



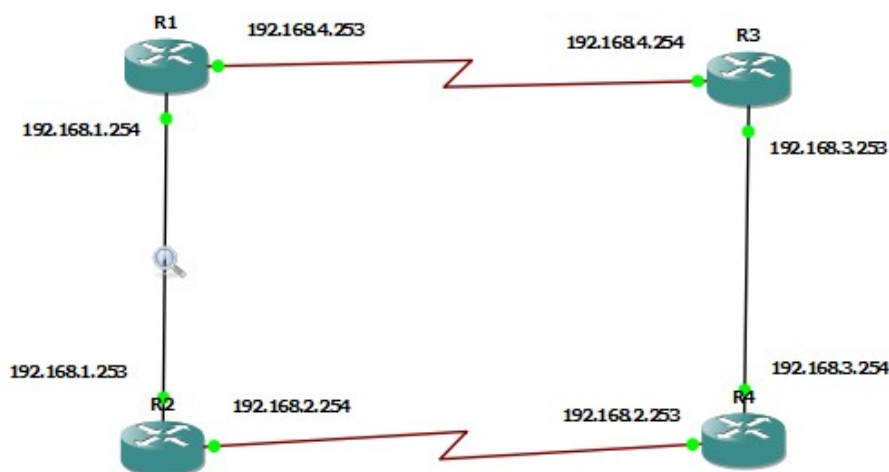
Table des matières

1) Routage OSPF.....	1
----------------------	---

1) Routage OSPF

Je dois poser un réseau d'au moins 4 routeurs en 192.168.X.X/24 avec des liaisons séries et ethernet

Mon réseau est le suivant :



Je configure les 4 routeurs de la façon suivante :

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface FastEthernet 0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.3.253 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface
```

```
*Mar 1 00:02:56.939: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R3(config)#interface Serial 1/0
R3(config-if)#ip address 192.168.4.254 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
```

J'active OSPF sur toutes les interfaces d'un des 2 routeurs

Je vais donc mettre OSPF sur uniquement le routeur 1.

Et capturer entre R1 et R2 :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
7	23.863338	192.168.1.254	224.0.0.5	OSPF	90	Hello

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.4.1, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First
OSPF Header
Version: 2
Message Type: Hello Packet (1)
Packet Length: 44
Source OSPF Router: 192.168.1.254
OSPF Hello Packet
Network Mask: 255.255.255.0
Hello Interval [sec]: 10
Router Priority: 1
Router Dead Interval [sec]: 40

On reçoit des paquets « Hello Packet » de OSPF.

Il envoie ses informations aux autres routeurs du lien (Adresse Multicast de destination).

On reçoit des Hello Packet chaque 10 secondes (Ce qui correspond au « Hello Interval »).

J'active maintenant OSPF sur le routeur R2.

Dès qu'on met en route le OSPF, le nouveau routeur envoie un Hello Packet.

Et il voit le Hello Packet du routeur en service.

Dès qu'ils se voient, il envoient des trames « DB Description » :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
179	524.658596	192.168.1.253	192.168.4.254	OSPF	78	

DB Description
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.254, Dst: 192.168.1.253
Open Shortest Path First

```
OSPF Header
  Version: 2
  Message Type: DB Description (2)
  Packet Length: 32
  Source OSPF Router: 192.168.1.254
OSPF DB Description
  Interface MTU: 1500
  DD Sequence: 8944
```

On voit qu'il y a une partie Database Description. Ici, on ne voit que le MTU car il n'y a aucune route OSPF dans les routeurs.

Ils se renvoient une autre trame DB Description mais celle-ci contient quelque chose de plus :

```
No.    Time          Source          Destination      Protocol Length Info
 182 524.688603    192.168.1.254    192.168.1.253    OSPF    98
DB

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.254, Dst: 192.168.1.253
Open Shortest Path First
  OSPF Header
  OSPF DB Description
  LSA-type 1 (Router-LSA), len 48
    LS Type: Router-LSA (1)
    Link State ID: 192.168.4.1
    Advertising Router: 192.168.4.1
```

Je vois une partie Routeur LSA.

Il donne ses informations et sa présence aux autres routeurs de son lien

J'ai ensuite une requête de lien entre les 2 routeurs :

```
No.    Time          Source          Destination      Protocol Length Info
 186 524.751616    192.168.4.254    192.168.4.1      OSPF    70    LS

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.253, Dst: 192.168.1.254
Open Shortest Path First
  OSPF Header
  Link State Request
    LS Type: Router-LSA (1)
    Link State ID: 192.168.1.254
    Advertising Router: 192.168.1.254
```

La le routeur dit qu'il veut rajouter l'autre dans ses liens. (Et inversement).

Et il y a le Link State Update et les routeurs update leurs tables de routage :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
188	524.767620	192.168.1.253	192.168.1.254	OSPF	98	LS

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.253, Dst: 192.168.1.1

Open Shortest Path First

OSPF Header

LS Update Packet

Number of LSAs: 1

LS Type: Router-LSA (1)

Link State ID: 192.168.4.254

Advertising Router: 192.168.4.254

Number of Links: 1

Type: Stub ID: 192.168.1.0 Data: 255.255.255.0 Metric: 64

On voit que le routeur donne sa route qu'il gère (1.254 gérant le réseau 1.0) qu'il envoie au routeur OSPF relié.

Et ensuite, le routeur envoie ses informations aux autres routeurs du réseau via Multicast :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
191	525.179713	192.168.1.253	224.0.0.5	OSPF	110	LS

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.253, Dst: 224.0.0.5

Open Shortest Path First

OSPF Header

LS Update Packet

Number of LSAs: 1

LSA-type 1 (Router-LSA), len 48

LS Type: Router-LSA (1)

Link State ID: 192.168.1.253

Advertising Router: 192.168.1.253

Number of Links: 2

Type: Transit ID: 192.168.1.253 Data: 192.168.1.253 Metric: 10

Type: Stub ID: 192.168.2.0 Data: 255.255.255.0 Metric: 10

On voit qu'il donne où il transite et le réseau qu'il gère (Ici R2 gère 192.168.1.0 et 2.0)

Et il renvoie un LS Acknowledgement.

Puis c'est fini. Ils continuent à se renvoyer des Hello Packet tout les 10 secondes

Maintenant je configure OSPF sur tous les routeurs :

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
```

Maintenant que tout est configuré je peux faire un write mem pour sauvegarder la configuration de mes routeurs

Je Note les DR/BDR de mon routeur 1 et 2 :

```
R1#show ip ospf interface
Designated Router (ID) 192.168.4.253, Interface address 192.168.1.254
Backup Designated router (ID) 192.168.2.254, Interface address
192.168.1.253

R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
192.168.3.254  0    FULL/-         00:00:39   192.168.2.253  Serial1/0
192.168.4.253  1    FULL/DR        00:00:38   192.168.1.254  FastEthernet0/0
```

DR : La solution à cette surcharge est l'organisation de l'élection d'un routeur désigné (*designated router*, **DR**). Ce routeur devient adjacent à tous les autres routeurs dans un segment de Broadcast. Tous les autres routeurs sur le même segment envoient leurs informations d'état de lien au DR. Le DR agit comme porte-parole pour le segment.

BDR : Le BDR lui agit en tant que backup. Il sauvegarde l'état du réseau avant une rupture

Les autres routeurs qui ne sont **ni DR ni BDR sont appelés DROTHER (DRO)** et s'arrêtent à **l'état Two-Way**, sans échange d'informations de routage.

Au moment de l'initialisation d'une interface OSPF :

- Élection d'un BDR
- et puis, en l'absence d'un DR, le BDR quitte son statut pour devenir DR.

Le routeur qui obtient le rôle de DR est celui qui a le plus grand id (qu'on donne au lancement d'ospf sur le routeur)

Maintenant que mes routeurs ont OSPF de configuré j'attends que la convergence se fasse et je regarde la table de routage de mes routeurs :

```
R1#show ip route

C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial1/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O    192.168.2.0/24 [110/74] via 192.168.1.253, 00:00:02, FastEthernet0/0
O    192.168.3.0/24 [110/74] via 192.168.4.254, 00:00:02, Serial1/0

R2#show ip route
```

```
O 192.168.4.0/24 [110/74] via 192.168.1.254, 00:34:12, FastEthernet0/0
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial1/0
O 192.168.3.0/24 [110/74] via 192.168.2.253, 00:34:12, Serial1/0
```

R3#show ip route

```
C 192.168.4.0/24 is directly connected, Serial1/0
O 192.168.1.0/24 [110/74] via 192.168.4.253, 00:35:08, Serial1/0
O 192.168.2.0/24 [110/74] via 192.168.3.254, 00:35:08, FastEthernet0/0
C 192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

R4#show ip route

```
O 192.168.4.0/24 [110/74] via 192.168.3.253, 00:35:50, FastEthernet0/0
O 192.168.1.0/24 [110/74] via 192.168.2.254, 00:35:50, Serial1/0
C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial1/0
C 192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

J'étudie maintenant les paquets qui passent en ospf entre mon routeur 1 et 2 :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	2.245051	192.168.1.254	224.0.0.5	OSPF	94	Hello

Packet

Frame 2: 94 bytes on wire (752 bits), 94 bytes captured (752 bits) on interface 0

Ethernet II, Src: c2:01:1d:6c:00:00 (c2:01:1d:6c:00:00), Dst: IPv4mcast_05 (01:00:5e:00:00:05)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.254, Dst: 224.0.0.5

Open Shortest Path First

OSPF Header

Version: 2

Message Type: Hello Packet (1)

Packet Length: 48

Source OSPF Router: 192.168.4.253

Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)

Checksum: 0xde01 [correct]

Auth Type: Null (0)

Auth Data (none): 0000000000000000

OSPF Hello Packet

Network Mask: 255.255.255.0

Hello Interval [sec]: 10

Options: 0x12, (L) LLS Data block, (E) External Routing

Router Priority: 1

```
Router Dead Interval [sec]: 40
Designated Router: 192.168.1.254
Backup Designated Router: 192.168.1.253
Active Neighbor: 192.168.2.254
OSPF LLS Data Block
Checksum: 0xffff6
LLS Data Length: 12 bytes
Extended options TLV

No.    Time           Source           Destination      Protocol Length Info
  4 5.047332      192.168.1.253    224.0.0.5        OSPF      94    Hello
Packet

Frame 4: 94 bytes on wire (752 bits), 94 bytes captured (752 bits) on interface
0
Ethernet II, Src: c2:02:08:9c:00:00 (c2:02:08:9c:00:00), Dst: IPv4mcast_05
(01:00:5e:00:00:05)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.253, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First
OSPF Header
Version: 2
Message Type: Hello Packet (1)
Packet Length: 48
Source OSPF Router: 192.168.2.254
Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
Checksum: 0xde01 [correct]
Auth Type: Null (0)
Auth Data (none): 0000000000000000
OSPF Hello Packet
Network Mask: 255.255.255.0
Hello Interval [sec]: 10
Options: 0x12, (L) LLS Data block, (E) External Routing
Router Priority: 1
Router Dead Interval [sec]: 40
Designated Router: 192.168.1.254
Backup Designated Router: 192.168.1.253
Active Neighbor: 192.168.4.253
OSPF LLS Data Block
Checksum: 0xffff6
LLS Data Length: 12 bytes
Extended options TLV
```

Les paquets OSPF qui sont identifiés sur les LAN ethernet sont des "Hello Packets" (voir surlignage bleu).

Le DR se chargera de renvoyer les informations d'état de lien à tous les autres routeurs du segment avec l'adresse Multicast 224.0.0.5 ou FF02::5

On voit que les paquets Hello sont envoyés au routeur DR qui a l'adresse 224.0.0.5 et qui le propage en Multicast aux autres routeurs ce qui permet la visibilité sur tout le réseau

J'active une capture de trames entre mes routeurs R2 et R4 et je vais couper le lien entre mes routeurs R1 et R2 :



Je regarde ensuite sur wireshark ce qu'il se passe :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
211	486.932212	192.168.2.253	224.0.0.5	OSPF	84	Hello
Packet						
Frame 211: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface 0						
Cisco HDLC						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.253, Dst: 224.0.0.5						
Open Shortest Path First						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
212	488.936406	192.168.2.253	224.0.0.5	OSPF	112	LS
Update						
Frame 212: 112 bytes on wire (896 bits), 112 bytes captured (896 bits) on interface 0						
Cisco HDLC						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.253, Dst: 224.0.0.5						
Open Shortest Path First						

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
214	488.969304	192.168.2.253	224.0.0.5	OSPF	84	LS

Update

Frame 214: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface 0
Cisco HDLC
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.253, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
215	490.013588	192.168.2.254	224.0.0.5	OSPF	84	Hello

Packet

Frame 215: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface 0
Cisco HDLC
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.254, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
217	491.457328	192.168.2.254	224.0.0.5	OSPF	88	LS

Acknowledge

Frame 217: 88 bytes on wire (704 bits), 88 bytes captured (704 bits) on interface 0
Cisco HDLC
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.254, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
218	496.140347	192.168.2.254	224.0.0.5	OSPF	112	LS

Update

Frame 218: 112 bytes on wire (896 bits), 112 bytes captured (896 bits) on interface 0
Cisco HDLC
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.254, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
220	496.944733	192.168.2.253	224.0.0.5	OSPF	84	Hello

Packet

Frame 220: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface 0
Cisco HDLC

```
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.253, Dst: 224.0.0.5  
Open Shortest Path First
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
221	498.629716	192.168.2.253	224.0.0.5	OSPF	68	LS

Acknowledge

```
Frame 221: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on  
interface 0
```

Cisco HDLC

```
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.253, Dst: 224.0.0.5  
Open Shortest Path First
```

Je dois attendre un nouveau paquet "Hello Packet" pour visualiser que les routeurs se mettent à jour entre eux.

Le routeur R4 se met à jour avec ses voisins puis une fois fini c'est le routeur R2 qui fait un Hello Packet et qui va ensuite prendre en compte les changements sur le routeur R4 et qui va mettre à jour ses chemins. Pour finir le routeur R4 va faire un Hello Packet et mettre à jour les nouveaux chemins du routeur R2

Je regarde aussi mes tables de routage :

```
R2#show ip route
```

```
O 192.168.4.0/24 [110/138] via 192.168.2.253, 00:33:24, Serial1/0  
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0  
C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial1/0  
O 192.168.3.0/24 [110/74] via 192.168.2.253, 00:33:24, Serial1/0
```

On voit que maintenant pour que le routeur 2 accède au réseau 4.0 il passe par le routeur R4 et plus le routeur R1

Il faut environ 10 secondes pour qu'OSPF converge vers un nouveau plan de routage