

TP : Routage Statique

Support de Cours – Ghassen Ayari

Table des matières

1	Introduction	3
2	Objectifs	3
3	Logiciel nécessaire : Cisco Packet Tracer	3
4	Rappels théoriques	3
4.1	Définitions	3
4.2	Routeur par défaut	3
4.3	Table de routage et logique de routage	4
4.3.1	Routage direct	4
4.3.2	Logique générale de routage	4
5	Topologie de travail : Routage simple entre deux réseaux	4
5.1	Diagramme	5
5.2	Tableau d'adressage	5
6	Procédure du TP : Routage Statique	6
6.1	Configuration initiale	6
6.2	Configuration des interfaces	6
6.3	Vérification	7
6.4	Configuration du routage statique	7
6.5	Configuration de la route par défaut	7
6.6	Configuration des PC clients	7
6.7	Tests de connectivité	8
7	Erreurs fréquentes et dépannage	8
7.1	Erreurs liées à la configuration des interfaces	8
7.2	Erreurs liées au routage statique	9
7.3	Erreurs liées aux PC clients	9
7.4	Outils et commandes de dépannage	9

8	Exercice d'application	9
9	Conclusion et synthèse	10

1 Introduction

Ce TP vous guide pas à pas dans la mise en place et la compréhension du routage statique au sein de petites topologies réseau. Il vous permettra d'acquérir les bases essentielles pour configurer, vérifier et dépanner des routes manuelles sur des équipements Cisco.

2 Objectifs

À l'issue de ce TP, l'étudiant sera capable de :

- Comprendre les concepts fondamentaux du routage statique ;
- Concevoir une topologie réseau simple ;
- Mettre en place un routage statique fonctionnel ;
- Configurer et tester des clients dans un réseau ;
- Appliquer les acquis sur des exercices.

3 Logiciel nécessaire : Cisco Packet Tracer

4 Rappels théoriques

4.1 Définitions

Le routage statique consiste à ajouter manuellement des routes dans un routeur. Il est facile, sécurisé et n'utilise pas de bande passante, mais il demande plus de maintenance que les protocoles dynamiques.

Une route indique par où passer pour atteindre un réseau, et la table de routage stocke ces informations.

Un routeur est un équipement de niveau 3 qui distribue les paquets IP.

Il ne peut pas avoir deux interfaces dans le même réseau, et ses interfaces sont désactivées (“shutdown”) par défaut.

4.2 Routeur par défaut

Un routeur par défaut (ou passerelle par défaut) est le routeur vers lequel une machine envoie les paquets destinés à un réseau qui n'apparaît pas dans sa table de routage.

Lorsqu'aucune route spécifique ou directement connectée n'est trouvée, la route par défaut(généralement notée 0.0.0.0/0) permet d'envoyer le trafic

vers ce routeur, qui se charge ensuite de trouver le bon chemin. Cela évite d'alourdir la table de routage et permet d'atteindre des réseaux inconnus.

4.3 Table de routage et logique de routage

La **table de routage** contient toutes les informations nécessaires à l'acheminement des paquets. Chaque entrée doit préciser :

- le réseau de destination,
- le masque (implicite dans certains exemples),
- l'adresse du prochain nœud / passerelle,
- l'interface de sortie.

4.3.1 Routage direct

Si la destination se trouve sur un réseau directement connecté à l'une des interfaces de la machine, le paquet est envoyé directement sur cette interface.

4.3.2 Logique générale de routage

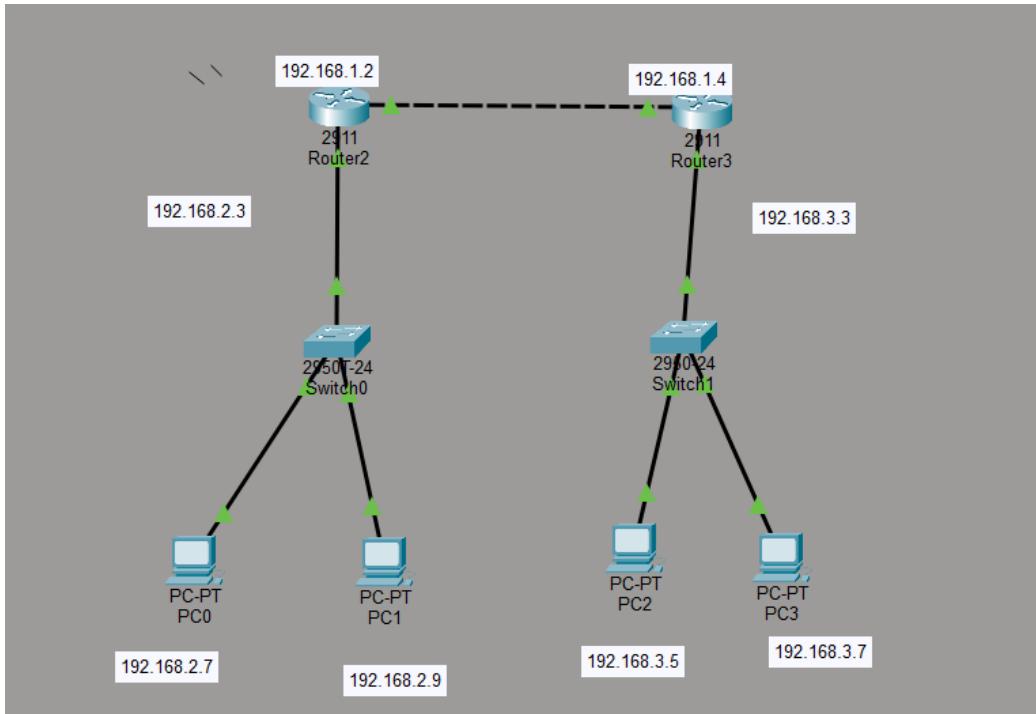
L'algorithme de routage suit les étapes suivantes :

1. Extraire l'adresse IP de destination depuis l'en-tête du paquet.
2. Calculer l'adresse du réseau de destination (opération AND).
3. Vérifier si ce réseau est directement connecté. Si oui, envoyer le paquet.
4. Sinon, rechercher une route spécifique dans la table et, si elle existe, transmettre le paquet vers le prochain routeur via l'interface indiquée.

5 Topologie de travail : Routage simple entre deux réseaux

Cette topologie illustre la communication de base entre deux réseaux distincts via un routeur.

5.1 Diagramme



5.2 Tableau d'adressage

Équipement	Interface	Adresse IP	Masque	Passerelle
Router2	G0/0	192.168.2.3	255.255.255.0	–
Router2	G0/1	192.168.1.2	255.255.255.0	–
PC0	NIC	192.168.2.7	255.255.255.0	192.168.2.3
PC1	NIC	192.168.2.9	255.255.255.0	192.168.2.3
Router3	G0/0	192.168.3.3	255.255.255.0	–
Router3	G0/1	192.168.1.4	255.255.255.0	–
PC2	NIC	192.168.3.5	255.255.255.0	192.168.3.3
PC3	NIC	192.168.3.7	255.255.255.0	192.168.3.3

TABLE 1 – Tableau d'adressage du réseau

6 Procédure du TP : Routage Statique

6.1 Configuration initiale

1. Démarrer tous les équipements (routeurs, switches, PC).
2. Effacer les anciennes configurations :

```
Router# write erase  
Router# reload
```

3. Passer en mode privilégié puis en configuration globale :

```
Router> enable  
Router# configure terminal
```

6.2 Configuration des interfaces

Routeur R2 (gauche)

```
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0  
no shutdown  
  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0  
no shutdown
```

Routeur R3 (droite)

```
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0  
no shutdown  
  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.1.4 255.255.255.0  
no shutdown
```

PC Clients

- PC0 : IP = 192.168.2.7, Masque = 255.255.255.0, Passerelle = 192.168.2.1

- PC1 : IP = 192.168.2.9, Masque = 255.255.255.0, Passerelle = 192.168.2.1
- PC2 : IP = 192.168.3.5, Masque = 255.255.255.0, Passerelle = 192.168.3.1
- PC3 : IP = 192.168.3.7, Masque = 255.255.255.0, Passerelle = 192.168.3.1

6.3 Vérification

Sur chaque routeur :

```
show ip interface brief
show interfaces
```

Les interfaces doivent apparaître up/up.

6.4 Configuration du routage statique

Sur Routeur R2 : vers réseau 192.168.3.0/24

```
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.1.4
```

Sur Routeur R3 : vers réseau 192.168.2.0/24

```
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2
```

6.5 Configuration de la route par défaut

Sur R1

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.4
```

Sur R2

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.2
```

6.6 Configuration des PC clients

Chaque PC doit être configuré avec :

- Une adresse IP correcte
- Un masque correspondant
- La passerelle = l'adresse du routeur du réseau

6.7 Tests de connectivité

1. Test sur un même réseau :

```
ping 192.168.2.9      (depuis PC0)
```

2. Test inter-réseaux :

```
ping 192.168.3.5      (depuis PC0)  
ping 192.168.2.9      (depuis PC3)
```

3. Si un test échoue :

- Vérifier les IP
- Vérifier les passerelles
- Vérifier les routes statiques
- Vérifier que les interfaces sont up

7 Erreurs fréquentes et dépannage

Dans cette section, nous présentons les erreurs les plus courantes rencontrées lors de la mise en place du routage statique, ainsi que les méthodes de diagnostic permettant de les résoudre.

7.1 Erreurs liées à la configuration des interfaces

- **Interface non activée (`administratively down`)** : Oubli du `no shutdown` sur une interface. **Solution** : vérifier avec `show ip interface brief` et activer l'interface.
- **Mauvaise adresse IP ou masque incorrect** : Une erreur de saisie empêche la communication locale. **Solution** : vérifier la configuration avec `show running-config`.
- **Mauvais câblage ou mauvais port utilisé** : Une interface peut rester `down/down`. **Solution** : vérifier les liens dans Packet Tracer ou remplacer le câble.

7.2 Erreurs liées au routage statique

- **Route manquante ou incorrecte** : Sans route statique, les réseaux distants sont injoignables. **Solution** : vérifier la table de routage avec `show ip route` et corriger avec `ip route`
- **Mauvaise adresse de prochain saut** : Une route pointant vers une mauvaise IP rend le trafic inutilisable. **Solution** : s'assurer que le next-hop appartient réellement au réseau point-à-point.
- **Route par défaut oubliée** : Les paquets sortants n'ont aucune direction à suivre. **Solution** : ajouter une route par défaut appropriée.

7.3 Erreurs liées aux PC clients

- **Passerelle mal configurée** : Le PC ne sait pas comment joindre un réseau extérieur. **Solution** : la passerelle doit être l'IP du routeur du réseau local.
- **Adresse IP ou masque incorrects** : Un PC placé hors de son réseau ne pourra pas communiquer. **Solution** : vérifier avec `ipconfig`.

7.4 Outils et commandes de dépannage

- **ping** : tester la connectivité étape par étape (PC → routeur local → routeur distant → PC distant).
- **traceroute** : diagnostiquer l'itinéraire suivi par les paquets.
- **show ip interface brief** : vérifier l'état des interfaces.
- **show running-config** : contrôler les configurations IP et routes.
- **show ip route** : analyser les routes présentes dans la table de routage.

8 Exercice d'application

Dans cet exercice, vous allez vérifier la compréhension et la maîtrise du routage statique en configurant un petit réseau similaire à celui étudié durant le TP.

Énoncé

On considère le réseau suivant :

- Le routeur R1 relie le réseau **192.168.10.0/24** au réseau d'interconnexion **192.168.100.0/30**.

- Le routeur R2 relie le réseau **192.168.20.0/24** au même réseau d’interconnexion **192.168.100.0/30**.
- Les adresses des interfaces sont les suivantes :
 - R1 :
 - Gig0/0 : 192.168.10.1/24
 - Gig0/1 : 192.168.100.1/30
 - R2 :
 - Gig0/0 : 192.168.20.1/24
 - Gig0/1 : 192.168.100.2/30
- Un PC est connecté à chaque routeur :
 - PC1 : 192.168.10.10, passerelle 192.168.10.1
 - PC2 : 192.168.20.10, passerelle 192.168.20.1

Travail demandé

1. Configurer les interfaces des routeurs R1 et R2.
2. Ajouter les routes statiques nécessaires pour permettre la communication entre PC1 et PC2.
3. Configurer chaque PC avec son adresse IP et sa passerelle.
4. Vérifier la connectivité :
 - Ping de PC1 vers PC2,
 - Ping de R1 vers R2.
5. Expliquer ce qui se passe si l’une des routes statiques est supprimée.

9 Conclusion et synthèse

Résumé des acquis du TP.