 00:19:47, Serial0/1

      192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.2.0 is directly connected, Serial0/0
```

Tous les routeurs (R1, R2 et R3) indiquent qu'il y a des chemins d'accès vers tous les autres réseaux.

Paramètres de bande passante de l'interface Serial 0/0 de R1 :

```
R1#show interfaces Serial 0/0
Serial0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is PowerQUICC Serial
  Internet address is 192.168.1.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

La bande passante actuelle de l'interface Serial 0/0 de R1 est de 1544 Kbit par seconde.

R1 devra emprunter les chemins suivants pour atteindre le réseau 10.0.0.0/30 :

- 192.168.1.2/30
- 192.168.2.2/30

5) Étape 5 - Configuration des paramètres de bande passante des interfaces série

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#interface Serial 0/0
R1(config-if)#bandwidth 64
R1(config-if)#end
R1#
R1#show interfaces serial 0/0
Serial0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is PowerQUICC Serial
  Internet address is 192.168.1.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
```

Ici, on a mis en place une bande passante à 64 Kbits par seconde sur l'interface Serial 0/0 de R1.

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
      i - IS-IS, 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

  10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      10.0.0.0 [110/128] via 192.168.2.2, 00:00:32, Serial3/0
  192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.1.0 is directly connected, Serial2/0
  192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.2.0 is directly connected, Serial3/0

R1#
```

La table de routage de R1 a changé à cause du changement de la bande passante de l'interface Serial 0/0.

Le chemin d'accès qui sera privilégié au réseau 10.0.0.0 est 192.168.2.2/30.

Ce chemin est privilégié par rapport au deuxième chemin, car il a une meilleure bande passante.

Le coût indiqué vers le réseau 10.0.0.0 est 1 puisqu'il passe par un routeur qui est R3.

6) Étape 6 - Utilisation du coût OSPF pour déterminer la sélection de route

```
R1#show ip ospf interface
Serial0/1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.2.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.2.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:03
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 200.100.90.1
    Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.2.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 1562
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:01
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 192.168.1.2
    Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Le coût de l'interface Serial 0/0 de R1 est 1562 et le coût de l'interface Serial 0/1 de R1 est 64.

```
R1(config)#interface serial 0/1
R1(config-if)#ip ospf cost 2000

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
      i - IS-IS, 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

      10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O        10.0.0.0 [110/1626] via 192.168.1.2, 00:02:05, Serial2/0
      192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.1.0 is directly connected, Serial2/0 o/0
      192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
C        192.168.2.0 is directly connected, Serial3/0 o/1

R1#
```

La table de routage de R1 a changé dû à la configuration du coût OSPF sur l'interface Serial 0/1.

Le chemin d'accès au réseau 10.0.0.0 qui est maintenant privilégié par R1, est 192.168.1.2/30, car le coût du port Serial 0/0 est inférieur à celui du Serial 0/1.

Le coût indiqué vers le réseau 10.0.0.0 est 1, car on doit traverser un routeur qui est R2.

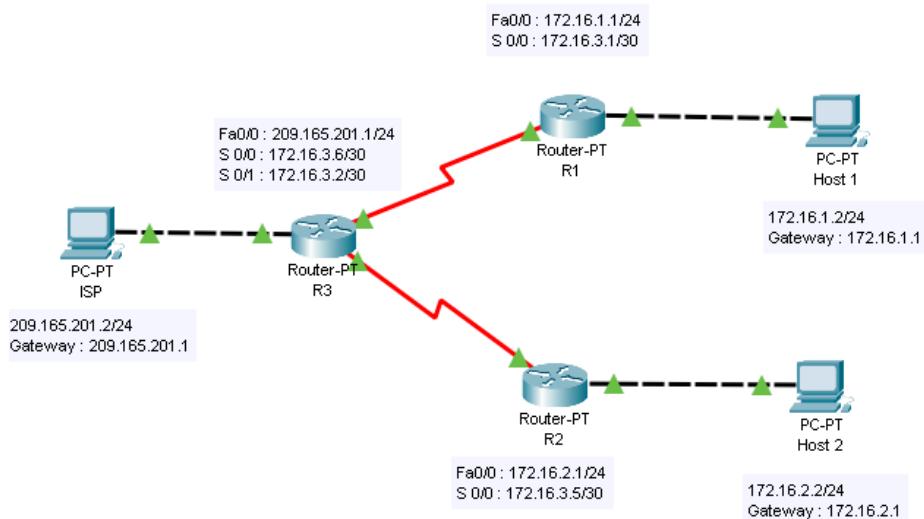
7) Étape 7 - Remarques générales

Le chemin choisi par le protocole de routage OSPF est déterminé en fonction de la bande passante ou du coût OSPF des interfaces.

D'après nous, le paramètre qui a un effet plus direct sur le coût OSPF d'une liaison est "ip ospf cost".

Situation numéro 4 - Configuration de RIPv2 avec VLSM et propagation de la route par défaut

Schéma réseau :



1) Étape 1 - Connexion du matériel

Cette étape consiste à mettre en place l'infrastructure réseau de la situation. Elle a été réalisée correctement.

2) Étape 2 - Configuration de base sur les routeurs

Configuration de base du routeur R1 :

```
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$9G1z$Tdl.Ssq42SRq5Hw1X6feF.
!

interface FastEthernet0/0
  ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/0
  ip address 172.16.3.1 255.255.255.252
!
```

```

line con 0
password cisco
login
line aux 0
line vty 0 4
password cisco
login
line vty 5 15
password cisco
login
!
!
end

```

Configuration de base du routeur R2 :

```

hostname R2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$anBL$yo57PsK3pGBmk/pmdbPvD/
!

```

```

interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 172.16.3.5 255.255.255.252
!

```

```

line con 0
password cisco
login
line aux 0
line vty 0 4
password cisco
login
line vty 5 15
password cisco
login
!
!
end

```

Configuration de base du routeur R3 :

```

hostname R3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$EtcE$ZpqAs0.gNCt7ve6ADC7fy.
!

```

```

interface FastEthernet0/0
  ip address 209.165.201.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/0
  ip address 172.16.3.6 255.255.255.252
  no fair-queue
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/1
  ip address 172.16.3.2 255.255.255.252
  clock rate 64000
!

line con 0
  password cisco
  login
line aux 0
line vty 0 4
  password cisco
  login
line vty 5 15
  password cisco
  login
!
!
end

```

- 3) Étape 3 - Configuration des hôtes avec l'adresse IP, le masque de sous-réseau et la passerelle par défaut appropriés

Configuration Host 1 :

```

auto ens33
iface ens33 inet static
  address 172.16.1.2
  netmask 255.255.255.0
  gateway 172.16.1.1

```

Configuration Host 2 :

```

iface ens33 inet static
  address 172.16.2.2
  netmask 255.255.255.0
  gateway 172.16.2.1

```

Configuration ISP :

```
iface ens35 inet static
address 209.165.201.2
netmask 255.255.255.0
gateway 209.165.201.1
```

Ping de l'Host 1 à R1 :

```
root@host1:~# ping 172.16.1.1
PING 172.16.1.1 (172.16.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.1.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.94 ms
64 bytes from 172.16.1.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.72 ms
^C
--- 172.16.1.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.720/2.331/2.943/0.611 ms
root@host1:~#
```

Ping de l'Host 2 à R2 :

```
root@Host2:~# ping 172.16.2.1
PING 172.16.2.1 (172.16.2.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.2.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=1.79 ms
64 bytes from 172.16.2.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.51 ms
64 bytes from 172.16.2.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=1.68 ms
^C
--- 172.16.2.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.508/1.658/1.789/0.115 ms
root@Host2:~#
```

Ping de ISP à R3 :

```
C:\>ping 209.165.201.1

Pinging 209.165.201.1 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 209.165.201.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Les tests de communication entre les machines et leurs routeurs sont fonctionnels.

4) Étape 4 - Configuration du routage RIP v2

Configuration de RIP v2 sur R1 :

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 172.16.1.0
R1(config-router)#network 172.16.3.0
R1(config-router)#
```

Le protocole de routage RIP va signaler ces sous réseaux dans la table de routage en indiquant les routes à prendre selon les réseaux appropriés dans le routeur avec la lettre R ce qui correspond au protocole RIP.

D'après les commandes réseaux saisies, les interfaces qui participent au routage RIP, sont :

- FastEthernet 0/0 (R1)
- Serial 0/0 (R1)

Configuration de RIP v2 sur R2 :

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#network 172.16.2.0
R2(config-router)#network 172.16.3.0
R2(config-router)#
```

Configuration de RIP v2 sur R3 :

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#network 172.16.3.0
```

5) Étape 5 - Configuration et redistribution d'une route statique pour l'accès Internet

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2
```

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#default-information originate
R3(config-router)#
```

Ici, on a mis en place une route statique allant vers ISP (Hôte qui simule Internet).

6) Étape 6 - Vérification de la configuration du routage

Affichage de la table de routage de R3 :

```
R3#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 209.165.201.2 to network 0.0.0.0

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C        172.16.3.4/30 is directly connected, Serial0/0
R        172.16.1.0/24 [120/1] via 172.16.3.1, 00:00:15, Serial0/1
R        172.16.2.0/24 [120/1] via 172.16.3.5, 00:00:28, Serial0/0
C        172.16.3.0/30 is directly connected, Serial0/1
C        209.165.201.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S*      0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.201.2
R3#
```

Le réseau divisé en sous-réseaux, partagé par les routeurs R1, R2 et R3 possède une voie d'accès pour le trafic Internet grâce à l'indication "Gateway of last resort is ... to network 0.0.0.0" ce qui indique le chemin pour aller à Internet et il va changer selon le routeur.

Affichage de la table de routage de R2 :

```
R2#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
      i - IS-IS, 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 172.16.3.6 to network 0.0.0.0

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
R        172.16.1.0/24 [120/2] via 172.16.3.6, 00:00:18, Serial2/0
C        172.16.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R        172.16.3.0/30 [120/1] via 172.16.3.6, 00:00:18, Serial2/0
C        172.16.3.4/30 is directly connected, Serial2/0
R*      0.0.0.0/0 [120/1] via 172.16.3.6, 00:00:17, Serial2/0

R2#
```

Affichage de la table de routage de R1 :

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
      i - IS-IS, 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 172.16.3.2 to network 0.0.0.0

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C        172.16.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R        172.16.2.0/24 [120/2] via 172.16.3.2, 00:00:23, Serial2/0
C        172.16.3.0/30 is directly connected, Serial2/0
R        172.16.3.4/30 [120/1] via 172.16.3.2, 00:00:23, Serial2/0
R*      0.0.0.0/0 [120/1] via 172.16.3.2, 00:00:22, Serial2/0

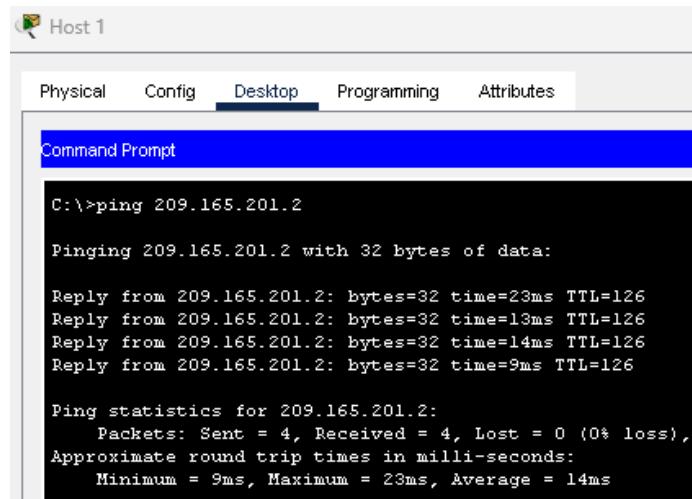
R1#
```

On peut voir que les chemins pour aller à Internet sont différents selon le routeur.

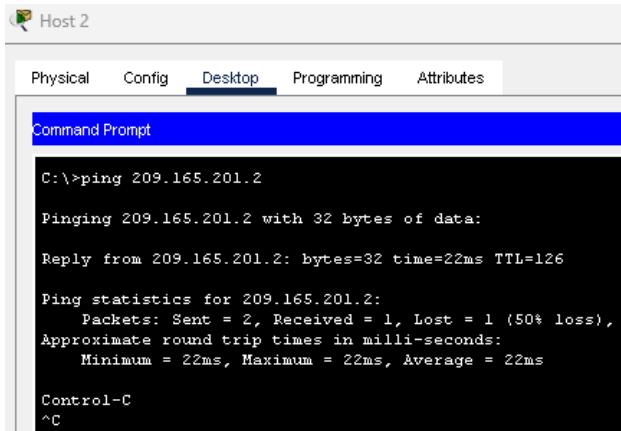
De plus, la voie d'accès du trafic Internet est fournie dans leurs tables de routage, grâce aux commandes réalisées dans l'étape 6 puisqu'on informe les routeurs R1 et R2 via R3 par rapport à la route pour aller à Internet.

7) Étape 7 - Vérification de la connectivité

Ping de Host 1 à Internet :



Ping de Host 2 à Internet :



Host 2

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>ping 209.165.201.2

Pinging 209.165.201.2 with 32 bytes of data:

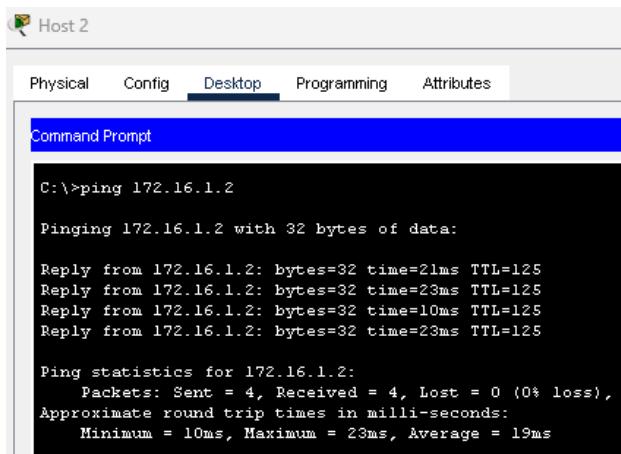
Reply from 209.165.201.2: bytes=32 time=22ms TTL=126

Ping statistics for 209.165.201.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 1, Lost = 1 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 22ms, Maximum = 22ms, Average = 22ms

Control-C
^C
```

On voit que les deux ordinateurs Host 1 et Host 2 ont accès à Internet.

Ping de Host 2 à Host 1 :



Host 2

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

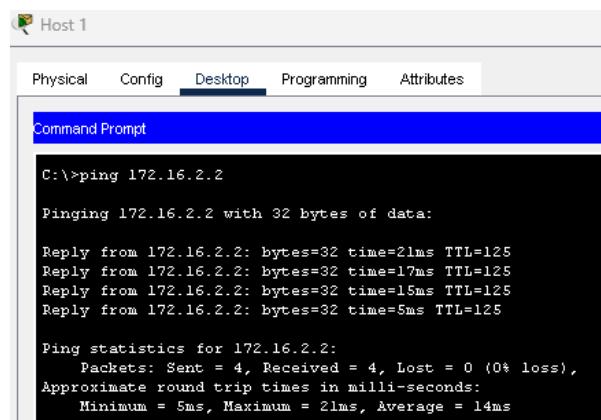
```
C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=21ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=23ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=23ms TTL=125

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 23ms, Average = 19ms
```

Ping de Host 1 à Host 2 :



Host 1

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>ping 172.16.2.2

Pinging 172.16.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.2.2: bytes=32 time=21ms TTL=125
Reply from 172.16.2.2: bytes=32 time=17ms TTL=125
Reply from 172.16.2.2: bytes=32 time=15ms TTL=125
Reply from 172.16.2.2: bytes=32 time=5ms TTL=125

Ping statistics for 172.16.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 21ms, Average = 14ms
```

Les tests de communication entre Host 1 et Host 2 sont fonctionnels.

8) Étape 8 - Remarques générales

La voie d'accès à Internet est communiquée aux routeurs R1 et R2 dans ce réseau en faisant une commande sur le routeur R3 dans le routage RIP en tapant "default-information originate" et ça va dire que cette route existe pour tous les routeurs utilisant le routage RIP dans le réseau.

Conclusion

Pour conclure, ce TP nous a permis d'apprendre à configurer un routage OSPF dans un réseau, de comprendre son fonctionnement ainsi que ses avantages et inconvénients selon les situations. De plus, nous avons appris à utiliser le routage RIPv2 avec VLSM et à propager la route par défaut (Internet) sur un réseau. Enfin, ces deux protocoles de routage (OSPF et RIPv2) sont dynamiques, c'est-à-dire qu'on peut automatiser les tables de routage ce qui permet un gain de temps considérable.