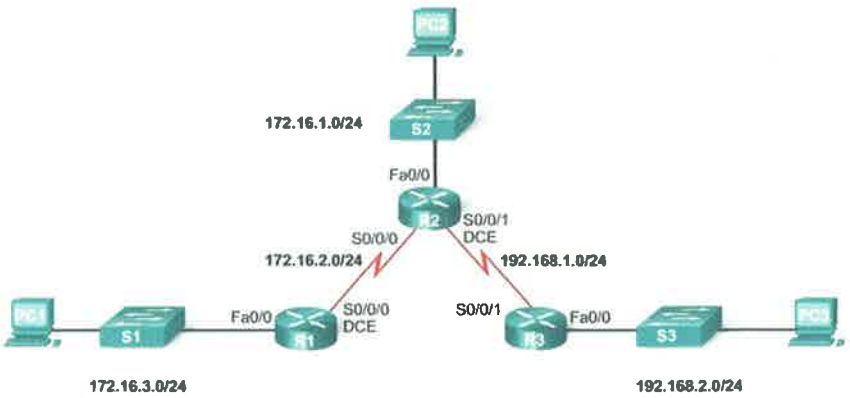
Le Routage

Table de routage

La table de routage du routeur permet de trouver la meilleure correspondance entre l'IP de destination d'un paquet et une adresse réseau dans la table de routage. Au final, la table de routage détermine l'interface de sortie pour transférer le paquet vers l'interface sortante appropriée.

Le Routage

Table de routage



Le Routage

Table de routage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
R1	Fa0/0	172.16.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	172.16.2.1	255.255.255.0	N/A
R2	Fa0/0	172.16.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	172.16.2.2	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A
R3	Fa0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
PC1	NIC	172.16.3.10	255.255.255.0	172.16.3.1
PC2	NIC	172.16.1.10	255.255.255.0	172.16.1.1
PC3	NIC	192.168.2.10	255.255.255.0	192.168.2.1

Le Routage

Configuration basique des routeurs

- Afficher une description détaillée de toutes les interfaces présentes sur le routeur

```
R1#show interfaces
```

- Synthèse rapide de la configuration des interfaces

```
R1#show ip interface brief
```

- Afficher la table de routage

```
R1#show ip route
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

- Configuration d'une interface Ethernet

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

Examiner à présent la table de routage

```
R1#show ip route
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

- Configuration d'une interface série (R1)

```
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

Vérifier à présent l'état des interfaces

```
R1#show ip interface brief
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

- Configuration d'une interface série (R2)

```
R2(config)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

Examiner à présent la table de routage

```
R1#show ip interface brief

R1#show ip route
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Remarque :

Les interfaces série nécessitent un signal d'horloge pour contrôler la synchronisation des communications.

Dans la plupart des environnements, le fournisseur de services fournit cette synchronisation.

- Pour configurer le signal d'horloge sur l'interface série DCE

```
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#clock rate 64000
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Configuration de liaisons série dans un environnement de travaux pratiques :

Pour les liaisons série directement interconnectées, comme dans un environnement de travaux pratiques, une extrémité de la connexion doit être considérée comme un ETTD et l'autre comme un DCE et fournir un **signal d'horloge**.

La commande `show controllers` permet de déterminer quelle extrémité du câble est reliée à cette interface.

```
R1#show controllers serial 0/0/0
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Vérification de la configuration de l'interface série :

`R1#ping 172.16.2.2`	**Pour vérifier la liasion avec R2**
`R1#show ip route`	**Nous voyons la route connectée directement pour le réseau 172.16.2.0/24**

Une table de routage est une structure de données utilisée pour stocker des informations de routage provenant de différentes sources. Son principal objectif consiste à fournir au routeur des chemins d'accès à divers réseaux de destination. Pour cela elle est composée d'une liste d'adresses réseau « connues », à savoir les adresses connectées directement, configurées de manière statique et apprises de manière dynamique.

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Configuration de l'interface FastEthernet 0/0 sur le routeur R2 :

Tout d'abord, nous allons activer le débogage avec la commande debug ip routing, afin d'afficher les réseaux directement connectés lorsqu'ils sont ajoutés à la table de routage.

```
R2#debug ip routing
```

Puis en mode configuration globale :

```
R2(config)#interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Configuration des autres interfaces sur R2 et R3 :

```
R2(config)#interface serial 0/0/1
R2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)# clock rate 64000
R2(config-if)#no shutdown
```

```
R3(config)#interface fastethernet 0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config)#interface serial 0/0/1
R3(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R3(config-if)# clock rate 64000
R3(config-if)#no shutdown
```

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Périphérique sur des réseaux connectés directement

Lorsqu'un routeur dispose uniquement de ses interfaces configurées et que la table de routage contient les réseaux connectés directement, mais aucune autre route, seuls les périphériques sur ces réseaux connectés directement sont accessibles.

- R1 peut communiquer avec n'importe quel périphérique sur les réseaux 172.16.3.0/24 et 172.16.2.0/24.
- R2 peut communiquer avec n'importe quel périphérique sur les réseaux 172.16.1.0/24, 172.16.2.0/24 et 192.168.1.0/24.
- R3 peut communiquer avec n'importe quel périphérique sur les réseaux 192.168.1.0/24 et 192.168.2.0/24.

Le Routage

Configuration basique des routeurs

Périphérique sur des réseaux connectés directement

A partir du routeur **R2**, faites un ping sur l'interface fastethernet **172.16.3.1** et **192.168.2.1**

Notez que les requêtes ping échouent, comme l'indique la série de cinq points. Elles ont échoué parce que R2 n'a pas, dans sa table de routage, de route qui correspond à 172.16.3.1 ou à 192.168.2.1, à savoir l'adresse IP de destination du paquet de requêtes ping.

Le Routage

Routage Statique

Installation d'une route statique dans la table de routage

Sur R1, activez `debug ip routing` pour que l'IOS affiche un message lorsque la nouvelle route est ajoutée à la table de routage :

```
R1#debug ip routing
```

Ensuite, utilisez la commande `ip route` pour configurer les routes statiques pour chacun de ces réseaux :

```
R1#conf t
R1(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
```

Le Routage

Routage Statique

Installation d'une route statique dans la table de routage

`ip route` : commande de route statique ;

`172.16.1.0` : adresse de réseau distant ;

`255.255.255.0` : masque de sous-réseau de réseau distant ;

`172.16.2.2` : adresse IP d'interface Serial 0/0/0 sur le routeur R2, qui représente le « tronçon suivant » de ce réseau.

A présent, afficher la table de routage

```
R1#show ip route
```

Le Routage

Routage Statique

Configuration de routes vers deux autres réseaux distants

```
R1(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#end
```

A présent, afficher la table de routage :

```
R1#show ip route
```

Il convient maintenant d'enregistrer la configuration dans la mémoire NVRAM :

```
R1#copy running-config startup-config
```

Le Routage

Routage Statique

Configuration de routes vers deux autres réseaux distants

Remarque :

- **Principe 1** : « Chaque routeur prend sa décision seul, en se basant sur les informations dont il dispose dans sa propre table de routage. »
- **Principe 2** : « Le fait qu'un routeur dispose de certaines informations dans sa table de routage ne signifie pas que d'autres routeurs ont les mêmes informations. »
- **Principe 3** : « Les informations de routage concernant un chemin d'un réseau à l'autre ne fournissent aucune information de routage sur le chemin inverse ou de retour. »

Le Routage

Route Statique par défaut

La route statique par défaut est une route qui correspond à tous les paquets.

Les routes statiques par défaut sont utilisées :

- Quand aucune autre route de la table de routage ne correspond à l'adresse IP de destination du paquet, en d'autres termes, en l'absence d'une correspondance plus spécifique. Elles sont couramment utilisées lors de la connexion d'un routeur de périphérie d'une société au réseau ISP.
- Lorsqu'un routeur n'est connecté qu'à un seul autre routeur. Ce cas est appelé « routeur d'extrémité ».

Le Routage

Route Statique par défaut

Configuration d'une route statique par défaut

La syntaxe pour une route statique par défaut est similaire à toute autre route statique, à l'exception du fait que l'adresse réseau est 0.0.0.0 et que le masque de sous-réseau est 0.0.0.0

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
```

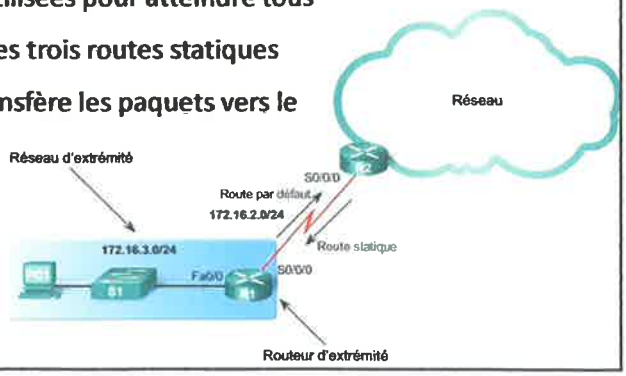
L'adresse et le masque réseau 0.0.0.0 0.0.0.0 sont appelés route « à quatre zéros ».

Le Routage

Route Statique par défaut

Configuration d'une route statique par défaut

R1 est un routeur d'extrémité. Il est connecté uniquement à R2. Actuellement, R1 a trois routes statiques, utilisées pour atteindre tous les réseaux distants dans notre topologie. Les trois routes statiques ont l'interface de sortie Serial 0/0/0, qui transfère les paquets vers le routeur de tronçon suivant R2.



Le Routage

Route Statique par défaut

Configuration d'une route statique par défaut

Les trois routes statiques sur le routeur R1 sont les suivantes :

```
ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
```

Tout d'abord, supprimez les trois routes statiques :

```
R1(config)#no ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
R1(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
```

Le Routage

Route Statique par défaut

Configuration d'une route statique par défaut

Ensuite, configurez la route statique par défaut unique à l'aide de la même interface de sortie Serial 0/0/0 que les trois routes statiques précédentes :

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/0/0
```

Vérifiez la modification apportée à la table de routage à l'aide de la commande :

```
show ip route
```

Le Routage

Routage Statique

Avantages

- traitement processeur minimal ;
- plus facile à comprendre par l'administrateur ;
- facile à configurer.

Inconvénients

- la configuration et la maintenance prennent du temps ;
- la configuration présente des risques d'erreurs, tout particulièrement dans les grands réseaux ;
- l'intervention de l'administrateur est requise pour assurer la mise à jour des informations relatives aux routes ;
- n'évolue pas bien avec les réseaux en expansion ;
- exige une connaissance complète de l'ensemble du réseau pour une implémentation correcte.

Le Routage

Routage interVLAN

Nous pouvons configurer des routes statiques sur un routeur pour que plusieurs VLAN puisse communiques à travers ces routes. Pour cela, nous avons les solutions suivantes :

- avec une interface connectée à chaque VLAN
  - très rarement employé
- avec une interface trunk vers un switch
  - Router on a stick (ROAS)
    - routage inter-vlan à l'aide d'un router dédié
  - solution la plus courante

Le Routage

Routage interVLAN

Rappel sur le trunking

- Permet de faire transiter les trames de plusieurs vlan sur un interface ;
- Il doit être activer sur l'interface connecté du switch :

Ex :

```
Switch(config)# interface FastEthernet 0/0
Switch(config-if)# switchport mode trunk
```

- Il existe 2 protocoles d'encapsulation pour le trunk :
  - Trunk ISL (obselète) appartenant à CISCO
  - Trunk 802.1Q : protocole standard sur les routeurs
    - Ajoute un TAG dans la trame Ethernet

Le Routage

Routage interVLAN

Utilisations des sous-interfaces

- Pour effectuer le routage interVLAN, il est nécessaire de disposer d'une adresse IP sur chaque **Sous-interfaces**
  - hors, avec un ROAS, seule une interface réelle est connectée en mode trunk
  - les sous-interfaces vont donc permettre, sur une même interface trunk, de créer virtuellement une interface par VLANs
    - Autant d'interface logique qu'il existe de VLAN à router

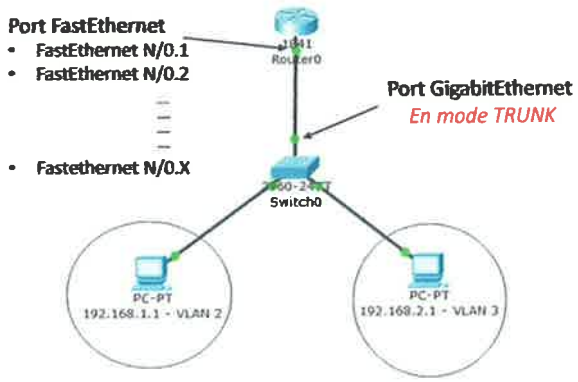
- Exemple

```
(config)# interface FastEthernet 0/0.1
(config-subif)#
```

Le Routage

Routage interVLAN

Cas d'une interface trunk (du switch) vers le routeur



Le Routage

Routage interVLAN

Attribution des adresses IP aux sous-interfaces

Avant d'attribuer l'adresse IP au sous-interface choisi, il est nécessaire de choisir le protocole d'encapsulation (ici le 802.1Q)

```
(config-subif)# Encapsulation dot1Q "N° du VLAN"
(config-subif)# ip address _.  _.  _.  _   _.  _.  _.  _
```

Adresse dans le même réseau que celui du VLAN correspondant