

Rapport TP N°8

Routage Statique

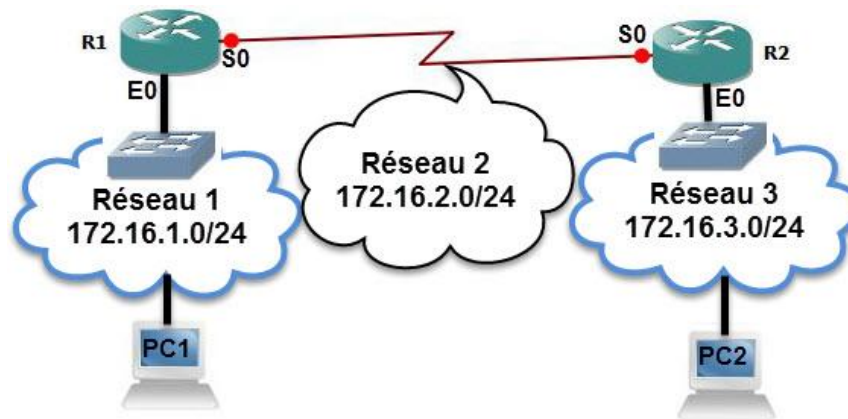
Objectifs :

- Câbler un réseau conformément au diagramme de topologie
 - Effacer la configuration de démarrage et recharger un routeur dans son état par défaut
 - Exécuter des tâches de configuration de base sur un routeur
 - Interpréter les résultats de la commande debug ip routing
 - Configurer et activer les interfaces série et Ethernet
 - Tester la connectivité
 - Collecter les informations permettant de déterminer les causes de l'absence de connectivité entre les périphériques
 - Configurer une route statique en utilisant une adresse intermédiaire • Configurer une route statique en utilisant une interface de sortie
 - Comparer une route statique avec adresse intermédiaire à une route statique avec interface de sortie
 - Configurer une route statique par défaut
-

Étape 1 : Préparation du réseau

Atelier 1 de TP

L'architecture de l'atelier est la suivante :



Les informations pour chaque équipement pour ces travaux pratiques sont présentées sur le tableau suivant :

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque réseau	Passerelle par défaut
R1	E0 (Type Ethernet)	172.16.1.1	255.255.255.0	N/D
	S0 (Type Serial)	172.16.2.1	255.255.255.252	N/D
R2	E0 (Type Ethernet)	172.16.3.1	255.255.255.0	N/D
	S0 (Type Serial)	172.16.2.2	255.255.255.252	N/D
PC 1	N/D	172.16.1.2	255.255.255.0	172.16.1.1
PC 2	N/D	172.16.3.2	255.255.255.0	172.16.3.1

Un seul réseau local virtuel est utilisé dans ces travaux pratiques de l'atelier 1.

Étape 2 : Installation, suppression et rechargement des routeurs

Tâche 1 : Connexion des périphériques

On commence par connecter les périphériques de réseau similaire à celui de la topologie de l'atelier.

Tâche 2 : suppression des configurations existantes sur le routeur

Il est nécessaire de commencer avec un routeur non configuré. L'utilisation d'un routeur comportant déjà une configuration peut produire des résultats imprévisibles. Les étapes suivantes permettent de préparer le routeur avant d'effectuer les travaux pratiques pour que les options de configuration précédentes ne créent pas d'interférence.

Pour cela on passe d'abord en mode d'exécution privilégié avec **"enable"**. Ensuite on efface la configuration actuellement enregistrée en mémoire NVRAM, via la commande **"erase startup-config"**.

Au retour de l'invite, on lance la commande **"reload"**.

```
Router#erase startup-conf
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete

Router#reload
Proceed with reload? [confirm]

*Mar  1 00:10:07.631: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by console. Reload Reason: Reload command.
System Bootstrap, Version 12.0(3)T, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1999 by cisco Systems, Inc.
C1700 platform with 32768 Kbytes of main memory

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Would you like to terminate autostall? [yes]:

Press RETURN to get started!
```

Étape 3 : Configuration basique des routeurs Cisco

Tâche 1 : Configuration de base des routeurs

Dans cette tâche on va configurer le nom d'hôte du routeur 1 en tant que **R1** et le nom d'hôte du routeur 2 en tant que **R2**. Ensuite, on attribut "**ensao**" au mot de passe de mode d'exécution privilégié, au mot de passe de console et au mot de passe vty sur les deux routeurs.

Routeur R1 :

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#enable-password ensao
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password ensao
R1(config-line)#exit
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#password ensao
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
```

Routeur R2 :

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#enable-password ensao
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#password ensao
R2(config-line)#login
R2(config-line)#line vty 0 4
R2(config-line)#password ensao
R2(config-line)#login
R2(config-line)#end
```

Ensuite on affiche la configuration à l'aide de la commande "**show running-config**" :

Routeur R1 :

```
hostname R1
!  
boot-start-marker  
boot-end-marker  
!  
!  
enable password ensao  
!
```

```
line con 0  
password ensao  
line aux 0  
line vty 0 4  
password ensao  
login
```

Routeur R2 :

```
R2#show run  
Building configuration...  
  
Current configuration : 632 bytes  
!  
version 12.3  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname R2  
!  
boot-start-marker  
boot-end-marker  
!  
enable password ensao  
!
```

```
interface FastEthernet0  
no ip address  
shutdown  
speed auto  
!  
interface Serial0  
no ip address  
shutdown  
!  
interface Serial1  
no ip address  
shutdown  
!  
ip classless  
no ip http server  
!  
!  
line con 0  
password ensao  
login  
line aux 0  
line vty 0 4  
password ensao
```

Finalement on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les deux routeurs :

Routeur R1 :

```
R1#write  
Building configuration...  
  
[OK]
```

Routeur R2 :

```
R2#write  
Building configuration...  
  
[OK]
```

Tâche 2 : Ajout de la commande logging synchronous aux lignes de terminal virtuel et de console

On configure le routeur de sorte que les messages de console n'interfèrent pas avec l'entrée des commandes. Ceci est utile lorsqu'on quitte le mode de configuration, car on retourne à l'invite de commandes et l'option évite alors que des messages s'affichent dans la ligne de commande "**logging synchronous**" en mode line soit console soit terminal virtuel VTY. Et on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les deux routeurs.

Routeur R1:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Jan  1 00:41:35.011: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...

[OK]
```

Routeur R2:

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#end
R2#wr
*Mar  1 00:07:09.999: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#write
Building configuration...

[OK]
```

Tâche 2 : Ajout de la commande exec-timeout aux lignes de terminal virtuel et de console

La commande de configuration de ligne exec-timeout définit le délai d'attente de l'interpréteur de commandes EXEC jusqu'à la détection d'une entrée utilisateur. En l'absence d'entrée, la fonction EXEC reprend la connexion en cours. En l'absence de toute connexion, la fonction EXEC place le terminal en mode inactif et déconnecte la session entrante. Cette commande permet de définir le temps d'inactivité d'une ligne de console ou de terminal virtuel avant l'interruption de la session.

Dans un environnement expérimental, on peut spécifier « no timeout » (pas de délai d'attente) en saisissant la commande **exec-timeout 0 0**. Cette commande est très utile, car le délai d'attente par défaut est de 10 minutes. En production par contre, pour des raisons de sécurité, les lignes ne sont pas configurées avec une commande « no timeout ».

On configure le routeur de sorte que pas de délai d'attente, dans la ligne de commande "exec-timeout 0 0" en mode line console et on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les deux routeurs :

Routeur R1:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
R1#write
*Jan  1 00:14:10.259: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...

[OK]
```

Routeur R2:

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#end
R2#wr
*Mar  1 00:08:33.383: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#write
Building configuration...

[OK]
```

Étape 4 : Interprétation des sorties du routeur

Tâche 1 : sur R1, en mode privilégié, saisie de la commande debug ip routing

La commande "debug ip routing" indique les routes qui sont ajoutées, modifiées et supprimées de la table de routage. Par exemple, chaque fois qu'on configure et active une interface, Cisco IOS ajoute une route dans la table de routage. L'examen des informations fournies par la commande "debug ip routing" permet de vérifier ce processus.

Routeur R1:

```
R1#debug ip routing
IP routing debugging is on
```

Routeur R2:

```
R2#debug ip routing
IP routing debugging is on
```

Tâche 2 : Configuration de l'interface de type Ethernet (LAN) sur R1

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de type Ethernet sur R1.

Remarque :

Certaines versions du logiciel IOS affichent ces informations toutes les 30 secondes. On remarque que l'état de la route est encore False car l'interface n'est pas entièrement configurée, pour ce fait on doit l'activer via la commande "no shutdown".

On affecte d'abord la description "LAN link to PC1" pour cette interface. Finalement, on active l'interface.

```
R1(config)#interface Gi0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#
*Jan 1 00:17:42.283: is_up: GigabitEthernet0/0 0 state: 6 sub state: 1 line: 1
*Jan 1 00:17:42.287: is_up: GigabitEthernet0/0 0 state: 6 sub state: 1 line: 1
*Jan 1 00:17:42.287: is_up: GigabitEthernet0/0 0 state: 6 sub state: 1 line: 1
R1(config-if)#description LAN link to PC1
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exi
*Jan 1 00:19:26.335: is_up: GigabitEthernet0/0 0 state: 4 sub state: 1 line: 0
R1(config-if)#exit
*Jan 1 00:19:28.331: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Jan 1 00:19:28.331: is_up: GigabitEthernet0/0 0 state: 4 sub state: 1 line: 1
*Jan 1 00:19:29.331: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jan 1 00:19:29.331: is_up: GigabitEthernet0/0 1 state: 4 sub state: 1 line: 1
*Jan 1 00:19:29.331: RT: updating connected 172.16.1.0/24 (0x0):
    via 0.0.0.0 Gi0/0

*Jan 1 00:19:29.331: RT: add 172.16.1.0/24 via 0.0.0.0, connected metric [0/0]
*Jan 1 00:19:29.331: RT: interface GigabitEthernet0/0 added to routing table
*Jan 1 00:19:29.331: RT: updating connected 172.16.1.1/32 (0x0):
    via 0.0.0.0 Gi0/0

*Jan 1 00:19:29.331: RT: network 172.16.0.0 is now variably masked
*Jan 1 00:19:29.331: RT: add 172.16.1.1/32 via 0.0.0.0, connected metric [0/0]
```

Tâche 3 : Saisie de la commande permettant de vérifier si la nouvelle route se trouve maintenant dans la table de routage

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

- ⇒ Les informations affichées sont similaires à celles indiquées ci-dessous.
- ⇒ La table de routage indique maintenant une route pour R1 (du réseau1) qui est une route directement connectée
- ⇒ La route locale représente l'adresse de l'interface locale de type Ethernet du R1.

Tâche 4 : Configuration de l'interface série (WAN) sur R1

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface série sur R1.

Dès qu'on appuie sur la touche Entrée, les informations de débogage Cisco IOS signalent la présence d'une nouvelle route, mais son état est False.

On affecte la description "WAN link to R2" pour cette interface. Puis on vérifie que l'interface série du R2 est l'interface DCE.

Remarque :

Le type de câble (DCE ou DTE) est gravé à chaque extrémité du câble série Null. En cas de doute, il faut entrer la commande « clock rate » sur les interfaces série des deux routeurs. La commande est ignorée sur le routeur auquel le DTE est connecté.

On configure la fréquence d'horloge (64000) sur R1 et obtient le résultat suivant :

```
R1(config-if)#clock rate 64000
%Error: This command applies only to DCE interfaces
```

⇒ Le message d'erreur indique que le DTE est connecté sur le routeur R1.

On configure maintenant la fréquence d'horloge (64000) sur R2 et obtient le résultat suivant :

```
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#
```

⇒ On remarque que la commande est exécutée sur R2 ce qui implique que l'interface série de R2 est DCE.

L'état de la route est encore False car l'interface n'est pas entièrement configurée, pour ce fait on doit l'activer via la commande "**no shutdown**".

On remarque que l'état de la route est toujours False même si on a activé l'interface.

Pour vérifier que l'interface est entièrement configurée, on doit configurer l'autre extrémité de la liaison WAN c-à-d l'interface série du routeur R2.

Remarque :

Contrairement à la configuration de l'interface LAN, la configuration complète de l'interface WAN n'implique pas nécessairement que la route sera ajoutée à la table de routage, même si le câblage est correct. L'autre extrémité de la liaison WAN doit également être configurée.

Tâche 5 : Configuration du routeur R2

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de type Ethernet sur R2.

On affecte d'abord la description "LAN link to PC2" pour cette interface. Finalement, on active l'interface.


```

R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface fa0
R2(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#
*Mar 1 00:12:32.851: is_up: 0 state: 6 sub state: 1 line: 1 has_route: False
*Mar 1 00:12:32.851: is up: 0 state: 6 sub state: 1 line: 1 has route: False
R2(config-if)#description LAN link to PC2
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 1 00:12:59.067: is_up: 0 state: 4 sub state: 1 line: 0 has_route: False
R2(config-if)#
*Mar 1 00:13:01.063: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:13:01.063: is_up: 0 state: 4 sub state: 1 line: 0 has_route: False
R2(config-if)#
*Mar 1 00:13:04.295: is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 1 has_route: False
*Mar 1 00:13:04.295: RT: add 172.16.3.0/24 via 0.0.0.0, connected metric [0/0]
*Mar 1 00:13:04.295: RT: NET-RED 172.16.3.0/24
*Mar 1 00:13:04.299: RT: interface FastEthernet0 added to routing table
*Mar 1 00:13:05.295: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0, changed state to up
*Mar 1 00:13:05.295: is up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 1 has route: True

```

```

R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0

```

- ⇒ Les informations affichées sont similaires à celles indiquées ci-dessous.
- ⇒ La table de routage indique maintenant une route pour R2 (du réseau3) qui est **une route directement connectée**.

Configuration de l'interface série (WAN) sur R2

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface série sur R2.

Dès qu'on appuie sur la touche Entrée, les informations de débogage Cisco IOS signalent la présence d'une nouvelle route, mais son état est False.

```

R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface serial0
R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252
R2(config-if)#
*Mar 1 00:22:44.615: is_up: 0 state: 6 sub state: 1 line: 0 has_route: False
*Mar 1 00:22:44.615: is up: 0 state: 6 sub state: 1 line: 0 has route: False
R2(config-if)#description WAN link to R1

```

On affecte la description "WAN link to R1" pour cette interface.

L'état de la route est encore False car l'interface n'est pas entièrement configurée, pour ce fait on doit l'activer via la commande "**no shutdown**".

```
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 1 00:32:56.055: is_up: 0 state: 0 sub state: 1 line: 0 has_route: False
R2(config-if)#
*Mar 1 00:32:58.051: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to down
R2(config-if)#
*Mar 1 00:32:58.051: is_up: 0 state: 0 sub state: 1 line: 0 has_route: False
```

```
R2(config-if)#
*Mar 1 00:33:50.211: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:33:50.211: is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 0 has_route: False
*Mar 1 00:33:50.211: RT: network 172.16.0.0 is now variably masked
*Mar 1 00:33:50.215: RT: add 172.16.2.0/30 via 0.0.0.0, connected metric [0/0]
*Mar 1 00:33:50.215: RT: NET-RED 172.16.2.0/30
*Mar 1 00:33:50.215: RT: interface Serial0 added to routing table
*Mar 1 00:33:50.215: is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 0 has_route: True
*Mar 1 00:33:51.211: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to up
*Mar 1 00:33:51.211: is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 0 has_route: True
```

- ⇒ L'état de la route est maintenant True.
- ⇒ L'interface est entièrement configurée.

Tâche 6 : saisie de la commande permettant de vérifier si la nouvelle route se trouve maintenant dans la table de routage pour R1 et R2

Routeur1 :

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R1#
```

- ⇒ Les informations affichées sont similaires à celles indiquées ci-dessous.
- ⇒ La table de routage indique maintenant deux routes pour R1 (du réseau1 et du réseau2) qui sont des routes directement connectées.
- ⇒ Les routes locales représentent les adresses des interfaces locales de type Ethernet (172.16.1.1) et série (172.16.2.1) du R1.

Routeur2 :

```

R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
    C    172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0
    C    172.16.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0

```

- ⇒ Les informations affichées sont similaires à celles indiquées ci-dessous.
- ⇒ La table de routage indique maintenant deux routes pour R2 (du réseau2 et du réseau3) qui sont des **routes directement connectées**.

Tâche 7 : Désactivation du débogage sur les deux routeurs en utilisant la commande **no debug ip routing** ou simplement **undebug all**

Routeur1 :

```

R1#no debug ip routing
IP routing debugging is off

```

Routeur2 :

```

R2#undebug all
All possible debugging has been turned off

```

Tâche 8 : Sauvegarde de la configuration sur les deux routeurs

En mode d'exécution privilégié, on enregistre la configuration en cours dans le fichier de configuration initiale.

```

R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

[OK]

```

Étape 5 : Test et Vérification du fonctionnement de la connectivité de l'architecture

Tâche 1 : Configuration des paramètres IP d'hôte

On vérifie que les ordinateurs hôtes sont connectés suivant le schéma de topologie, puis on configure les hôtes avec des adresses IP statiques à l'aide des paramètres du tableau de l'atelier :

Hôte PC1 :

☒ Utiliser l'adresse IP suivante :

Adresse IP :	172 . 16 . 1 . 2
Masque de sous-réseau :	255 . 255 . 255 . 0
Passerelle par défaut :	172 . 16 . 1 . 1

Hôte PC2 :

☒ Utiliser l'adresse IP suivante :

Adresse IP :	172 . 16 . 3 . 2
Masque de sous-réseau :	255 . 255 . 255 . 0
Passerelle par défaut :	172 . 16 . 3 . 1

Tâche 2 : Test et vérification des configurations pour les périphériques directement connectés

On envoie des requêtes ping :

À partir de l'hôte PC1 à l'interface de type Ethernet du routeur R1 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255

Statistiques Ping pour 172.16.1.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 0ms
```

⇒ La requête ping a abouti.

À partir de l'hôte PC2 à l'interface Fast Ethernet du routeur R2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.3.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.3.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.3.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255

Statistiques Ping pour 172.16.3.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 1ms
```

⇒ La requête ping a abouti.

À partir du routeur R2 à R1 sur l'interface série :

```
R2#ping 172.16.2.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/28/32 ms
```

⇒ La requête ping a abouti.

À partir du routeur R1 à R2 sur l'interface série :

```
R1#ping 172.16.3.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.3.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#ping 172.16.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/28/28 ms
```

⇒ La requête ping envoyée à l'interface de type Ethernet du routeur R2 a échoué tandis que celle envoyée à l'interface série a abouti.

Tâche 3 : Test de connectivité pour les périphériques non directement connectés

À partir de l'hôte PC1 aux l'interfaces du routeur R2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.2.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.2 avec 32 octets de données :
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.

Statistiques Ping pour 172.16.2.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 0, perdus = 4 (perte 100%),
```

À partir de l'hôte PC2 aux l'interfaces du routeur R1 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.2.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.1 avec 32 octets de données :
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.

Statistiques Ping pour 172.16.2.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 0, perdus = 4 (perte 100%),

C:\Users\ensao>ping 172.16.1.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 172.16.1.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
```

À partir de l'hôte PC2 au l'hôte PC1 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 172.16.1.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
```

À partir de l'hôte PC1 au l'hôte PC2:

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 172.16.3.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
```

Étape 6 : Collecte des informations

Tâche 1 : Vérification de l'état des interfaces

On vérifie l'état des interfaces sur chaque routeur à l'aide de la commande "**show ip interface brief**" :

Routeur R1 :

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

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	172.16.1.1	YES	manual	up	up
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/0	172.16.2.1	YES	manual	up	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/2/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/3/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down

- ⇒ 2 interfaces sont activées sur R1: **Gi0/0** et **S0/0/0** (leur état est up).
- ⇒ Les autres interfaces (6 interfaces) sont désactivées (leur état est down).

Routeur R2 :

```
R2#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0	172.16.3.1	YES	manual	up	up
Serial0	172.16.2.2	YES	manual	up	up
Serial1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

- ⇒ 2 interfaces sont activées sur R2: **Fa0** et **S0** (leur état est up).
- ⇒ L'autre interface (**S1**) est désactivée (son état est down).

Tâche 2 : Affichage des données de la table de routage des routeurs

On affiche la table de routage du routeur R1 :

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

- ⇒ Le réseau présent dans la topologie de l'atelier, mais pas dans la table de routage pour R1 est **le réseau 3 (172.16.3.0)**.

On affiche maintenant la table de routage du routeur R2 :

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0
C       172.16.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0
```

⇒ Le réseau présent dans la topologie de l'atelier, mais pas dans la table de routage pour R2 est **le réseau 1 (172.16.1.0)**.

Ces réseaux ne se trouvent pas dans les tables de routage des autres routeurs car ils n'ont pas été configurés manuellement.

Pour arriver à s'envoyer mutuellement des paquets ping entre les périphériques qui ne sont pas directement connectés, il faut ajouter les routes statiques vers les réseaux de destination.

Étape 7 : Configuration d'une route statique en utilisant une adresse du tronçon suivant

Tâche 1 : Ajout des routes statiques sur le routeur R1

Sur le routeur R1, on va configurer une route statique vers le réseau « **réseau3** » en utilisant **l'interface (l'adresse IP de l'interface) série de R2** comme adresse du tronçon suivant et on affiche la table de routage du routeur R1 :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#exit
R1#write
Building configuration...

*Jan  1 01:09:33.339: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console[OK]
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
S       172.16.3.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
```

- ⇒ On remarque que la nouvelle entrée est codée avec un S, ce qui indique qu'il s'agit d'une route statique.
- ⇒ Lorsque cette route est introduite dans la table de routage, tous les paquets qui correspondent aux 24 premiers bits les plus à gauche de « réseau3 » sont transférés vers le routeur du tronçon suivant.
- ⇒ Pour transférer les paquets vers le réseau « réseau3 » R1 va utiliser l'interface série de R2.

Supposons que les paquets suivants sont arrivés sur R1 avec l'adresse de destination indiquée. On obtient le tableau suivant :

Paquet	Adresse IP de destination	Rejet ou transfert ?	Interface
1	172.16.2.1	transfert	S0
2	172.16.1.10	transfert	Fa0(E0)
3	192.168.1.2	Rejet	-
4	172.16.3.10	transfert	S0
5	192.16.2.10	Rejet	-

Bien que R1 transfère les paquets vers les destinations pour lesquelles une route a été définie, cela ne signifie pas que le paquet va parvenir sans problème à sa destination finale.

Tâche 2 : Utilisation de la commande ping pour tester la connectivité entre l'hôte PC1 et l'hôte PC2

À partir de l'hôte PC1 à l'hôte PC2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.1.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 172.16.3.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 0, perdus = 4 (perte 100%),
```

- ⇒ La requête ping a échoué. Les paquets ping parviennent au PC2 si on a configuré et testé tous les périphériques « Collecte des informations ».

Le PC2 envoie le paquet ping en réponse au PC1.

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 172.16.3.1 : Impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 172.16.1.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 0, perdus = 4 (perte 100%),
```

- ⇒ Cependant, la réponse au ping est rejetée sur R2, car aucune route de retour vers le réseau « réseau1 » n'est définie dans la table de routage de R2.

Tâche 3 : Ajout des routes statiques sur le routeur R2

Sur le routeur R2, on va configurer une route statique vers le réseau « **réseau1** » en utilisant l'interface (l'adresse IP de l'interface) série de R1 comme adresse du tronçon suivant et on affiche la table de routage du routeur R2 :

```
R2(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1
R2(config)#exit
R2#show ip route
*Mar 1 01:04:11.543: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
S       172.16.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.1
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0
C       172.16.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0
```

- ⇒ On remarque que la nouvelle entrée est codée avec un S, ce qui indique qu'il s'agit d'une route statique.
- ⇒ Lorsque cette route est introduite dans la table de routage, tous les paquets qui correspondent aux 24 premiers bits les plus à gauche de « **réseau1** » sont transférés vers le routeur du tronçon suivant.
- ⇒ Pour transférer les paquets vers le réseau « **réseau1** » R1 va utiliser l'interface série de R1.

Supposons que les paquets suivants sont arrivés sur R2 avec l'adresse de destination indiquée. On obtient le tableau suivant :

Paquet	Adresse IP de destination	Rejet ou transfert ?	Interface
1	172.16.2.1	transfert	S0
2	172.16.1.10	transfert	S0
3	192.168.1.2	Rejet	-
4	172.16.3.10	transfert	Gi0/0(E0)
5	192.16.2.10	Rejet	-

Bien que R2 transfère les paquets vers les destinations pour lesquelles une route a été définie, cela ne signifie pas que le paquet va parvenir sans problème à sa destination finale.

Tâche 4 : Utilisation de la commande ping pour tester la connectivité

À partir de l'hôte PC1 à l'hôte PC2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=20 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 172.16.3.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 18ms, Maximum = 20ms, Moyenne = 18ms
```

- ⇒ La requête ping a abouti.

À partir de l'hôte PC1 aux interfaces de R2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=20 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 172.16.3.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 20ms, Moyenne = 18ms

C:\Users\ensao>ping 172.16.2.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=19 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.2.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 19ms, Moyenne = 18ms
```

⇒ Les requêtes ping ont abouti.

À partir de l'hôte PC2 aux interfaces de R1 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=19 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.1.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 19ms, Moyenne = 18ms

C:\Users\ensao>ping 172.16.2.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.2.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 18ms, Moyenne = 18ms
```

⇒ Les requêtes ping ont abouti.

Étape 8 : Configuration d'une route statique en utilisant une interface de sortie

Tâche 1 : Configuration d'une route statique sur le routeur R1

Sur le routeur R1 :

On supprime la route vers le réseau « **réseau3** » puis on affiche la table de routage :

```
R1(config)#no ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#exit
R1#write
Building configuration...

*Jan  1 01:27:57.475: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console[OK]
R1#
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

⇒ On remarque qu'il n'y a pas de route vers le réseau « **réseau3** ».

On configure une route statique vers le réseau « **réseau3** » en utilisant l'interface(le nom de l'interface) série de R1 comme interface de et on affiche la table de routage du routeur R1 :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 Serial0/0/0
R1(config)#exit
R1#wr
*Jan  1 01:30:07.915: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...

[OK]
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
S       172.16.3.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
```

Tâche 2 : Configuration d'une route statique sur le routeur R2

Sur le routeur R2 :

On supprime la route vers le réseau « réseau1 » et on affiche la table de routage :

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#no ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1
R2(config)#exit
R2#show ip route
*Mar  1 01:19:57.011: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0
C       172.16.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0
```

⇒ On remarque qu'il n'y a plus de route vers le réseau « réseau1 ».

On configure une route statique vers le réseau « réseau1 » en utilisant l'interface (le nom de l'interface) série de R2 comme interface de et on affiche la table de routage du routeur R2 :

```
R2(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 S0
R2(config)#exit
R2#
*Mar  1 01:22:42.955: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
S       172.16.1.0/24 is directly connected, Serial0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0
C       172.16.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0
```

Tâche 3 : Utilisation de la commande ping pour tester la connectivité

Requêtes ping :

À partir de l'hôte PC1 à l'hôte PC2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=19 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 172.16.3.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 19ms, Moyenne = 18ms
```

À partir de l'hôte PC1 aux interfaces R2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.2.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=50 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.2.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 50ms, Moyenne = 26ms
```

À partir de l'hôte PC2 aux interfaces R1 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=19 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.1.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 19ms, Moyenne = 18ms

C:\Users\ensao>ping 172.16.2.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.2.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 18ms, Moyenne = 18ms
```

⇒ Les requêtes ont abouti.

Étape 9 : Configuration d'une route statique par défaut

Dans les étapes précédentes, nous avons configuré le routeur pour des routes de destination précises.

On ne peut pas faire de même pour toutes les routes sur Internet car le routeur serait saturé.

Pour réduire la taille des tables de routage on ajoute une route statique par défaut.

⇒ Un routeur utilise la route statique par défaut en l'absence d'une meilleure route, plus précise, vers sa destination.

Au lieu de remplir la table de routage de R1 avec une infinité de routes statiques, nous pouvons supposer que R1 est un routeur d'extrémité. Cela signifie que R2 est la passerelle par défaut de R1.

Si R1 possède des paquets qui n'appartiennent pas à un de ses réseaux directement connectés, il les envoie vers R2.

Cependant, il convient de configurer explicitement une route par défaut sur R1, avant que ce routeur envoie les paquets de destination inconnue vers R2. Sinon, R1 rejette les paquets de destination inconnue.

Tâche 1 : Configuration d'une route par défaut sur le routeur R1

Sur le routeur R1 :

On supprime d'abord la route vers le réseau « réseau3 » et on affiche la table de routage :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#no ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 Serial0/0/0
R1(config)#exit
R1#w
*Jan 1 01:33:44.151: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...

[OK]
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

⇒ Il n'y a plus de route vers le réseau « réseau3 ».

On configure maintenant une route par défaut en utilisant l'interface série de R2 comme interface du tronçon suivant :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
R1(config)#exit
R1#wr
*Jan 1 01:35:48.779: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...

[OK]
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 172.16.2.2 to network 0.0.0.0

S*     0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.2.2
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
```


Tâche 2 : Vérification des résultats

On affiche la table de routage du routeur R1 :

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 172.16.2.2 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.2.2
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C      172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C      172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

⇒ La nouvelle entrée de la route statique par défaut est codée avec un **S***, ce qui indique qu'il s'agit d'une route statique par défaut.

Tâche 3 : Utilisation de la commande ping pour tester la connectivité

Requêtes ping :

À partir de l'hôte PC1 à l'hôte PC2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.3.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.3.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=19 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 172.16.3.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 172.16.3.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 19ms, Moyenne = 18ms
```

À partir de l'hôte PC1 aux interfaces R2 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.2.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=50 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.2 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.2.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 50ms, Moyenne = 26ms
```

À partir de l'hôte PC2 aux interfaces R1 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=19 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.1.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.1.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 19ms, Moyenne = 18ms

C:\Users\ensao>ping 172.16.2.1

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.2.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254
Réponse de 172.16.2.1 : octets=32 temps=18 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 172.16.2.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 18ms, Moyenne = 18ms
```

⇒ Les requêtes ont abouti.

Étape 10 : Suppression des configurations sur les routeurs