

Collection Formation Réseau Cisco CCNA

LAN SWITCHING/IP ROUTING

FHRP

Protocoles de redondance du premier saut

[François-Emmanuel Goffinet](#)

Formateur IT

Version 15.11

Disponibilité dans le LAN

Couche	Protocole/Solutions	Délais de reprise
L2	Rapid Spanning Tree	Quelques secondes
L2	Etherchannel	Plus ou moins 1 seconde pour rediriger le trafic sur un lien alternatif
L3	<u>First Hop Redundancy Protocols comme HSRP, VRRP, GLBP</u>	10 secondes par défaut (Cisco) mais le constructeur conseille 1s hello time, 3s Hold Time
L3	Protocoles de routage	En dessous de la seconde avec OSPF ou EIGRP bien configurés au niveau des compteurs

Sommaire

1. Concepts FHRP
2. Configuration HSRP
3. Configuration VRRP
4. Configuration GLBP

Objectifs ICND2

3. Services IP

3.1 Reconnaître la haute disponibilité (FHRP)

3.1.a VRRP

3.1.b HSRP

3.1.c GLBP

1. Concept FHRP

First Hop Redundancy Protocols

FHRP est un acronyme Cisco pour désigner les protocoles de redondance du premier saut (passerelle par défaut). On trouvera :

- **Hot Standby Router Protocol (HSRP)**
Propriétaire Cisco
- **Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)**
Standard IETF similaire à HSRP
- **Gateway Load Balancing Protocol (GLBP)**
Propriétaire Cisco

Protocoles FHRP

- Le but de ces protocoles est de permettre aux hôtes TCP/IP d'utiliser l'adresse d'une seule passerelle par défaut et de maintenir la connectivité même si le premier saut (first hop) soit un véritable routeur vient à tomber.
- Plusieurs routeurs participent au processus et créent de concert l'illusion d'un seul routeur virtuel.
- Dans une topologie HSRP ou VRRP, un seul routeur réel répond pour le trafic vers la passerelle virtuelle.
- Dans une topologie GLBP, le trafic vers la passerelle peut être distribué sur plusieurs routeurs réels.

Transfert de trafic vers l'Internet

Que se passe-t-il quand un hôte du réseau local veut placer du trafic à destination d'un autre réseau que le LAN ?

- Sa table de routage lui indique que l'adresse du prochain saut pour cette destination est sa passerelle par défaut.
- A la suite d'une résolution d'adresse (ARP ou NS/NA), le paquet est livré à l'adresse MAC de la passerelle par défaut.
- Par exemple [un ping vers un site Internet bien connu](#).

Principes FHRP

- Un processus FHRP décide via un processus électoral quel routeur parmi au moins deux va **effectivement transférer** le trafic.
- Les routeurs qui participent à ce processus et ses échanges appartiennent au **même groupe**.
- Le routeur effectif utilise **une adresse IP et une adresse MAC virtuelle** qui correspond à la passerelle par défaut du réseau local.
- Si le routeur effectif tombe, un routeur de sauvegarde **prend le relai** en utilisant ces paramètres pour transférer le trafic adressé à la passerelle “virtuelle”.
- La faille est **détectée** en l’absence de messages venant du routeur effectif.

Fonctions d'un FHRP

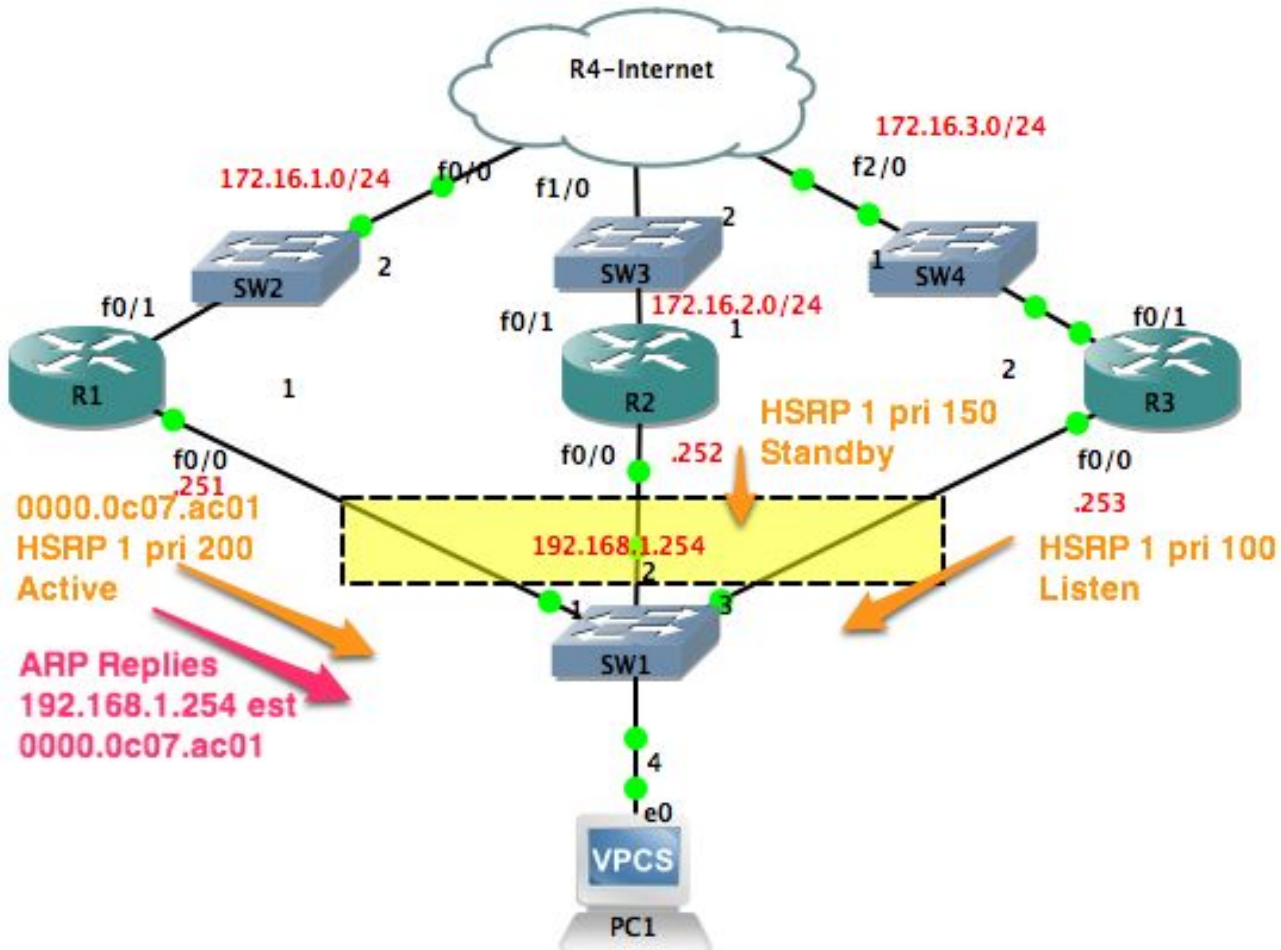
- Redondance de passerelles par défaut
- Répartition de charge : Dans un groupe, un routeur est effectif pour certains VLANs; dans un autre groupe, il est sauvegarde pour d'autres VLANs.
- Il est possible de suivre l'état d'une interface au-delà du LAN (track) et d'influencer une élection.
- Il est possible d'influencer une élection via priorité et préemption (preempt).
- GLBP est capable de répartir la charge sur plusieurs routeurs.
- Ils supportent des mécanismes d'authentification (plain-text, MD5).
- Ils supportent IPv4 et IPv6.

Propriétés HSRP / VRRP

FHRP	HSRP	VRRP
Nom	Hot Standby Router Protocol RFC2281 (informational)	Virtual Router Redundancy Protocol RFC2338 (v1), RFC3768 (v2), RFC5798 (v3)
Origine	Propriétaire Cisco, version 1 et 2	Standard IETF
Messages	224.0.0.2 (tous les routeurs) UDP1985 (Hello, Coup, Resign)	224.0.0.18 (VRRP) IP112
Compteurs	Hello : 3 secondes Hold-Time : 10 s. ou 3 Hello	Advertisements : 1 seconde
Rôles	Active/Standby	Master/Backup State
Adresse MAC virtuelle	0000.0c07.acxx xx = nb de groupe (8 bits)	0000.5e00.01xx xx = nb de groupe (8 bits)
Priorité	100 par défaut élevée (0-255) et preempt désactivé	100, élevée (0-255) et preempt activé par déf.
Etats	0. Disabled, 1. Init, 2. Listen, 4. Speak, 8. Standby, 16. Active	Init, Backup, Master

2. Configuration HSRP

Topologie de base HSRP



Configuration HSRP

Sur R1 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.251 255.255.255.0
  standby 1 ip 192.168.1.254
  standby 1 priority 200
  standby 1 preempt
```

Sur R2 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.252 255.255.255.0
  standby 1 ip 192.168.1.254
  standby 1 priority 150
  standby 1 preempt
```

Sur R3 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.253 255.255.255.0
  standby 1 ip 192.168.1.254
  standby 1 preempt
```

Vérification HSRP sur R1

```
R1#show standby
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

```
State is Active
```

```
2 state changes, last state change 00:00:30
```

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
```

```
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1  
default)
```

```
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
```

```
Next hello sent in 2.792 secs
```

```
Preemption enabled
```

```
Active router is local
```

```
Standby router is 192.168.1.252, priority 150 (expires  
in 7.724 sec)
```

```
Priority 200 (configured 200)
```

```
Group name is "hsrp-Fa0/0-1" (default)
```

Vérification HSRP sur R2

```
R2#show standby
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

```
State is Standby
```

```
1 state change, last state change 00:00:33
```

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
```

```
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1  
default)
```

```
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
```

```
Next hello sent in 2.160 secs
```

```
Preemption enabled
```

```
Active router is 192.168.1.251, priority 200 (expires  
in 8.244 sec)
```

```
Standby router is local
```

```
Priority 150 (configured 150)
```

```
Group name is "hsrp-Fa0/0-1" (default)
```


Vérification HSRP sur R3

```
R3#show standby
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

```
State is Listen
```

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
```

```
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1  
default)
```

```
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
```

```
Preemption enabled
```

```
Active router is 192.168.1.251, priority 200 (expires  
in 9.876 sec)
```

```
Standby router is 192.168.1.252, priority 150 (expires  
in 7.800 sec)
```

```
Priority 100 (default 100)
```

```
Group name is "hsrp-Fa0/0-1" (default)
```

Voisins HSRP

```
R1#show standby neighbors
```

```
HSRP neighbors on FastEthernet0/0
```

```
192.168.1.252
```

```
No active groups
```

```
Standby groups: 1
```

```
192.168.1.253
```

```
No active groups
```

```
No standby groups
```

```
Passive timer expires in 155.372
```

Observation du trafic HSRP

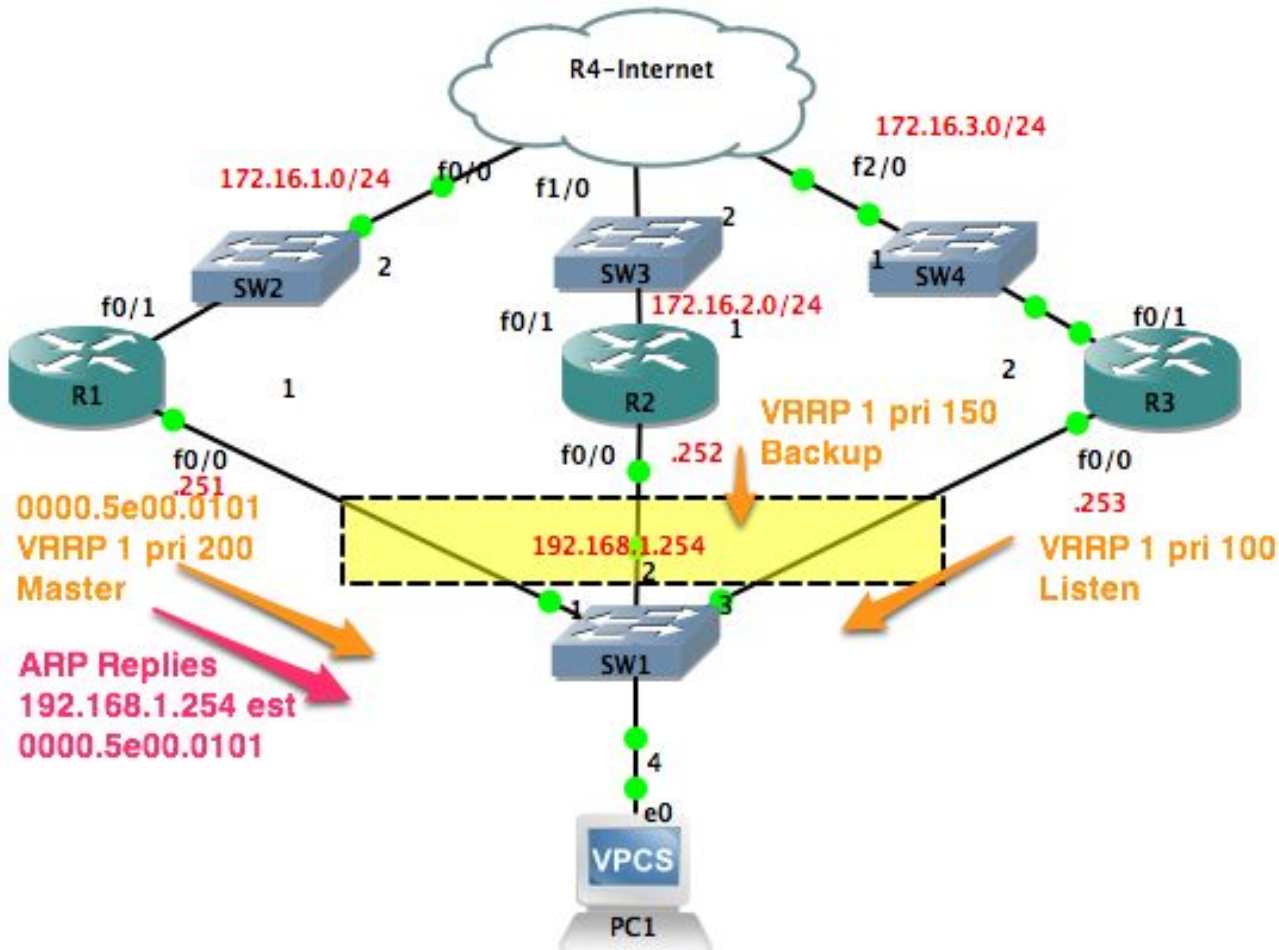
On peut observer cette [capture](#) (ARP, ICMP, HSRP) suite à ces événements :

- R1 est Active, R2 Standby, R3 Listen.
- R1 tombe, R2 devient Active, R3 devient Standby
- R1 revient, R2 devient standby, R3 devient Listen
- R1 tombe, R2 devient Active, R3 devient Standby
- R2 tombe, R3 devient Active
- R2 revient, R2 devient Active, R3 devient Standby
- R1 revient, R1 devient Active, R2 devient Standby, R3 devient Listen

On peut entre autres identifier les élections (état Speaking) et les messages ARP.

3. Configuration VRRP

Topologie de base VRRP



Configuration VRRP

Sur R1 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.251 255.255.255.0
  vrrp 1 ip 192.168.1.254
  vrrp 1 priority 200
```

Sur R2 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.252 255.255.255.0
  vrrp 1 ip 192.168.1.254
  vrrp 1 priority 150
```

Sur R3 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.253 255.255.255.0
  vrrp 1 ip 192.168.1.254
```

Vérification VRRP sur R1

```
R1#show vrrp
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

```
State is Master
```

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Virtual MAC address is 0000.5e00.0101
```

```
Advertisement interval is 1.000 sec
```

```
Preemption enabled
```

```
Priority is 200
```

```
Master Router is 192.168.1.251 (local), priority is 200
```

```
Master Advertisement interval is 1.000 sec
```

```
Master Down interval is 3.218 sec
```

Vérification VRRP sur R2

```
R2#show vrrp
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

State is Backup

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Virtual MAC address is 0000.5e00.0101
```

```
Advertisement interval is 1.000 sec
```

```
Preemption enabled
```

```
Priority is 150
```

```
Master Router is 192.168.1.251, priority is 200
```

```
Master Advertisement interval is 1.000 sec
```

```
Master Down interval is 3.414 sec (expires in 3.090  
sec)
```


Vérification VRRP sur R3

```
R3#show vrrp
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

State is Backup

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Virtual MAC address is 0000.5e00.0101
```

```
Advertisement interval is 1.000 sec
```

```
Preemption enabled
```

```
Priority is 100
```

```
Master Router is 192.168.1.251, priority is 200
```

```
Master Advertisement interval is 1.000 sec
```

```
Master Down interval is 3.609 sec (expires in 2.969  
sec)
```

Observation du trafic VRRP

On peut observer cette [capture](#) (ARP, ICMP, VRRP) suite à ces événements :

- R1 est Master, les deux autres en état Backup.
- R1 tombe, R2 devient Master
- R1 revient, R1 devient Master
- R1 tombe, R2 devient Master
- R2 tombe, R3 devient Master
- R2 revient, R2 devient Master
- R1 revient, R1 devient Master

Plus Loin avec HSRP/VRRP

- Répartition de charge sur des trunks VLANs
- Activation IPv6
- Authentification
- Configuration des délais
- Track d'interfaces

4. Configuration GLBP

GLBP

- Gateway Load Balancing Protocol, Protocole propriétaire Cisco
- Messages à destination de 224.0.0.112 en UDP3222
- Hellotime 3 s., Holdtime 10 s.
- Permet de fournir un service de passerelle redondante avec répartition de charge.

Rôles GLBP

Alors qu'avec HSRP ou VRRP il ne pouvait y avoir qu'une passerelle active par groupe. GLBP permet de répartir la charge.

- Active Virtual Gateway (AVG)
- AVG Standby
- Active Virtual Forwarder (AVF)

Active Virtual Gateway (AVG)

- Parmi les routeurs d'un groupe, un est élu Active Virtual Gateway (AVG) sur base de sa priorité la plus élevée ou sur son adresse IP la plus élevée si ex-aequo
- Il attribue une adresse MAC virtuelle aux AVF.
- C'est lui qui répond aux requêtes ARP pour l'adresse IP virtuelle et distribue la charge auprès des AVF.

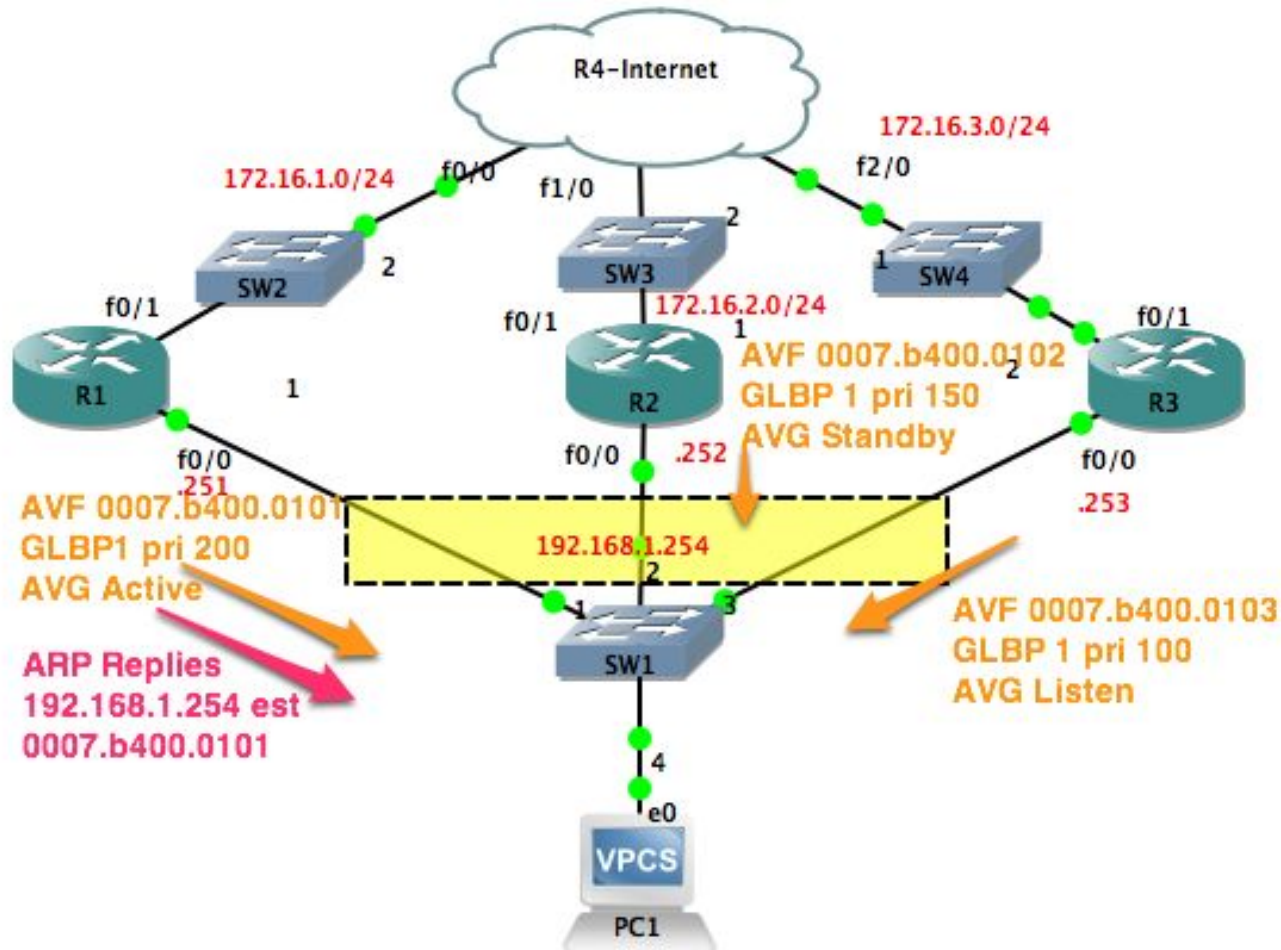
Active Virtual Forwarder (AVF)

- 4 routeurs maximum sont AVF dans un groupe. Les autres sont soit AVG secondaire ou AVF secondaires.
- Tous les routeurs AVF répondent à l'adresse de leur MAC virtuelle GLBP dans un format :

0007.b4xx.xxyy

- où xx.xx représente 6 bits à 0 et 10 bits pour le groupe
- où yy représente le numéro de l'AVF

Topologie de base GLBP



Configuration GLBP

Sur R1 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.251 255.255.255.0
  glbp 1 ip 192.168.1.254
  glbp 1 priority 200
```

Sur R2 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.252 255.255.255.0
  glbp 1 ip 192.168.1.254
  glbp 1 priority 150
```

Sur R3 :

```
interface FastEthernet0/0
  ip address 192.168.1.253 255.255.255.0
  glbp 1 ip 192.168.1.254
```

Vérification GLBP (1/3)

```
R1#show glbp active
```

```
FastEthernet0/0 - Group 1
```

```
State is Active
```

```
2 state changes, last state change 00:17:44
```

```
Virtual IP address is 192.168.1.254
```

```
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
```

```
Next hello sent in 0.864 secs
```

```
Redirect time 600 sec, forwarder timeout 14400 sec
```

```
Preemption enabled, min delay 0 sec
```

```
Active is local
```

```
Standby is 192.168.1.252, priority 150 (expires in 8.240 sec)
```

```
Priority 200 (configured)
```

```
Weighting 100 (default 100), thresholds: lower 1, upper 100
```

```
Load balancing: round-robin
```

Vérification GLBP (2/3)

Group members:

c401.05c1.0000 (192.168.1.251) local

c402.05d4.0000 (192.168.1.252)

c403.05e3.0000 (192.168.1.253)

There are 3 forwarders (1 active)

Forwarder 1

State is Active

1 state change, last state change 00:17:34

MAC address is **0007.b400.0101** (default)

Owner ID is c401.05c1.0000

Redirection enabled

Preemption enabled, min delay 30 sec

Active is local, weighting 100

Vérification GLBP (3/3)

Forwarder 2

State is Listen

MAC address is 0007.b400.0102 (learnt)

Owner ID is c402.05d4.0000

Redirection enabled, 599.460 sec remaining (maximum 600 sec)

Time to live: 14399.460 sec (maximum 14400 sec)

Preemption enabled, min delay 30 sec

Active is 192.168.1.252 (primary), weighting 100 (expires in 9.456 sec)

Forwarder 3

State is Listen

MAC address is 0007.b400.0103 (learnt)

Owner ID is c403.05e3.0000

Redirection enabled, 597.376 sec remaining (maximum 600 sec)

Time to live: 14397.372 sec (maximum 14400 sec)

Preemption enabled, min delay 30 sec

Active is 192.168.1.253 (primary), weighting 100 (expires in 7.372 sec)

Trafic GLBP

On peut observer du trafic GLBP dans cette [capture](#).

Droits

[Cisco Systems est une marque réservée.](#)

FHRP Protocoles de redondance du premier saut de goffinet@goffinet.eu est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](#)