

# Conception et Configuration d'une Infrastructure Réseau

## redondante avec LACP, HSRP et Commutateurs de Niveau 3

Le projet vise à concevoir et mettre en œuvre une infrastructure réseau redondante et scalable pour une organisation fictive, en utilisant le protocole LACP pour la gestion des liens agrégés, des commutateurs de niveau 3 pour la segmentation et le routage inter-VLAN, et le protocole HSRP pour la redondance au niveau des passerelles par défaut.

### Notions sur les switches de niveau 3, HSRP et LACP:

**Switches de Niveau 3 (Switches Layer 3)** sont des appareils réseau qui combinent les fonctionnalités des switches de niveau 2 et des routeurs. Ils peuvent commuter (switch) le trafic entre les ports, comme les switches traditionnels, mais aussi router le trafic entre différents sous-réseaux. Les switches de niveau 3 sont essentiels dans notre projet pour garantir une connectivité avancée et une gestion optimale du trafic réseau. Voici comment cela se concrétise :

- **Commutation et Routage** : Ces switches utilisent les adresses MAC pour diriger le trafic à l'intérieur du réseau local, tout comme un switch normal. Mais ils utilisent aussi les adresses IP pour diriger le trafic entre différents sous-réseaux, ce que fait un routeur.
- **Segmentation du réseau** : Ils permettent de diviser le réseau en groupes appelés VLANs. Chaque VLAN peut être traité comme son propre petit réseau, mais ces VLANs peuvent quand même communiquer entre eux grâce au switch de niveau 3.
- **Performance** : Ces switches sont rapides car ils prennent des décisions de routage très rapidement, en utilisant du matériel spécialisé plutôt que des logiciels généraux, ce qui accélère le traitement des données.
- **Fonctionnalités Avancées** : En plus du routage inter-VLAN, ces switches supportent le protocole de routage dynamique OSPF, ce qui permet une adaptation rapide aux changements de la topologie du réseau. Cela assure une gestion efficace des chemins de données et optimise la connectivité entre les différents segments du réseau

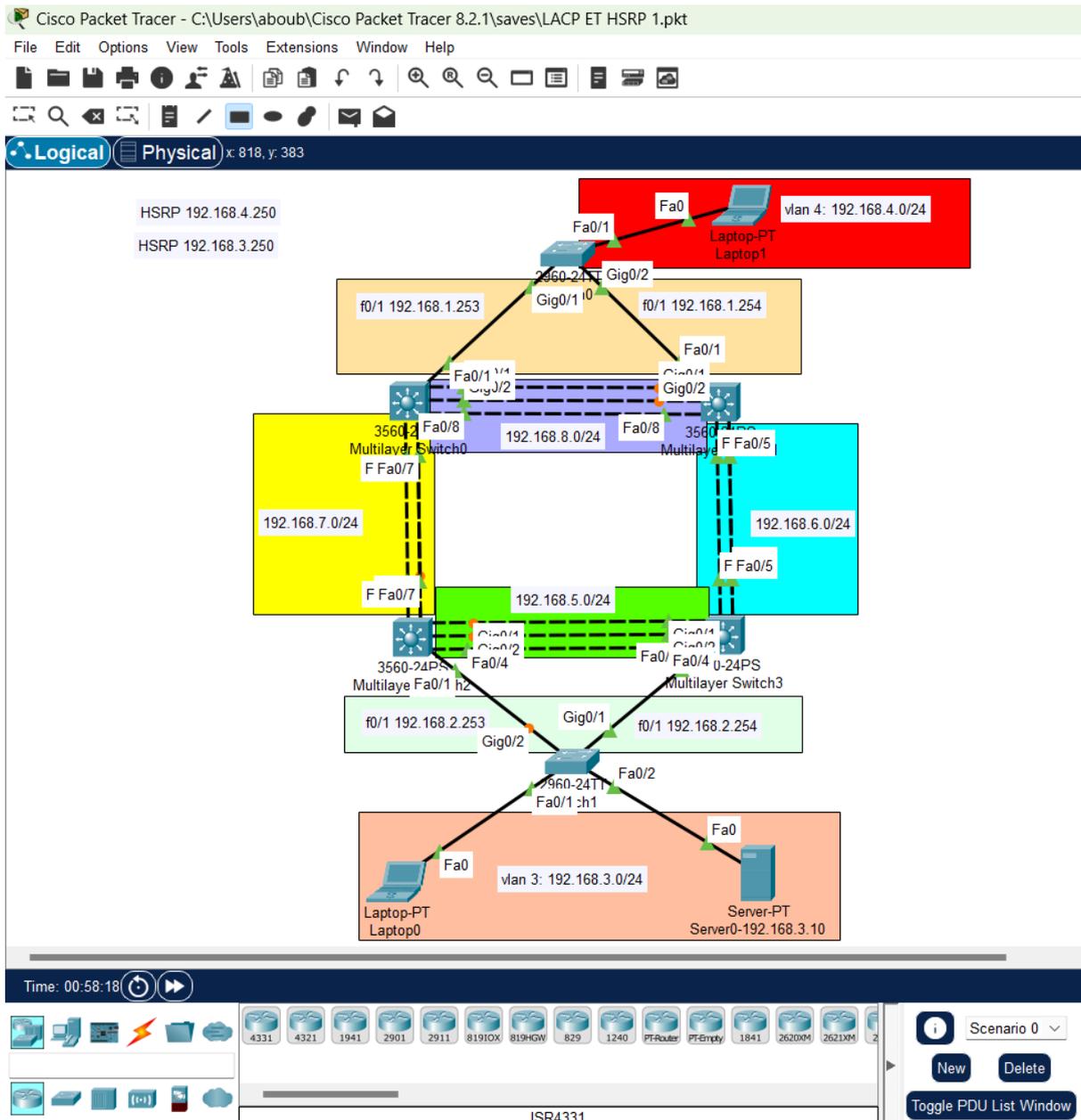
**HSRP (Hot Standby Router Protocol)** est un protocole de Cisco qui permet à plusieurs routeurs de partager une adresse IP de passerelle, garantissant ainsi qu'en cas de panne du routeur principal, un autre routeur prendra automatiquement le relais pour maintenir la connexion du réseau. Pour ce projet, les aspects du HSRP qui sont particulièrement pertinents sont les suivants :

- **Redondance:** HSRP assure la continuité de la connexion réseau en permettant à plusieurs routeurs de partager une même adresse IP de passerelle. Ainsi, si le routeur principal devient indisponible, un autre routeur prend automatiquement le relais pour maintenir la disponibilité des services.
- **Avantages :** Augmente la disponibilité du réseau et réduit les points de défaillance en assurant une bascule automatique entre les routeurs en cas de panne.

**LACP (Link Aggregation Control Protocol)** est un protocole qui permet de regrouper plusieurs connexions physiques pour former un seul lien logique, augmentant ainsi la bande passante et assurant la redondance pour une meilleure fiabilité du réseau. Dans le cadre de notre projet, les fonctionnalités suivantes de LACP sont essentielles :

- **Agrégation de Liens :** Combine plusieurs interfaces physiques pour créer un lien logique avec une bande passante plus élevée.
- **Redondance et tolérance aux Pannes :** Si un des liens physiques échoue, le trafic est redistribué sur les autres liens actifs, assurant une continuité de service.
- **Négociation Dynamique :** LACP permet aux dispositifs de négocier automatiquement quels liens doivent être agrégés et de vérifier l'intégrité des liens agrégés.
- **Gestion Simplifiée :** Simplifie la gestion du réseau en présentant plusieurs liens physiques comme un seul lien logique aux couches supérieures du réseau.

Dans ce projet, notre infrastructure informatique comprend un total de 8 réseaux, comprenant 2 VLANs distincts. Parmi eux, il y a 4 réseaux interconnectant les 4 switchs de niveau 3, ainsi que 2 réseaux reliant les switchs classiques aux switchs de niveau 3, utilisés spécifiquement pour le protocole HSRP.



Nous allons configurer les switches classiques et les switches de niveau 3 en utilisant les commandes suivantes.

Ces commandes configurent deux vlans et affectent des ports spécifiques sur un commutateur (switch) Cisco :

**!sw0** : Commande fictive pour indiquer les instructions destinées à être appliquées sur le switch réseau nommé "sw0".

**Enable** : Accède au mode de configuration privilégié.

**Configure terminal** : Accède au mode de configuration globale.

**vlan 3-4** : Créé 2 VLANs avec les identifiants 3 à 4.

**interface range f0/1-10** : Accède aux interfaces de ports FastEthernet de 1 à 10.

**switchport mode access** : Configure les ports comme des ports d'accès, utilisés pour connecter des dispositifs finaux.

**switchport access vlan 4** : Associe ces ports au VLAN 4.

**interface range g0/1-2** : Accède aux interfaces de ports Gigabit Ethernet de 1 à 2.

**switchport mode trunk** : Configure les ports comme des trunks, permettant de transporter le trafic de plusieurs VLANs.

**end** : Retourne au mode d'exécution privilégié.

**write memory** : Enregistre la configuration dans la mémoire persistante.

En résumé, ces commandes créent deux VLANs, assignent les ports FastEthernet 1 à 10 au VLAN 4 en tant que ports d'accès, et configurent les ports Gigabit Ethernet 1 et 2 en tant que trunks.

Nous répéterons les mêmes étapes pour l'autre VLAN en affectant les ports appropriés à ce VLAN sans reconfigurer le mode de port déjà défini, en tenant compte du fait que le switch précédent ne gère pas les deux VLANs, mais le VLAN 4 uniquement.

```
!sw1
enable
configure terminal
vlan 3
vlan 4
interface range f0/1-10
switchport mode access
switchport access vlan 3
interface range g0/1-2
switchport mode trunk
end
write memory
```

Avec les commandes suivantes, nous allons configurer les switches de niveau 3.

**!Lsw3** : Commande fictive pour indiquer les instructions destinées à être appliquées sur le switch réseau nommé "Lsw3".

**Enable** : Accède au mode de configuration privilégié.

**Configure terminal** : Accède au mode de configuration globale.

**vlan 3** : Crée le VLAN 3.

**vlan 4** : Crée le VLAN 4.

**interface range g0/1-2** : Accède aux interfaces des ports Gigabit Ethernet de 1 à 2.

**channel-group 1 mode active** : Configure le groupement de canaux (etherchannel) sur le port-channel 1 en mode actif.

**switchport trunk encapsulation dot1q** : Spécifie l'encapsulation dot1q pour le trunk.

**switchport mode trunk** : Configure les ports comme des trunks.

**switchport trunk allowed vlan 3,4** : Autorise le trafic des VLANs 3 et 4 à travers le trunk.

**interface range f0/2-3** : Accède aux interfaces des ports FastEthernet de 2 à 3.

**channel-group 2 mode active** : Configure le groupement de canaux (etherchannel) sur le port-channel 2 en mode actif.

**switchport trunk encapsulation dot1q** : Spécifie l'encapsulation dot1q pour le trunk.

**switchport mode trunk** : Configure les ports comme des trunks.

**switchport trunk allowed vlan 3,4** : Autorise le trafic des VLANs 3 et 4 à travers le trunk.

**interface f0/1** : Accède à l'interface FastEthernet 0/1.

**switchport trunk encapsulation dot1q** : Spécifie l'encapsulation dot1q pour le trunk.

**switchport mode trunk** : Configure le port comme un trunk.

**interface vlan 3** : Accède à l'interface du VLAN 3.

**ip address 192.168.3.254 255.255.255.0** : Configure l'adresse IP 192.168.3.254/24 sur l'interface VLAN 3.

`ip helper-addr 192.168.3.10` : Configure l'adresse IP du serveur d'aide DHCP pour le VLAN 3.

`standby 3 ip 192.168.3.250` : Configure l'adresse IP virtuelle 192.168.3.250 pour le protocole HSRP sur le VLAN 3.

`interface vlan 4` : Accède à l'interface du VLAN 4.

`ip address 192.168.4.254 255.255.255.0` : Configure l'adresse IP 192.168.4.254/24 sur l'interface VLAN 4.

`ip helper-addr 192.168.3.10` : Configure l'adresse IP du serveur d'aide DHCP pour le VLAN 4.

`standby 4 ip 192.168.4.250` : Configure l'adresse IP virtuelle 192.168.4.250 pour le protocole HSRP sur le VLAN 4.

`ip routing` : Active le routage IP sur le switch.

`interface f0/5` : Accède à l'interface FastEthernet 0/5.

`no switchport` : Configure l'interface en mode routé.

`ip address 192.168.6.254 255.255.255.0` : Configure l'adresse IP 192.168.6.254/24 directement sur l'interface.

`interface f0/4` : Accède à l'interface FastEthernet 0/4.

`no switchport` : Configure l'interface en mode routé.

`ip address 192.168.5.254 255.255.255.0` : Configure l'adresse IP 192.168.5.254/24 directement sur l'interface.

`router ospf 1` : Configure OSPF (Open Shortest Path First) avec le processus numéro 1.

`network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0` : Annonce le réseau 192.168.0.0/16 dans la zone OSPF 0.

`end` : Retourne au mode d'exécution privilégié.

`write memory` : Enregistre la configuration dans la mémoire persistante.

Ainsi, les trois autres switches de niveau 3 seront alignés sur la configuration dynamique de Lsw3, avec ajustements sur les ports spécifiques et des adresses IP distinctes pour chaque switch.

```
!Lsw2
enable
configure terminal
vlan 3
vlan 4
interface range g0/1-2
channel-group 1 mode active
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 3,4
interface range f0/2-3
channel-group 2 mode active
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 3,4
interface f0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
interface vlan 3
ip address 192.168.3.253 255.255.255.0
ip helper-addr 192.168.3.10
standby 3 ip 192.168.3.250
interface vlan 4
ip address 192.168.4.253 255.255.255.0
ip helper-addr 192.168.3.10
standby 4 ip 192.168.4.250
interface f0/7
no switchport
ip address 192.168.7.254 255.255.255.0
interface f0/4
no switchport
ip address 192.168.5.253 255.255.255.0
ip routing
router ospf 2
network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
end
write memory

!Lsw1
```

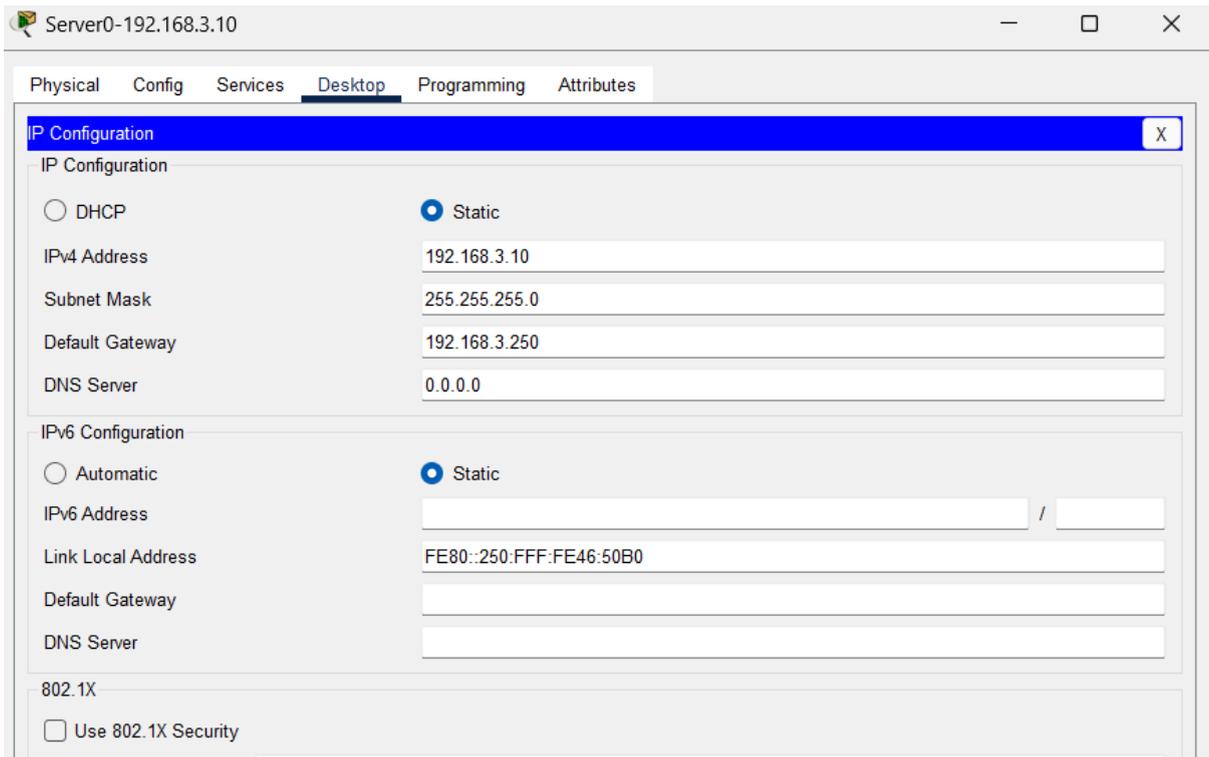
```
enable
configure terminal
vlan 3
vlan 4
interface range g0/1-2
channel-group 1 mode active
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 3,4
interface range f0/2-3
channel-group 2 mode active
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 3,4
interface f0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
interface vlan 3
ip address 192.168.3.252 255.255.255.0
ip helper-addr 192.168.3.10
standby 3 ip 192.168.3.250
interface vlan 4
ip address 192.168.4.252 255.255.255.0
ip helper-addr 192.168.3.10
standby 4 ip 192.168.4.250
interface f0/8
no switchport
ip address 192.168.8.254 255.255.255.0
interface f0/5
no switchport
ip address 192.168.6.253 255.255.255.0
ip routing
router ospf 3
network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
end
write memory
```

```
!Lsw0
enable
configure terminal
vlan 3
vlan 4
interface range g0/1-2
channel-group 1 mode active
```

```
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 3,4
interface range f0/2-3
channel-group 2 mode active
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 3,4
interface f0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
interface vlan 3
ip address 192.168.3.251 255.255.255.0
ip helper-addr 192.168.3.10
standby 3 ip 192.168.3.250
interface vlan 4
ip address 192.168.4.251 255.255.255.0
ip helper-addr 192.168.3.10
standby 4 ip 192.168.4.250
interface f0/8
no switchport
ip address 192.168.8.253 255.255.255.0
interface f0/7
no switchport
ip address 192.168.7.253 255.255.255.0
ip routing
router ospf 3
network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
end
write memory
```

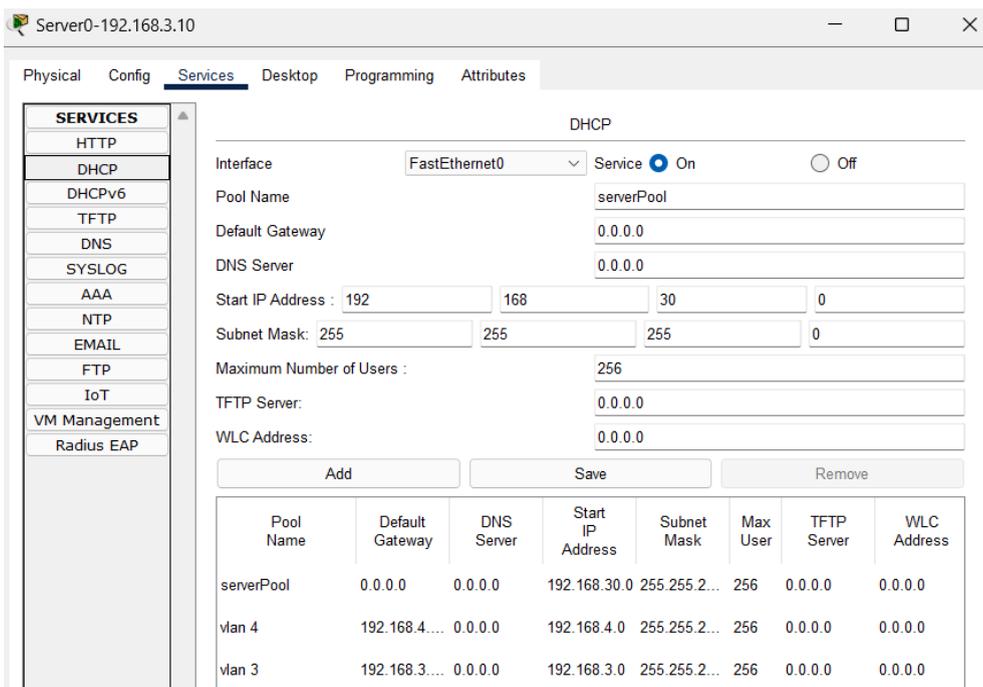
Après avoir configuré les **switchs de niveau 3** (Layer 3 switches) ainsi que les **switchs classiques**, nous allons procéder à la configuration du serveur.

Tout d'abord, nous allons commencer par la Configuration de l'Interface Réseau du Serveur. Pour cela, accédez à l'interface **desktop** du serveur, puis Configurez l'adresse IP statique du serveur ( en dehors des plages d'adresses DHCP pour éviter les conflits d'adresse), le **masque de sous-réseau**, et la **passerelle par défaut** appropriés pour votre réseau.



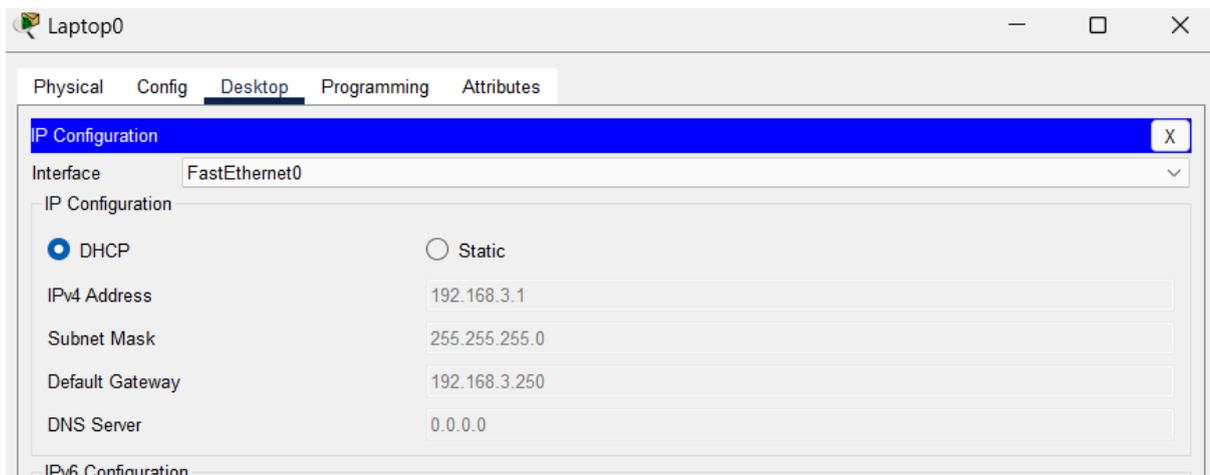
Ensuite nous allons passer à l'**Activation du Service DHCP**. Ouvrez donc l'onglet **Services** du serveur, puis activez le service **DHCP** pour gérer automatiquement l'attribution des adresses IP dans les VLANs.

De surcroît, La configuration des plages d'adresses DHCP est à l'ordre du jour. Nous allons configurer les plages d'adresses IP (pools) pour les **VLANs 3 et 4** puis définir également le pool d'adresses pour les clients DHCP du serveur.

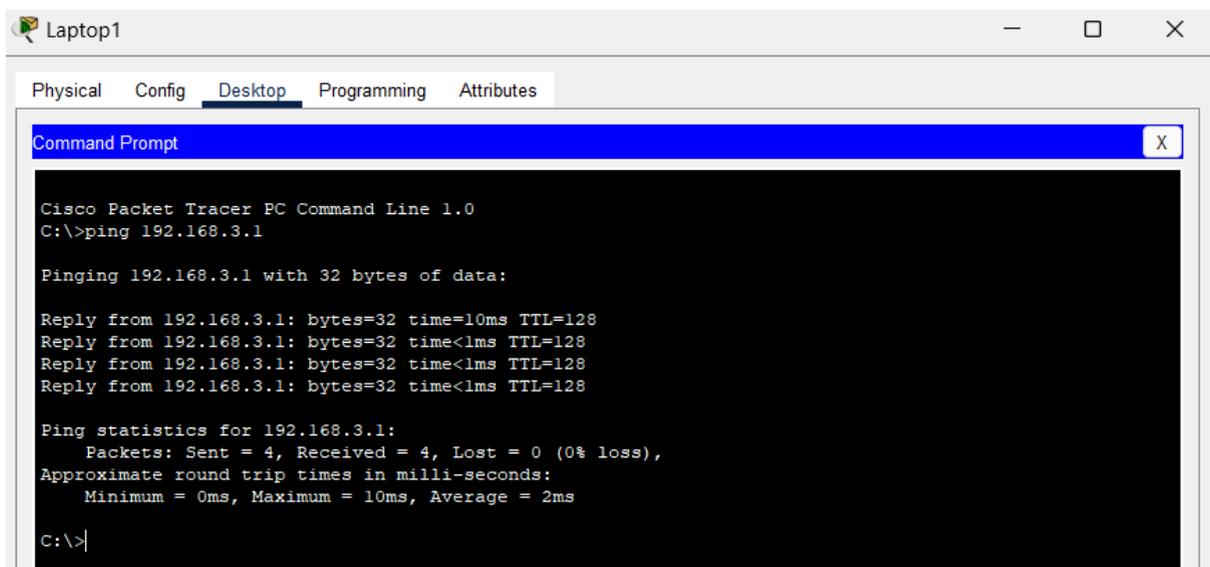


Il est important de mentionner que chaque VLAN doit avoir une plage d'adresses distinctes pour que les clients puissent recevoir une adresse IP unique et que le serveur doit être configuré pour répondre aux demandes DHCP des clients sur les différents VLANs.

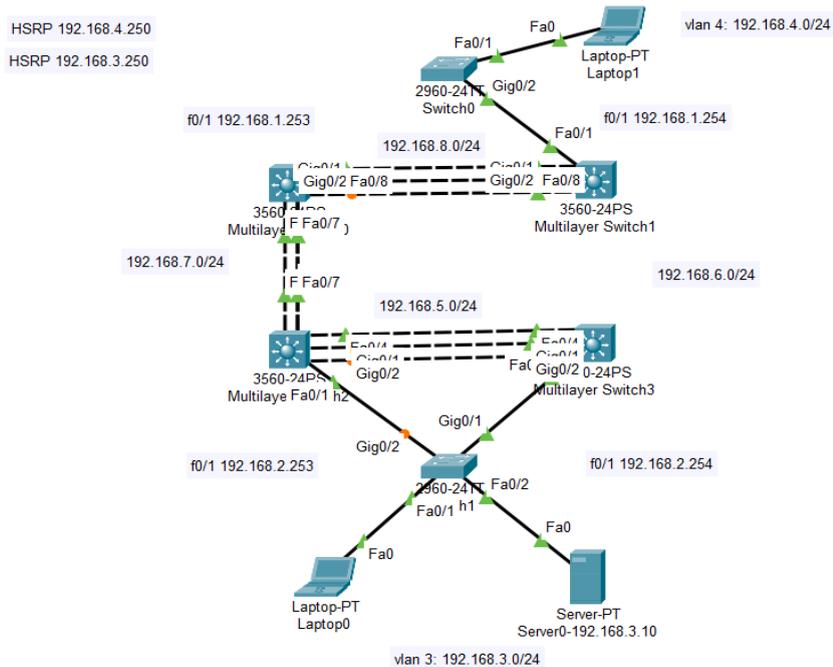
Le service DHCP fonctionne avec succès après la configuration complète de tous les équipements impliqués, permettant aux PC de recevoir automatiquement leurs adresses IP.



La connectivité est donc établie et fonctionnelle, confirmée par des pings réussis entre tous les équipements configurés.



Je vais tester le protocole LACP en coupant les liaisons entre les switches de niveau 3, et je vais également tester le protocole HSRP en coupant physiquement le câble entre un switch classique et un switch de niveau 3, puisque nous ne pouvons pas éteindre les switches de niveau 3, étant donné qu'ils ne sont pas des routeurs.



Après avoir effectué les coupures, le ping fonctionne toujours, ce qui indique que les appareils communiquent entre eux. En cas de panne, les services continueront à fonctionner de manière transparente.

