

Projet DHCP Server

Atelier 1 – DHCP Server

Partie I : Configuration détaillée d'un serveur DHCP sur routeur Cisco

1. Présentation et objectifs de l'atelier

1.1 Contexte

Dans un réseau informatique, chaque machine doit posséder une configuration IP correcte pour pouvoir communiquer.

Cette configuration comprend :

- une adresse IP,
- un masque de sous-réseau,
- une passerelle par défaut.

Lorsque ces paramètres sont configurés manuellement sur chaque poste, cela augmente :

- le risque d'erreurs,
- le temps d'administration,
- les conflits d'adresses IP.

Le protocole **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** permet d'automatiser cette configuration.

 **Objectif de cette partie :**

Configurer un **serveur DHCP directement sur un routeur**, capable de distribuer automatiquement des adresses IP à plusieurs réseaux tout en garantissant la communication inter-réseaux.

2. Plan d'adressage et segmentation réseau

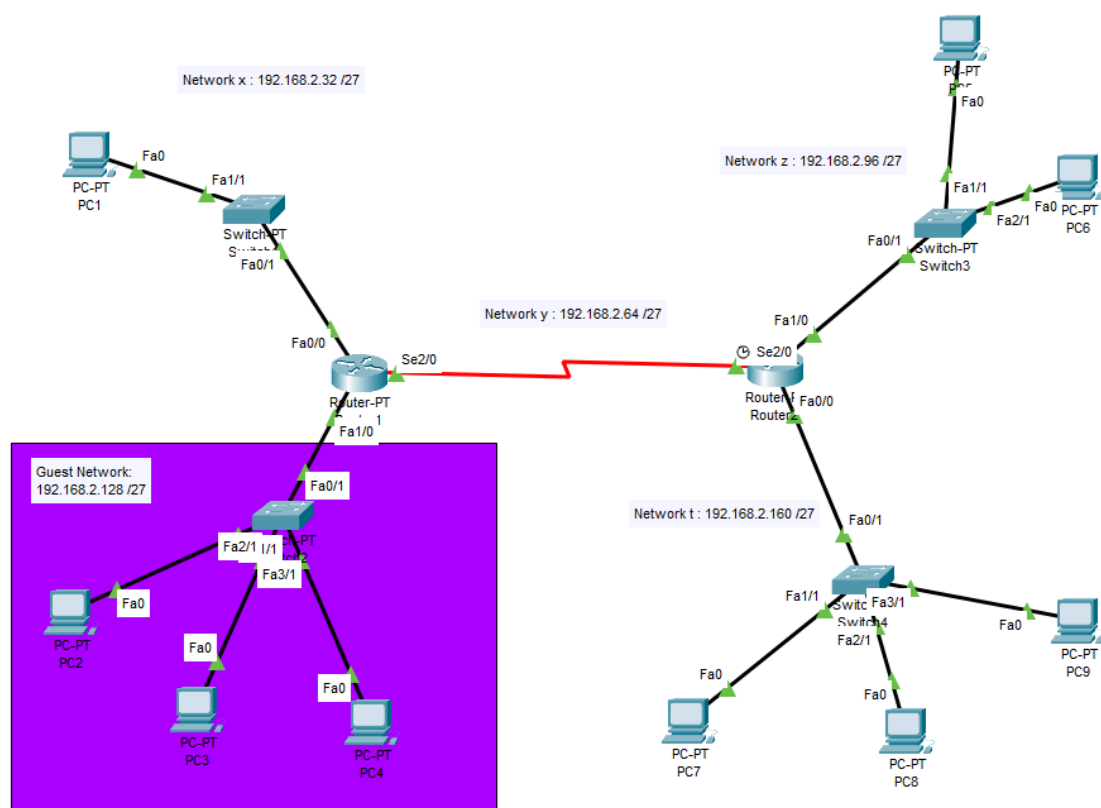
2.1 Choix du masque /27

Les réseaux utilisés sont configurés avec un masque **/27 (255.255.255.224)**.

Cela permet :

- 32 adresses par sous-réseau,
- 30 adresses utilisables pour les hôtes,
- une séparation claire entre les différents réseaux.

👉 Ce type de découpage est courant en entreprise pour segmenter les services ou les groupes d'utilisateurs.



Contenu de la capture :

- Vue de la topologie complète (Packet Tracer ou équivalent)
- Répartition des routeurs, switches et PC

📝 Commentaire sous la capture :

Cette topologie représente l'architecture réseau utilisée pour l'atelier. Les différents sous-réseaux sont segmentés en /27 afin de limiter le domaine de broadcast et d'assurer une organisation claire du réseau.

2.2 Règles d'attribution des adresses IP

Les règles suivantes sont appliquées :

1. La **première adresse IP utilisable** de chaque sous-réseau est attribuée au routeur.
2. Les adresses IP sont attribuées **dans l'ordre croissant**.
3. Aucune adresse n'est choisie arbitrairement.

Ces règles facilitent :

- l'identification des passerelles,
 - la maintenance,
 - le dépannage réseau.
-

3. Configuration du routage statique

3.1 Pourquoi le routage est indispensable

Chaque routeur connaît uniquement les réseaux directement connectés à ses interfaces.

Pour permettre la communication entre tous les PC situés sur des réseaux différents, il est nécessaire de configurer des **routes statiques**.

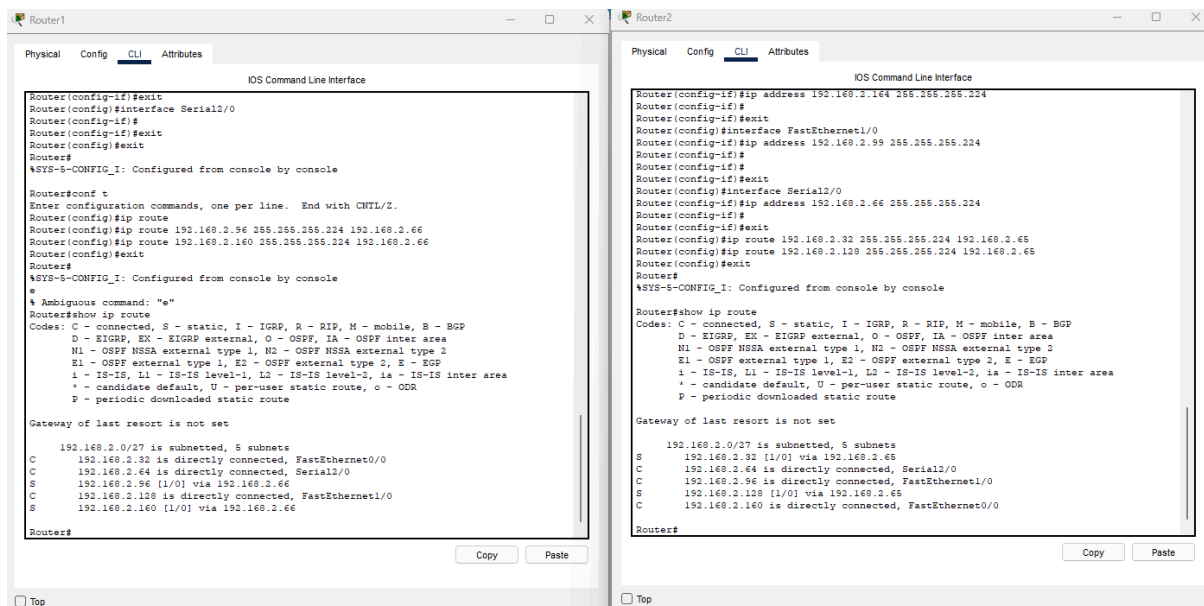
Sans cela :

- les pings inter-réseaux échouent,
 - le DHCP ne peut pas être vérifié correctement.
-

3.2 Vérification de la table de routage

Une fois les routes configurées, la table de routage est vérifiée avec la commande :

```
show ip route
```



Contenu de la capture :

- Résultat de la commande `show ip route` sur le routeur 1
- Puis sur le routeur 2

Commentaire sous la capture :

Cette commande permet de vérifier que les routes statiques vers les réseaux distants sont bien présentes. Chaque routeur est ainsi capable d'acheminer les paquets vers l'ensemble des sous-réseaux de la topologie.

4. Tests de connectivité avant DHCP

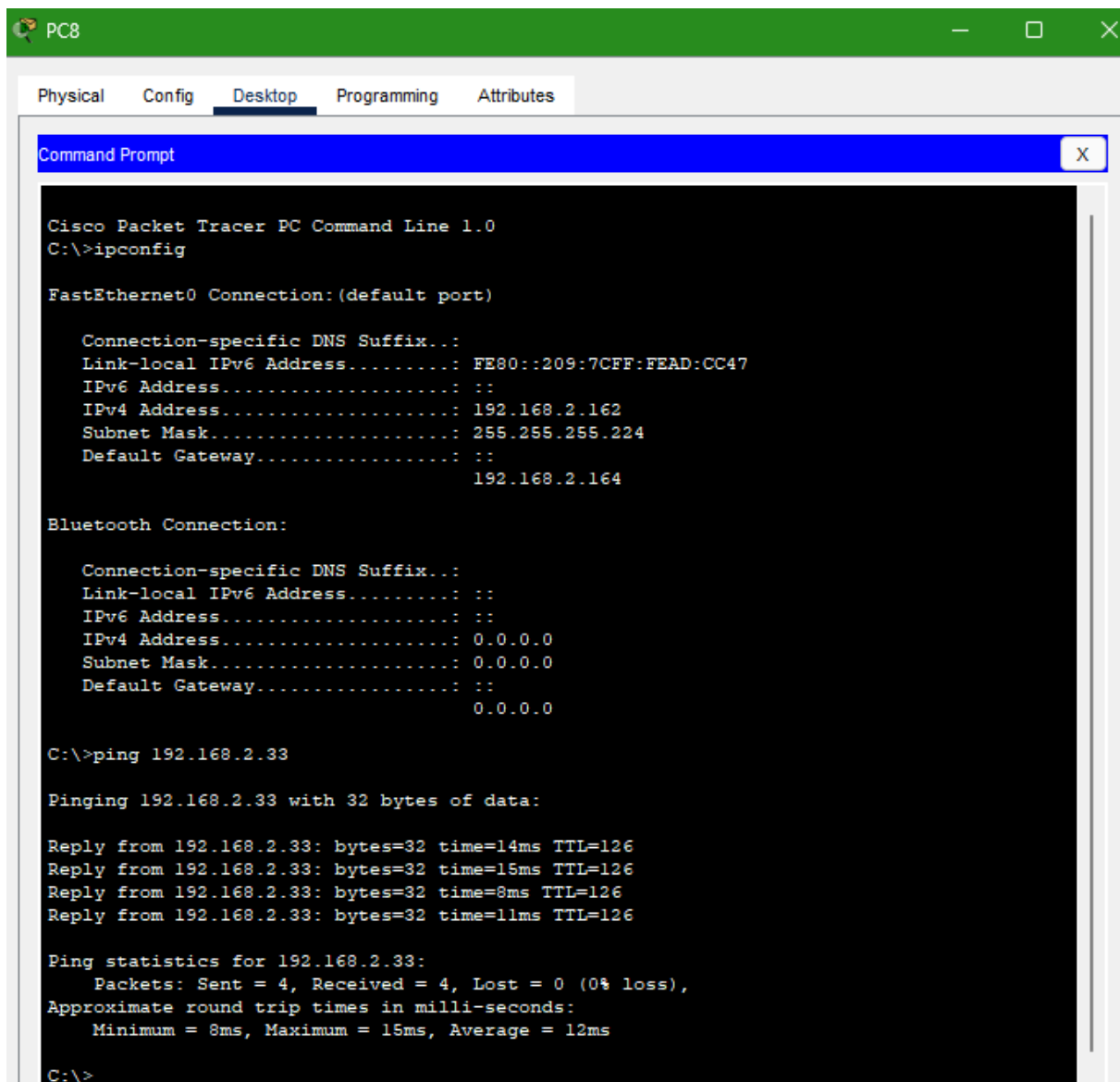
Avant de mettre en place le DHCP, des tests ICMP sont effectués afin de valider le routage.

4.1 Tests réalisés

- Ping de **PC8 vers PC1**
- Ping de **PC2 vers PC6**

Ces tests permettent de confirmer :

- que les routes sont correctes,
- que les PC peuvent communiquer entre sous-réseaux.



The screenshot shows a PC8 window with tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The Desktop tab is active, displaying a Command Prompt window. The Command Prompt shows the output of the 'ipconfig' command for the FastEthernet0 interface, followed by a 'ping 192.168.2.33' command. The ping results show four successful replies with varying times and a 0% loss rate.

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

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::209:7CFF:FEAD:CC47
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 192.168.2.162
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   192.168.2.164

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   0.0.0.0

C:\>ping 192.168.2.33

Pinging 192.168.2.33 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=8ms TTL=126
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.2.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 15ms, Average = 12ms

C:\>
```

Contenu de la capture :

- Fenêtre de commande montrant le ping de PC8 vers PC1

Commentaire sous la capture :

Le ping est concluant, ce qui confirme que le routage entre les deux sous-réseaux est fonctionnel.

The screenshot shows a Cisco Packet Tracer PC Command Line window for PC2. The window has tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The Desktop tab is active, displaying a Command Prompt. The Command Prompt shows the execution of the command 'ping 192.168.2.98'. The output indicates that the ping was successful, with 4 packets sent, 4 received, and 0% loss. The approximate round trip times in milliseconds are: Minimum = 1ms, Maximum = 22ms, and Average = 12ms.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.2.98

Pinging 192.168.2.98 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.98: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.2.98: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.2.98: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 192.168.2.98: bytes=32 time=22ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.2.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 22ms, Average = 12ms

C:\>
```

Contenu de la capture :

- Ping de PC2 vers PC6

Commentaire sous la capture :

Ce test valide la connectivité inter-réseaux avant la mise en place du DHCP.

5. Mise en place du serveur DHCP sur le routeur 2

5.1 Choix du routeur comme serveur DHCP

Le routeur 2 est configuré pour assurer le rôle de **serveur DHCP centralisé**.

Avantages :

- pas besoin de serveur dédié,
- gestion directe depuis l'équipement réseau,
- solution couramment utilisée dans les petites et moyennes infrastructures.

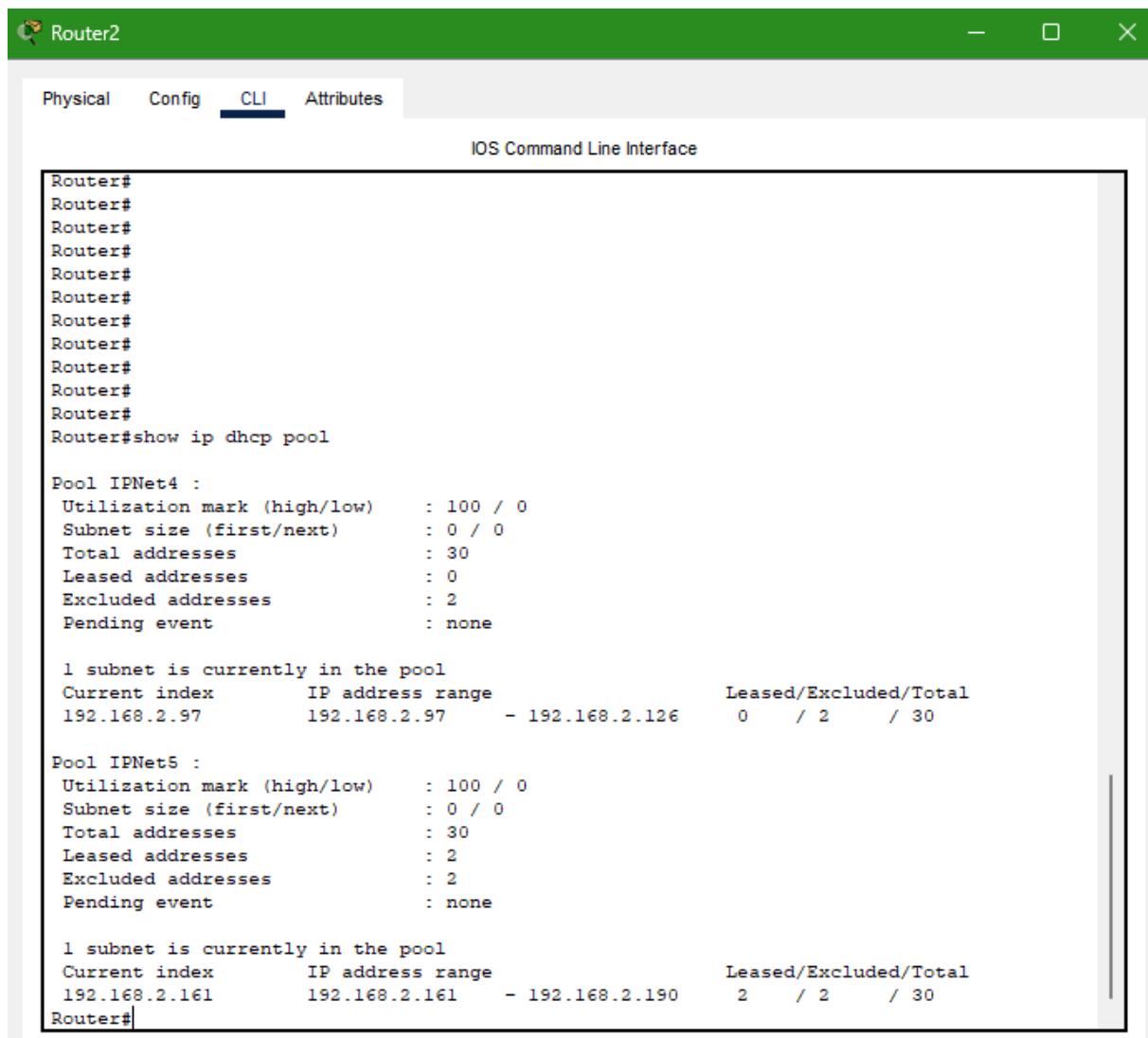
5.2 Création des pools DHCP

Deux pools DHCP sont créés :

- **IPNet4** → réseau 192.168.2.96/27
- **IPNet5** → réseau 192.168.2.160/27

Chaque pool définit :

- le réseau concerné,
- le masque de sous-réseau,
- la passerelle par défaut.



The screenshot shows the Router2 CLI interface with the 'CLI' tab selected. The command 'show ip dhcp pool' has been entered, displaying the configuration and status for two DHCP pools: IPNet4 and IPNet5.

```
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#show ip dhcp pool

Pool IPNet4 :
  Utilization mark (high/low)      : 100 / 0
  Subnet size (first/next)         : 0 / 0
  Total addresses                   : 30
  Leased addresses                  : 0
  Excluded addresses               : 2
  Pending event                    : none

  1 subnet is currently in the pool
  Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
  192.168.2.97       192.168.2.97 - 192.168.2.126  0 / 2 / 30

Pool IPNet5 :
  Utilization mark (high/low)      : 100 / 0
  Subnet size (first/next)         : 0 / 0
  Total addresses                   : 30
  Leased addresses                  : 2
  Excluded addresses               : 2
  Pending event                    : none

  1 subnet is currently in the pool
  Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
  192.168.2.161      192.168.2.161 - 192.168.2.190  2 / 2 / 30
Router#
```

Contenu de la capture :

- Configuration DHCP du routeur 2
- Affichage des pools IPNet4 et IPNet5



Commentaire sous la capture :

Deux pools DHCP distincts sont configurés afin de distribuer automatiquement des adresses IP sur chacun des sous-réseaux concernés.

5.3 Exclusion des adresses IP

Sur chaque pool, les **10 premières adresses IP utilisables** sont exclues.

Objectif :

- réserver ces adresses pour des équipements configurés manuellement,
- éviter toute attribution automatique non souhaitée.

[illegible]

Contenu de la capture :

- Commandes d'exclusion DHCP sur le routeur 2

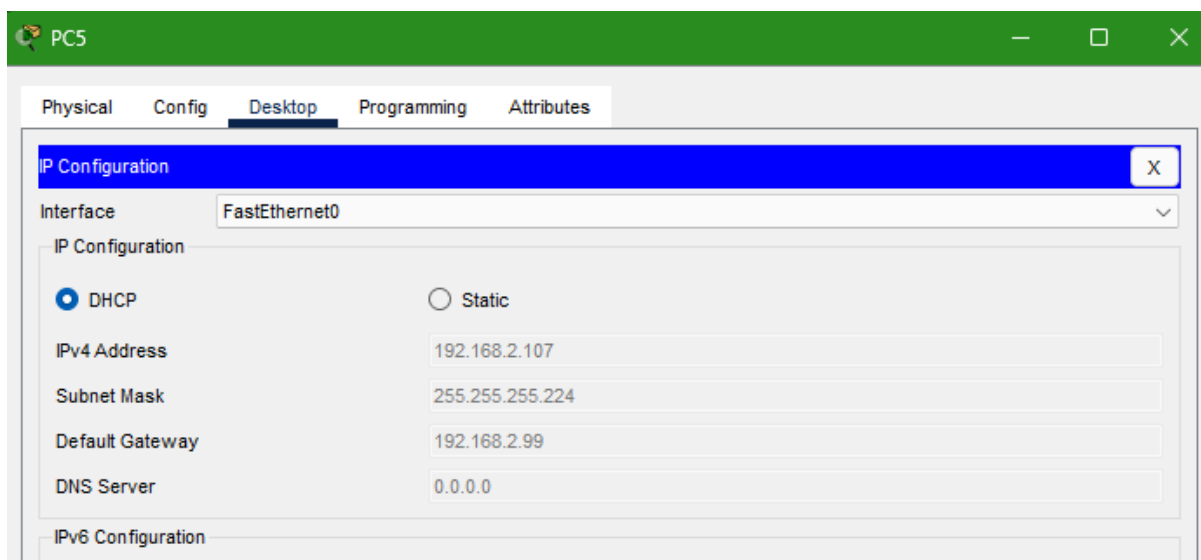
 Commentaire sous la capture :

Les premières adresses IP sont exclues du DHCP afin de pouvoir être utilisées ultérieurement pour des équipements réseau ou des serveurs.

6. Attribution dynamique des adresses IP aux clients

6.1 Passage des PC en DHCP

Les postes **PC5** et **PC7** sont configurés pour obtenir automatiquement leur adresse IP.



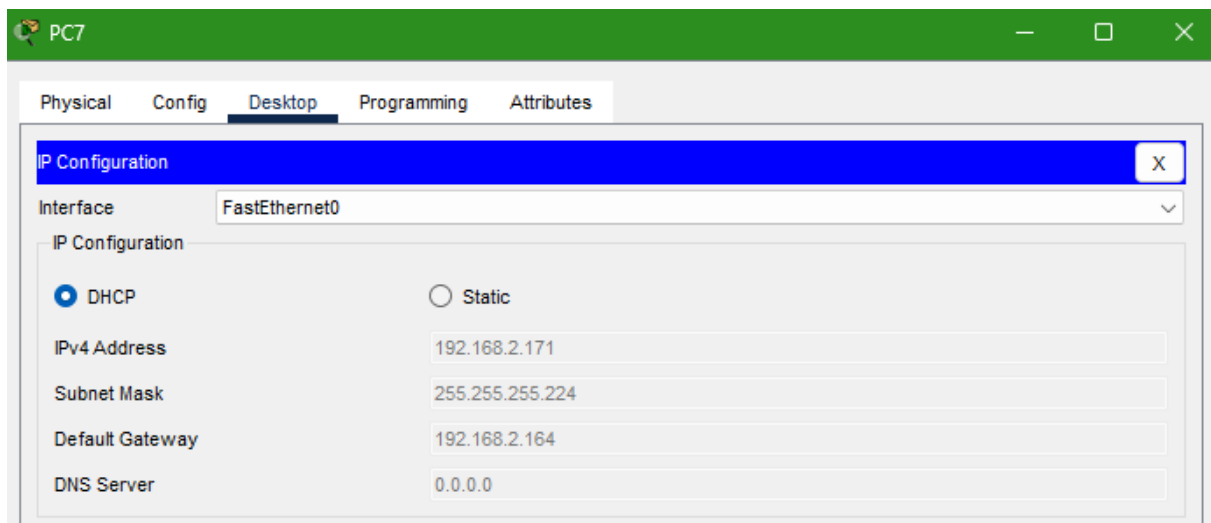
Contenu de la capture :

- `ipconfig` sur PC5 après passage en DHCP



Commentaire sous la capture :

Le PC5 reçoit automatiquement une adresse IP correspondant au pool DHCP configuré sur le routeur 2.



Contenu de la capture :

- `ipconfig` sur PC7

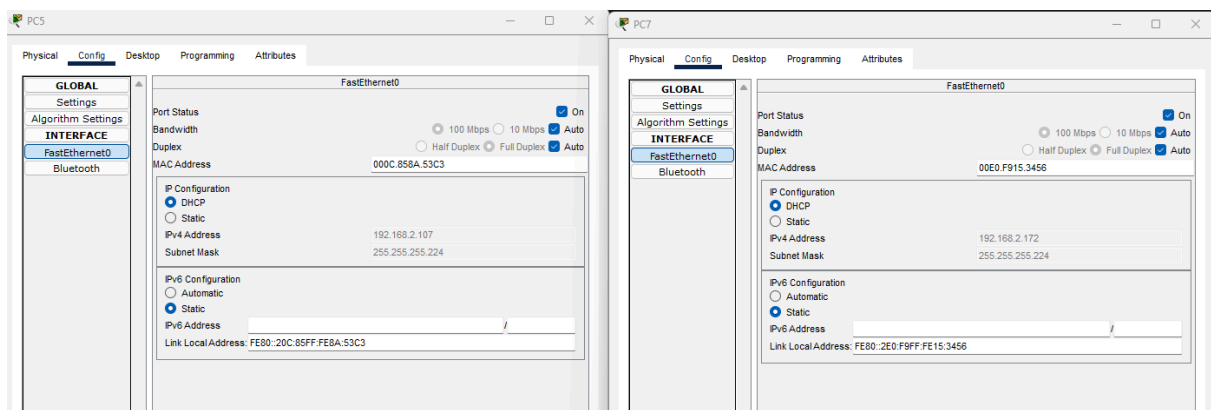
Commentaire sous la capture :

Le PC7 obtient également une adresse IP dynamique valide, confirmant le bon fonctionnement du service DHCP.

6.2 Vérification des baux DHCP

Sur le routeur 2, la commande suivante est utilisée :

```
show ip dhcp binding
```



```
Router#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/
                Hardware address
192.168.2.107    000C.858A.53C3    --    Automatic
192.168.2.108    0000.0C27.A8CB    --    Automatic
192.168.2.171    0009.7CAD.CC47    --    Automatic
192.168.2.172    00E0.F915.3456    --    Automatic
192.168.2.173    0010.112D.CEC3    --    Automatic
Router#
```

Contenu de la capture :

- Table des baux DHCP



Commentaire sous la capture :

La table des baux DHCP affiche les adresses IP attribuées ainsi que les adresses MAC correspondantes, confirmant que le serveur DHCP fonctionne correctement.

7. Conclusion de la partie I

À l'issue de cette première partie :

- le routage statique est opérationnel,
- le routeur 2 distribue dynamiquement les adresses IP,
- les clients reçoivent une configuration réseau complète,
- la communication inter-réseaux est fonctionnelle.

Cette partie illustre une **mise en œuvre réaliste d'un service DHCP**, conforme aux pratiques professionnelles.

Partie II : Mise en place d'un serveur DHCP autonome (Stand-alone)

1. Objectif de la partie II

Contrairement à la partie I, où le service DHCP est hébergé directement sur un routeur, cette seconde partie a pour objectif de :

- déployer un **serveur DHCP autonome**,
- comprendre les problématiques liées au **DHCP sur un réseau distant**,

- configurer le **routing inter-réseaux** pour permettre l'accès au serveur,
- analyser le comportement du DHCP lorsqu'il traverse des routeurs.

👉 Cette situation est **très proche d'un cas réel en entreprise**, où les services réseau sont souvent centralisés sur des serveurs dédiés.

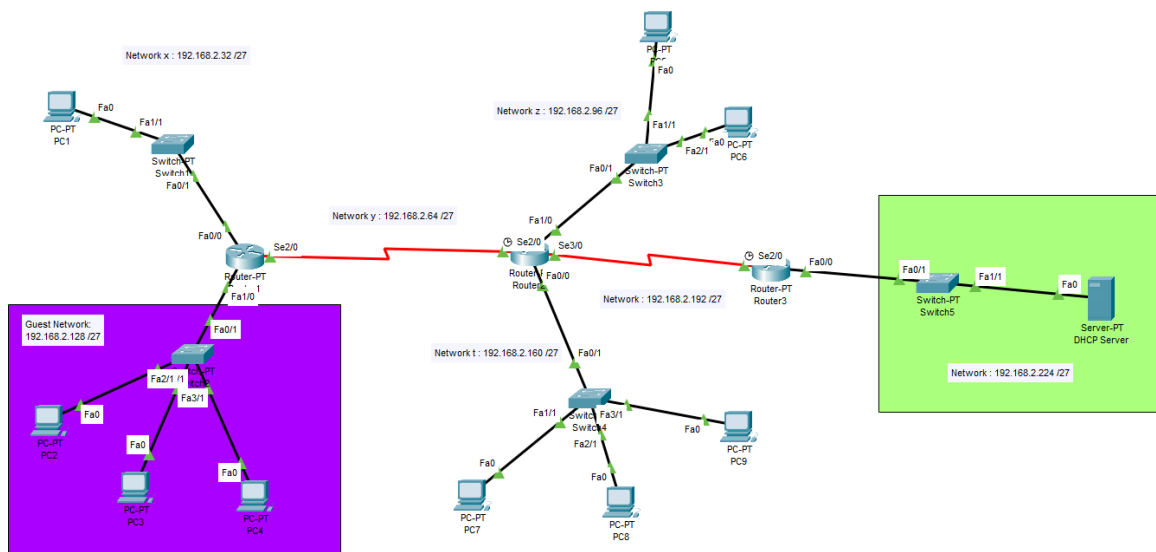
2. Extension de la topologie réseau

2.1 Nouvelle architecture

La topologie existante est étendue par l'ajout de :

- un **routeur 3**,
- un **commutateur**,
- un **serveur DHCP autonome**.

Ce serveur est dédié à l'attribution d'adresses IP pour le **réseau des invités**.



Contenu de la capture :

- Topologie complète mise à jour
- Apparition du routeur 3, du switch et du serveur DHCP

📝 Commentaire sous la capture :

Cette extension de la topologie permet d'introduire un serveur DHCP autonome, distinct des routeurs. Cette architecture est représentative d'un

environnement professionnel dans lequel les services réseau sont centralisés sur des serveurs dédiés.

3. Configuration IP des équipements réseau

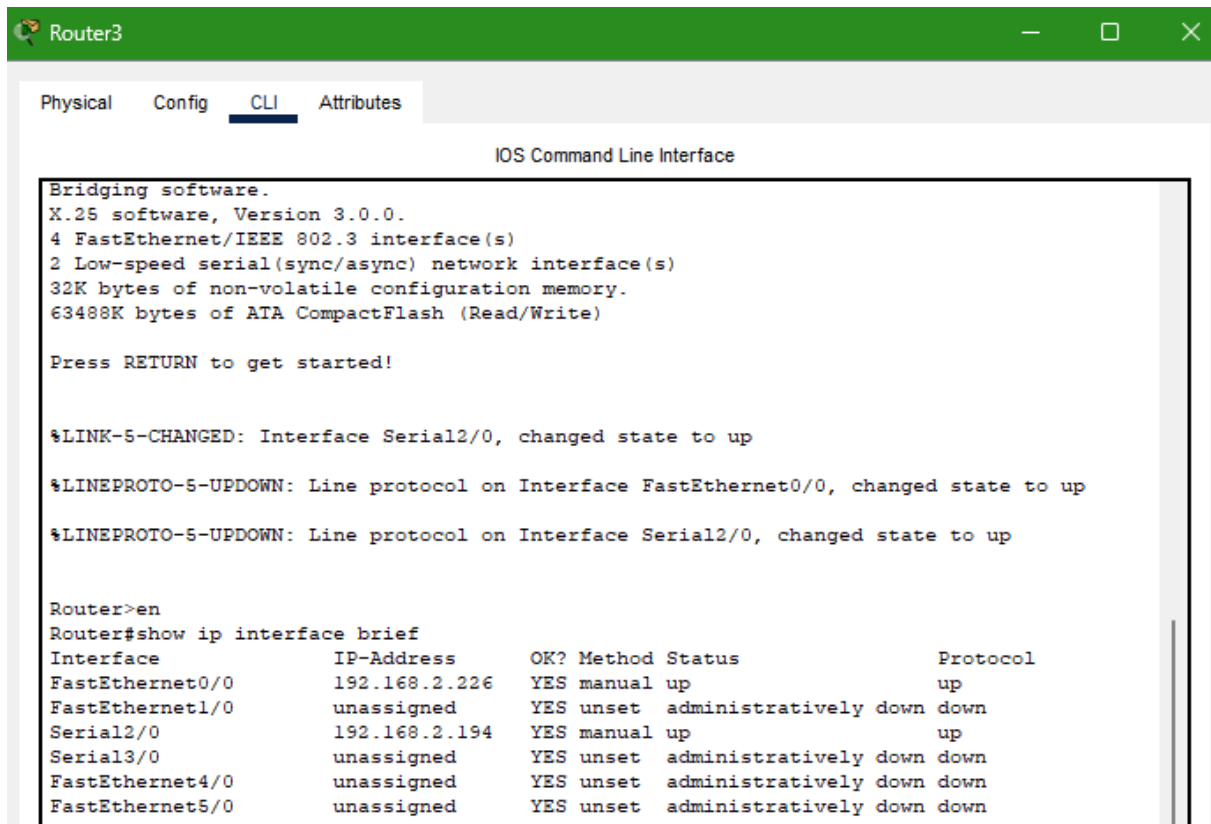
3.1 Configuration des routeurs

Les routeurs **R2 et R3** sont configurés avec :

- une adresse IP sur leurs interfaces,
- des sous-réseaux cohérents avec le plan d'adressage existant.

Cette configuration est indispensable pour :

- permettre la communication avec le serveur DHCP,
- assurer le routage des requêtes DHCP et ICMP.



The screenshot shows the CLI of Router3. The 'Config' tab is selected. The output of the 'show ip interface brief' command is displayed, showing the status of various interfaces. The output is as follows:

```
Router>en
Router#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.2.226   YES manual  up          up
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset   administratively down down
Serial2/0                 192.168.2.194   YES manual  up          up
Serial3/0                unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet4/0          unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet5/0          unassigned      YES unset   administratively down down
```

Contenu de la capture :

- Configuration IP des interfaces du routeur 3


 **Commentaire sous la capture :**

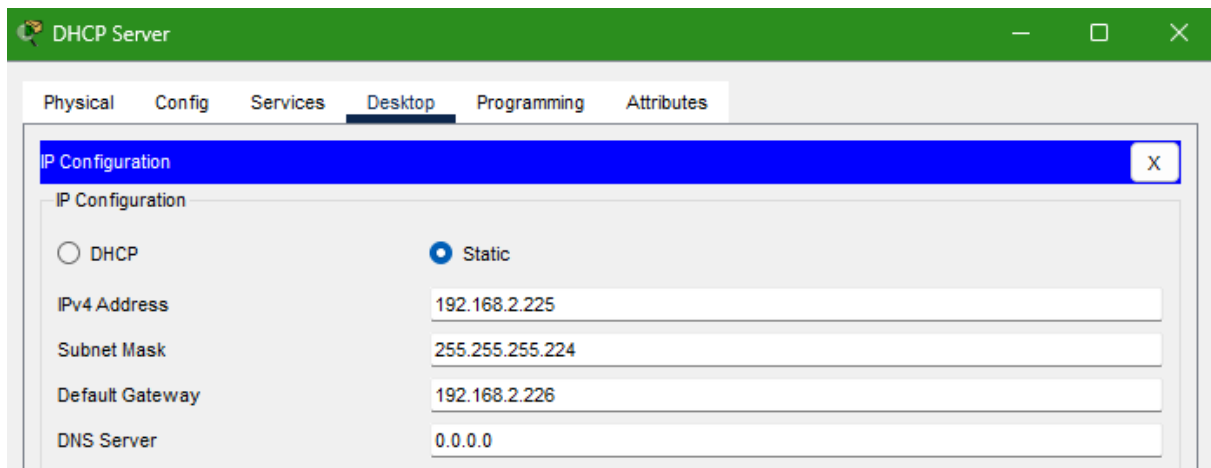
Les interfaces du routeur 3 sont configurées avec des adresses IP appartenant aux sous-réseaux définis. Cette étape permet l'interconnexion entre le réseau des invités et le reste de l'infrastructure.

3.2 Configuration IP du serveur DHCP

Le serveur DHCP autonome est configuré avec :

- une **adresse IP statique**,
- un masque de sous-réseau,
- une passerelle par défaut pointant vers le routeur 3.

 Le serveur doit impérativement être en **IP statique**, afin d'être joignable de manière permanente.



Contenu de la capture :

- Paramètres IP du serveur DHCP

 **Commentaire sous la capture :**

Le serveur DHCP est configuré avec une adresse IP statique afin de garantir sa disponibilité permanente sur le réseau. La passerelle par défaut permet au serveur de communiquer avec les réseaux distants.

4. Création du pool DHCP sur le serveur autonome

4.1 Réseau des invités

Le serveur DHCP est chargé d'attribuer des adresses IP sur le réseau :

- **192.168.2.128 /27**
- Masque : **255.255.255.224**

Ce réseau est dédié aux **invités**, ce qui justifie :

- une séparation logique,
- un service DHCP spécifique.

4.2 Configuration du pool **guestsPool**

Le pool DHCP configuré sur le serveur est nommé :

- **guestsPool**

Il définit :

- le réseau concerné,
- la plage d'adresses distribuables,
- la passerelle par défaut.

Les **10 premières adresses IP utilisables sont exclues**, conformément aux consignes.

The screenshot shows the DHCP Server configuration window. The 'Services' tab is selected, and the 'DHCP' service is enabled. The configuration details for the 'guestPool' are as follows:

| Pool Name | Default Gateway | DNS Server | Start IP Address | Subnet Mask | Max User | TFTP Server | WLC Address |
|------------|-----------------|------------|------------------|-----------------|----------|-------------|-------------|
| guestPool | 192.168.2.132 | 0.0.0.0 | 192.168.2.140 | 255.255.255.224 | 20 | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 |
| serverPool | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 192.168.2.128 | 255.255.255.224 | 512 | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 |

Contenu de la capture :

- Configuration du pool DHCP `guestsPool` sur le serveur



Commentaire sous la capture :

Le pool DHCP « guestsPool » est configuré sur le serveur autonome afin d'attribuer dynamiquement des adresses IP aux hôtes du réseau des invités. Les premières adresses sont exclues afin de respecter les bonnes pratiques réseau.

5. Tests de connectivité vers le serveur DHCP

5.1 Test initial sans routage complet

Avant l'ajout des routes statiques nécessaires, un test de connectivité vers le serveur DHCP a été réalisé.

À ce stade de la configuration, la communication inter-réseaux n'était pas encore complète, ce qui empêchait la joignabilité du serveur DHCP depuis certains réseaux.

Cette situation est cohérente avec le fonctionnement normal du routage IP : en l'absence de routes appropriées, les paquets ne peuvent pas atteindre les réseaux distants.

Aucune capture n'est disponible pour cette étape, la configuration ayant été réalisée directement dans l'ordre correct.

6. Ajout des routes IP nécessaires

6.1 Configuration du routage statique

Des routes statiques sont ajoutées sur :

- le routeur 1,
- le routeur 2,
- le routeur 3.

Objectif :

- permettre l'accès au serveur DHCP depuis tous les réseaux,

- assurer le retour des paquets ICMP et DHCP.

The image displays three screenshots of the Cisco IOS Command Line Interface (CLI) for three routers: Router1, Router2, and Router3. Each screenshot shows the output of the 'show ip route' command, which displays the routing table. The routing tables for all three routers are identical, showing a network of 192.168.2.0/24 with various subnets and interfaces. The output includes details about the source of the routes (static, OSPF, etc.) and the interfaces involved. Router3 also shows the configuration of static routes and OSPF.

Contenu de la capture :

- Table de routage (`show ip route static`) sur un des routeurs

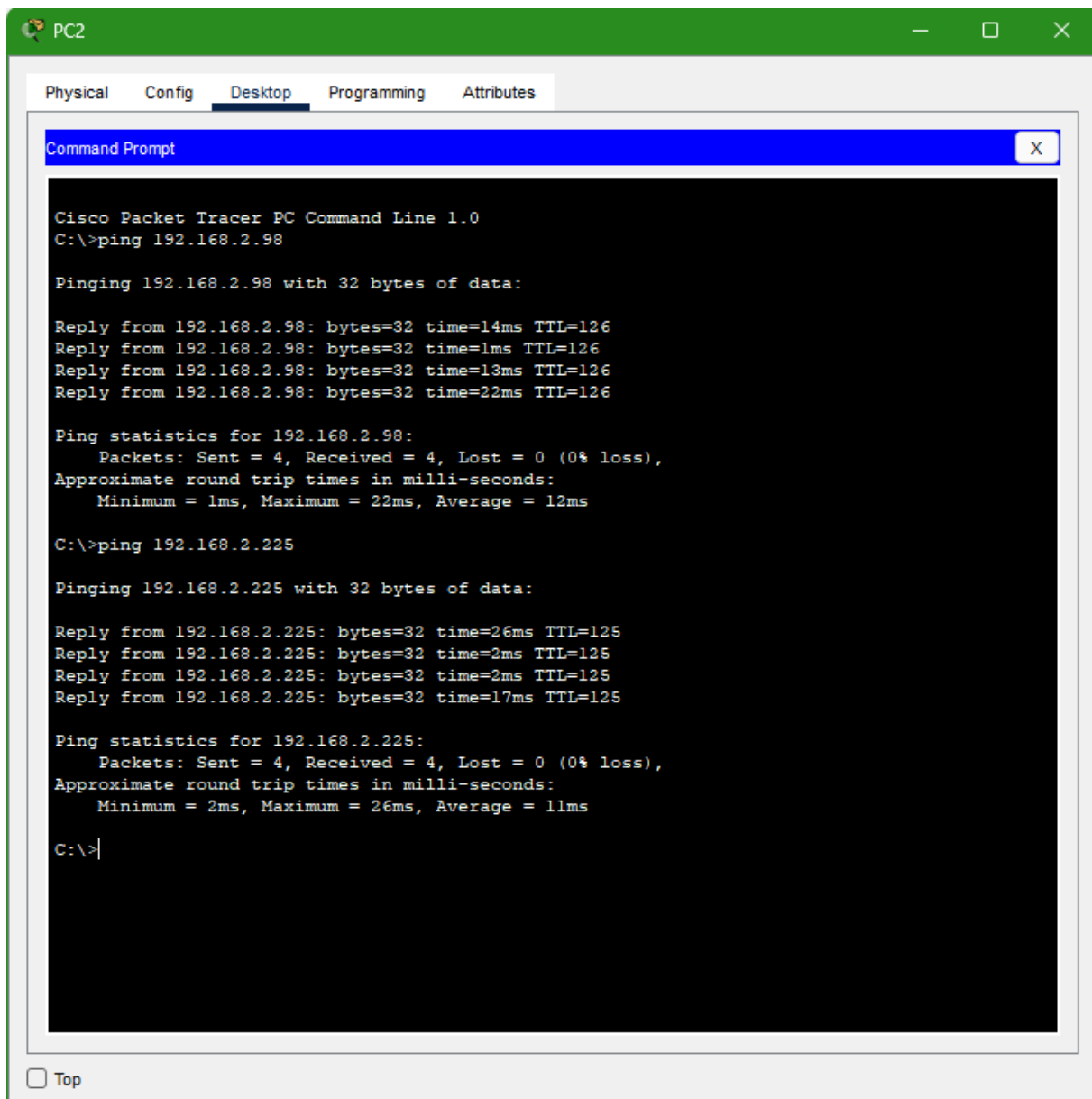


Commentaire sous la capture :

Les routes statiques permettent aux routeurs de connaître le chemin vers le réseau hébergeant le serveur DHCP. Cette étape est indispensable pour assurer la communication inter-réseaux.

6.2 Test de connectivité après routage

Un nouveau ping est effectué depuis **PC2** vers le serveur DHCP.



Contenu de la capture :

- Ping réussi depuis PC2 vers le serveur DHCP

Commentaire sous la capture :

Après l'ajout des routes nécessaires, le serveur DHCP est désormais joignable depuis le réseau de PC2, confirmant le bon fonctionnement du routage.

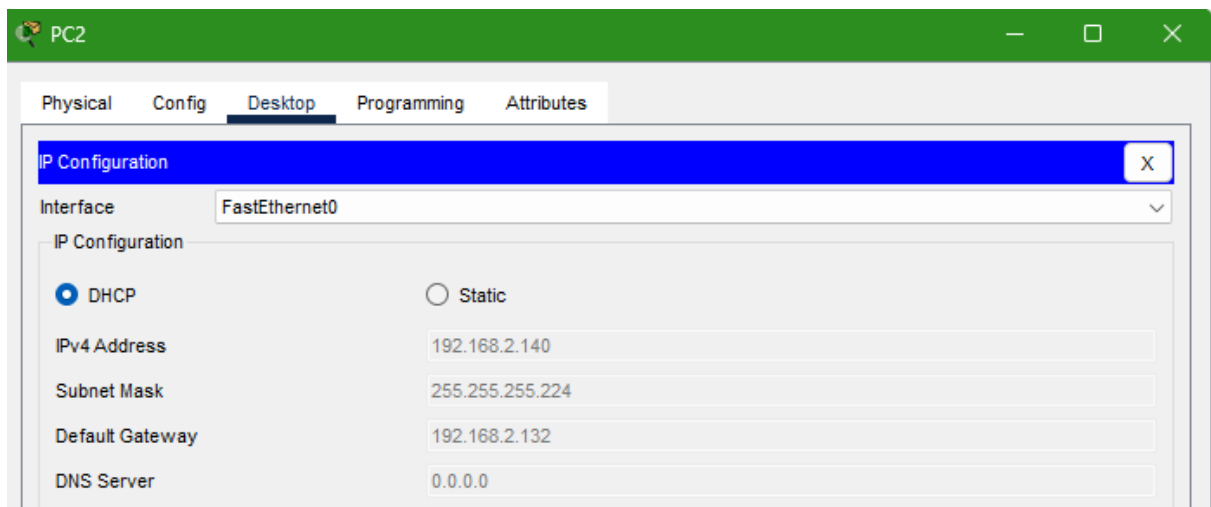
7. Test DHCP sur un réseau distant

7.1 Passage de PC2 en DHCP

Le poste **PC2** est configuré pour obtenir automatiquement son adresse IP via DHCP.

📌 Le serveur DHCP se trouve sur **un réseau distant**, séparé par plusieurs routeurs.

7.2 Analyse du résultat DHCP



Contenu de la capture :

- Configuration IP de PC2 après passage en DHCP



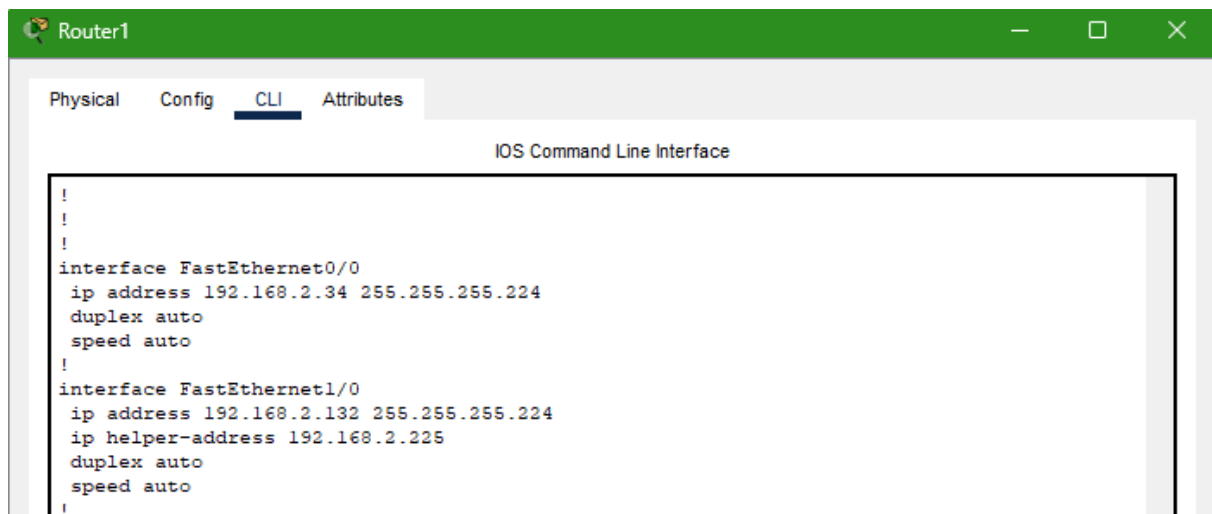
Commentaire sous la capture :

PC2 ne parvient pas à obtenir d'adresse IP via DHCP. Les requêtes DHCP étant diffusées en broadcast, elles ne traversent pas les routeurs sans configuration spécifique (DHCP relay).

8. Ajout du serveur DHCP distant sur les routeurs

Pour permettre aux requêtes DHCP de traverser les routeurs, l'adresse IP du **serveur DHCP distant** est configurée sur les routeurs concernés.

👉 Cette configuration correspond au mécanisme de **DHCP Relay**.



Contenu de la capture :

- Configuration du relais DHCP sur un routeur (ip helper-adress)



Commentaire sous la capture :

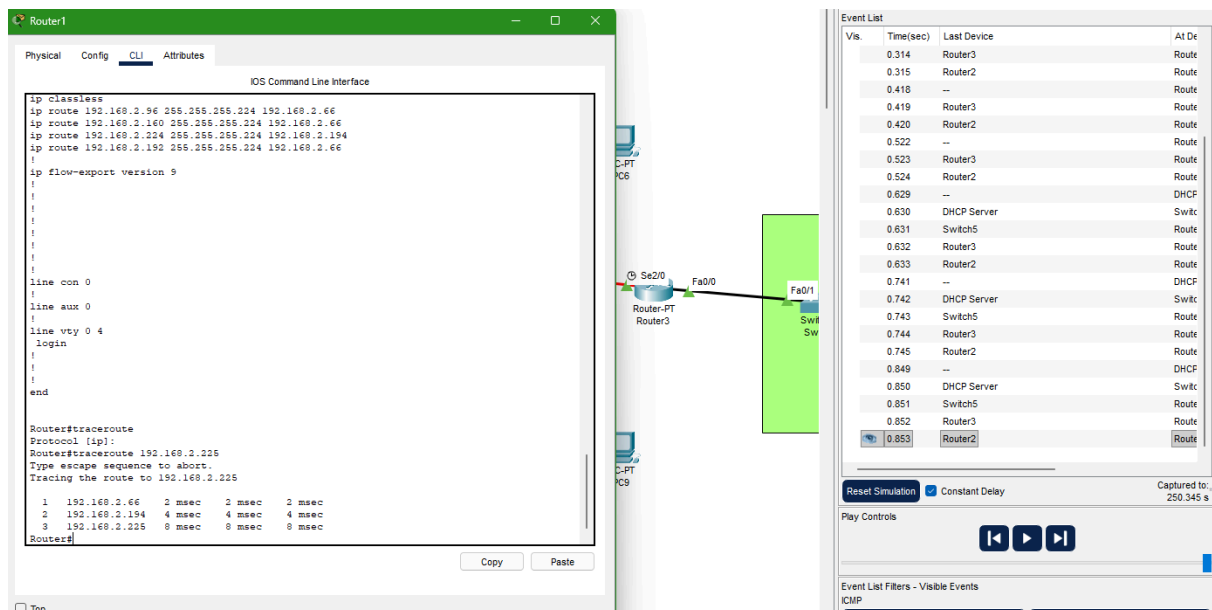
L'activation du relais DHCP permet de transmettre les requêtes DHCP des clients vers le serveur distant, rendant possible l'attribution d'adresses IP à travers plusieurs réseaux.

9. Analyse du chemin réseau (Traceroute)

9.1 Traceroute entre R1 et le serveur DHCP

Un traceroute est réalisé entre :

- le routeur 1,
- le serveur DHCP autonome.



Contenu de la capture :

- Résultat du traceroute

Commentaire sous la capture :

Le traceroute montre l'ensemble des sauts entre le routeur 1 et le serveur DHCP. Chaque étape correspond à un routeur traversé, ce qui permet de visualiser précisément le chemin emprunté par les paquets.

10. Conclusion de la partie II

Cette seconde partie met en évidence :

- la différence entre DHCP local et DHCP distant,
- l'importance du routage inter-réseaux,
- le rôle du **DHCP Relay**,
- une architecture réaliste avec serveur autonome.

Elle démontre une **compréhension avancée des services réseau** et de leur intégration dans une infrastructure multi-routeurs.