

Travaux pratiques 6.7.1 : Ping et traceroute

Schéma de topologie

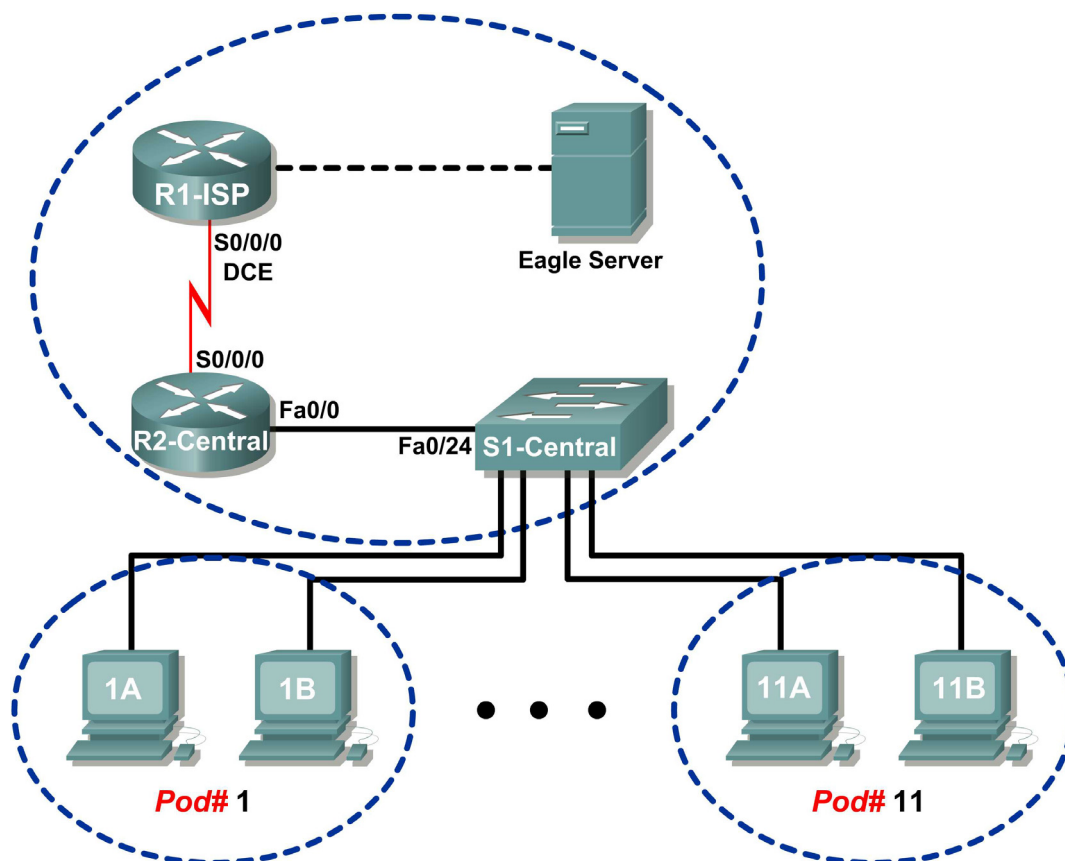


Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
R1-ISP	S0/0/0	10.10.10.6	255.255.255.252	S/O
	Fa0/0	192.168.254.253	255.255.255.0	S/O
R2-Central	S0/0/0	10.10.10.5	255.255.255.252	S/O
	Fa0/0	172.16.255.254	255.255.0.0	S/O
Eagle Server	S/O	192.168.254.254	255.255.255.0	192.168.254.253
	S/O	172.31.24.254	255.255.255.0	S/O
hostPod#A	S/O	172.16.Pod#.1	255.255.0.0	172.16.255.254
hostPod#B	S/O	172.16.Pod#.2	255.255.0.0	172.16.255.254
S1-Central	S/O	172.16.254.1	255.255.0.0	172.16.255.254

Objectifs pédagogiques

À la fin de ce chapitre, vous saurez :

- utiliser la commande **ping** pour vérifier la connectivité réseau TCP/IP simple ;
- utiliser la commande **tracert/traceroute** pour vérifier la connectivité TCP/IP.

Contexte

ping et **tracert** sont deux outils indispensables pour le test de la connectivité réseau TCP/IP.

L'utilitaire **ping** est disponible sous Windows, Linux et Cisco IOS, et teste la connectivité réseau.

tracert est disponible sous Windows, et un utilitaire similaire, **traceroute**, est disponible sous Linux et Cisco IOS. Outre le test de la connectivité, **tracert** permet de vérifier la latence du réseau.

Par exemple, lorsqu'un navigateur Web ne parvient pas à se connecter à un serveur Web, le problème peut être n'importe où entre le client et le serveur. Un ingénieur réseau peut utiliser la commande **ping** pour tester la connectivité du réseau local ou les connexions où ne figurent que quelques périphériques. Dans un réseau complexe, la commande **tracert** est utilisée. De longues discussions ont eu lieu pour savoir où commencer les tests de connectivité. Cela dépend généralement de l'expérience de l'ingénieur réseau et de sa connaissance du réseau.

Le protocole ICMP (Internet Control Message Protocol) est utilisé par à la fois **ping** et **tracert** pour envoyer des messages entre les périphériques. ICMP est un protocole de couche réseau TCP/IP, d'abord défini dans la RFC 792, en septembre 1981. Les types de messages ICMP ont été développés ultérieurement dans la RFC 1700.

Scénario

Dans ces travaux pratiques, les commandes **ping** et **tracert** sont examinées, et les options de commandes sont utilisées pour modifier le comportement des commandes. Des périphériques sont testés dans les travaux pratiques Cisco pour familiariser les participants avec l'utilisation des commandes.

Il est probable que le délai d'attente mesuré soit moins long que celui sur un réseau de production. Le trafic réseau moindre dans les travaux pratiques Eagle 1 en est la raison.

Tâche 1 : utilisation de la commande **ping** pour vérifier la connectivité réseau TCP/IP simple.

La commande **ping** permet de vérifier la connectivité de couche réseau TCP/IP sur l'ordinateur hôte local ou sur un autre périphérique dans le réseau. Vous pouvez utiliser la commande avec une adresse IP de destination ou un nom qualifié, comme `eagle-server.example.com`, pour tester les fonctionnalités des services de noms de domaines (DNS). Pour ces travaux pratiques, seules les adresses IP sont utilisées.

L'opération **ping** est simple. L'ordinateur source envoie une requête d'écho ICMP à la destination. Cette dernière répond avec une réponse d'écho. En cas d'interruption entre la source et la destination, il est possible qu'un routeur réponde avec un message ICMP qui indique que l'hôte ou le réseau de destination est inconnu.

Étape 1 : vérification de la connectivité de la couche réseau TCP/IP sur l'ordinateur hôte local.

```
C:\> ipconfig
Configuration IP de Windows
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
    Suffixe DNS propre à la connexion . . :
    Adresse IP. . . . . : 172.16.1.2
    Masque de sous-réseau . . . . . : 255.255.0.0
    Passerelle par défaut . . . . . : 172.16.255.254
C:\>
```

Figure 1. Informations sur le réseau TCP/IP local

1. Ouvrez un terminal Windows et déterminez l'adresse IP de l'ordinateur hôte pod avec la commande **ipconfig**, comme illustré à la figure 1.

Les résultats doivent être semblables sauf pour l'adresse IP. Chaque ordinateur hôte pod doit posséder le masque de réseau et l'adresse de passerelle par défaut identiques. Seule l'adresse IP est susceptible de différer. Si des informations sont manquantes ou que le masque de sous-réseau et la passerelle par défaut sont différents, reconfigurez les paramètres TCP/IP pour les faire correspondre avec ceux de l'ordinateur hôte pod.

2. Consignez les informations sur le réseau TCP/IP local :

Informations TCP/IP	Valeur
Adresse IP	
Masque de sous-réseau	
Passerelle par défaut	

```
C:\>ping 172.16.1.2
Envoi d'une requête 'ping' sur 172.16.1.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.2 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 172.16.1.2 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 172.16.1.2 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 172.16.1.2 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Statistiques Ping pour 172.16.1.2 :
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
C:\>
```

Figure 2. Résultats de la commande ping sur la pile TCP/IP locale

3. Utilisez la commande **ping** pour vérifier la connectivité de la couche réseau TCP/IP sur l'ordinateur hôte local.

Par défaut, quatre requêtes ping sont transmises à la destination et les informations de réponse sont reçues. Les résultats doivent être semblables à ceux illustrés à la figure 2.

① Adresse de destination, définie sur l'adresse IP de l'ordinateur local.

② Informations de réponse :

octets : taille du paquet ICMP.

temps : délai écoulé entre la transmission et la réponse.

TTL : valeur TTL par défaut du périphérique de DESTINATION, moins le nombre de routeurs dans le chemin. La valeur TTL maximale est 255, mais pour les ordinateurs Windows plus récents, la valeur par défaut est 128.

❸ Résumé des informations sur les réponses :

- ❹ Paquets envoyés : nombre de paquets transmis. Par défaut, quatre paquets sont envoyés.
- ❺ Paquets reçus : nombre de paquets reçus.
- ❻ Paquets perdus : différence entre le nombre de paquets envoyés et reçus.
- ❼ Informations sur le retard dans les réponses, mesuré en millisecondes. Une durée de transmission plus courte indique des liaisons plus rapides. Une horloge d'ordinateur est réglée sur 10 millisecondes. Des valeurs plus rapides que 10 millisecondes affichent 0.

4. Renseignez les résultats de la commande **ping** sur votre ordinateur :

Champ	Valeur
Taille du paquet	
Nombre de paquets envoyés	
Nombre de réponses	
Nombre de paquets perdus	
Latence minimum	
Latence maximum	
Latence moyenne	

Étape 2 : vérification de la connectivité de la couche réseau TCP/IP sur le réseau local.

```
C:\> ping 172.16.255.254
Envoi d'une requête sur 172.16.255.254 avec 32 octets de
données :
Réponse de 172.16.255.254 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.255.254 : octets=32 temps=<1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.255.254 : octets=32 temps=<1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.255.254 : octets=32 temps=<1 ms TTL=255
Statistiques Ping pour 172.16.255.254 :
    Paquets : Envoyés = 4, Reçus = 4, Perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0 ms, Maximum = 1 ms, Moyenne = 0 ms
C:\>
```

Figure 3. Résultats de la commande **ping pour la passerelle par défaut**

- Utilisez la commande **ping** pour vérifier la connectivité de la couche réseau TCP/IP à la passerelle par défaut. Les résultats doivent être semblables à ceux illustrés à la figure 3.

La valeur TTL par défaut de Cisco IOS est réglée sur 255. Comme les datagrammes n'ont pas traversé un routeur, la valeur TTL retournée est 255.

- Renseignez les résultats de la commande **ping** sur votre passerelle par défaut :

Champ	Valeur
Taille du paquet	
Nombre de paquets envoyés	
Nombre de réponses	
Nombre de paquets perdus	
Latence minimum	
Latence maximum	
Latence moyenne	

Quel est le résultat d'une perte de connectivité à la passerelle par défaut ?

Étape 3 : vérification de la connectivité de la couche réseau TCP/IP à un réseau distant.

```
C:\> ping 192.168.254.254
Envoi d'une requête sur 192.168.254.254 avec 32 octets de
données :
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=62
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=62
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=62
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=62
Statistiques Ping pour 192.168.254.254 :
    Paquets : Envoyés = 4, Reçus = 4, Perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0 ms, Maximum = 0 ms, Moyenne = 0 ms
C:\>
```

Figure 4. Résultats de la commande ping pour Eagle Server

1. Utilisez la commande **ping** pour vérifier la connectivité de la couche réseau TCP/IP sur un réseau distant. Dans ce cas précis, Eagle Server est utilisé. Les résultats doivent être semblables à ceux illustrés à la figure 4.

La valeur TTL par défaut de Linux est réglée sur 64. Deux routeurs ont été croisés pour accéder à Eagle Server. Par conséquent, la valeur TTL retournée est 62.

2. Renseignez les résultats de la commande **ping** sur votre ordinateur :

Champ	Valeur
Taille du paquet	
Nombre de paquets envoyés	
Nombre de réponses	
Nombre de paquets perdus	
Latence minimum	
Latence maximum	
Latence moyenne	

```
C:\> ping 192.168.254.254
Envoi d'une requête sur 192.168.254.254 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 192.168.254.254 :
    Paquets : Envoyés = 4, Reçus = 0, Perdus = 4 (perte 100%),
C:\>
```

Figure 5. Résultats d'une commande ping avec des paquets perdus

La commande **ping** est extrêmement utile lors du dépannage de la connectivité réseau.. Toutefois, des restrictions existent. Dans la figure 5, les résultats indiquent qu'un utilisateur ne peut pas accéder à Eagle Server. Le problème réside-t-il dans Eagle Server ou dans un périphérique dans le chemin ? La commande **tracert**, examinée ensuite, peut afficher les informations de latence réseau et de chemin.

Tâche 2 : utilisation de la commande `tracert` pour vérifier la connectivité TCP/IP.

La commande `tracert` s'avère utile pour obtenir plus d'informations sur la latence réseau et le chemin. Au lieu d'utiliser la commande `ping` pour tester la connectivité de chaque périphérique à la destination, un par un, vous pouvez exécuter la commande `tracert`.

Sur des périphériques Linux et Cisco IOS, la commande équivalente est `traceroute`.

Étape 1 : vérification de la connectivité de la couche réseau TCP/IP avec la commande `tracert`.

- Ouvrez un terminal Windows et exécutez la commande suivante :

```
C:\> tracert 192.168.254.254
```

```
C:\> tracert 192.168.254.254
Détermination de l'itinéraire vers 192 168 254 254 avec un maximum de
30 sauts.
 1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  172.16.255.254
 2    <1 ms    <1 ms    <1 ms  10.10.10.6
 3    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192 168 254 254
Itinéraire déterminé.
C:\>
```

Figure 6. Résultats de la commande `tracert` pour Eagle Server

Les résultats de la commande `tracert` doivent être semblables à ceux illustrés à la figure 6.

- Consignez vos résultats dans le tableau suivant :

Champ	Valeur
Nombre maximum de sauts	
Première adresse IP du routeur	
Deuxième adresse IP du routeur	
Destination atteinte ?	

Étape 2 : observation des résultats de la commande `tracert` pour un hôte dont la connectivité réseau a été perdue.

En cas de perte de connectivité d'un périphérique final tel que Eagle Server, la commande `tracert` peut vous fournir des indices précieux quant à l'origine du problème. La commande `ping` indique la panne mais pas d'informations sur les périphériques dans le chemin. Selon le schéma de topologie des travaux pratiques Eagle 1, R2-Central et R1-ISP sont utilisés pour la connectivité entre les ordinateurs hôtes pod et Eagle Server.

```
C:\> tracert -w 5 -h 4 192.168.254.254
Détermination de l'itinéraire vers 192 168 254 254 avec un maximum de 4
sauts.
 1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  172.16.255.254
 2    <1 ms    <1 ms    <1 ms  10.10.10.6
 3     *        *        *      Délai d'attente de la demande dépassé.
 4     *        *        *      Délai d'attente de la demande dépassé.
Itinéraire déterminé.
C:\>
```

Figure 7. Résultats de la commande `tracert`

Reportez-vous à la figure 7. Les options sont utilisées avec la commande **tracert** pour réduire le délai d'attente (en millisecondes), **-w 5**, et le nombre maximal de sauts, **-h 4**. Si Eagle Server a été déconnecté du réseau, la passerelle par défaut répond correctement, ainsi que R1-ISP. Le problème doit être sur le réseau 192.168.254.0/24. Dans cet exemple, Eagle Server a été désactivé.

Quels sont les résultats de la commande **tracert** si R1-ISP tombe en panne ?

Quels sont les résultats de la commande **tracert** si R2-Central tombe en panne ?

Tâche 3 : confirmation

Les valeurs par défaut pour la commande **ping** fonctionnent normalement pour la plupart des scénarios de dépannage. Cependant, le réglage des options **ping** peut s'avérer parfois utile. L'exécution de la commande **ping** sans adresse de destination permet d'afficher les options illustrées à la figure 8 :

```
C:\> ping

Utilisation : ping [-t] [-a] [-n échos] [-l taille] [-f] [-i vie] [-v
TypServ]
                [-r NbSauts] [-s NbSauts] [[-j ListeHôtes] | [-k
ListeHôtes]]
                [-w Délai] NomCible

Options :
  -t                Envoie la requête Ping sur l'hôte spécifié jusqu'à
                    interruption.
                    Entrez Ctrl-Attn pour afficher les statistiques et
continuer,
                    Ctrl-C pour arrêter.
  -a                Recherche les noms d'hôte à partir des adresses.
  -n échos          Nombre de requêtes d'écho à envoyer.
  -l taille          Envoie la taille du tampon.
  -f                Active l'indicateur Ne pas fragmenter dans le
paquet.
  -i vie            Durée de vie.
  -v TypServ        Type de service.
  -r NbSauts        Enregistre l'itinéraire pour le nombre de sauts.
  -s NbSauts        Dateur pour le nombre de sauts.
  -j ListeHôtes     Itinéraire source libre parmi la liste d'hôtes.
  -k ListeHôtes     Itinéraire source libre parmi la liste d'hôtes.
  -w Délai          Délai d'attente pour chaque réponse, en
millisecondes.
C:\>
```

Figure 8. Résultats d'une commande ping sans adresse de destination

Les options les plus utiles sont sélectionnées en jaune. Les options, telles que **-t** et **-n** ne fonctionnent pas ensemble. Il est possible d'utiliser ensemble d'autres options. Testez les options suivantes :

Pour envoyer une requête **ping** à l'adresse de destination jusqu'à l'arrêt, utilisez l'option **-t**. Pour arrêter, appuyez sur <CTRL> C :

```
C:\> ping -t 192.168.254.254
Envoi d'une requête sur 192.168.254.254 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=63
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=63
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=63
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=63
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=63
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps<1 ms TTL=63
Statistiques Ping pour 192.168.254.254 :
    Paquets : Envoyés = 6, Reçus = 6, Perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0 ms, Maximum = 0 ms, Moyenne = 0 ms
Ctrl+C
^C
C:\>
```

Figure 9. Résultats d'une commande **ping** avec l'option **-t**

Pour envoyer une requête **ping** à la destination une fois et consigner les sauts du routeur, utilisez les options **-n** et **-r**, comme illustré à la figure 10. **Remarque** : seuls quelques périphériques répondent à l'option **-r**.

```
C:\> ping -n 1 -r 9 192.168.254.254
Envoi d'une requête sur 192.168.254.254 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.254.254 : octets=32 temps=1 ms TTL=63
    Itinéraire :      10.10.10.5 ->
                    192.168.254.253 ->
                    192.168.254.254 ->
                    10.10.10.6 ->
                    172.16.255.254
Statistiques Ping pour 192.168.254.254 :
    Paquets : Envoyés = 1, Reçus = 1, Perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1 ms, Maximum = 1 ms, Moyenne = 1 ms
C:\>
```

Figure 10. Résultats d'une commande **ping** avec les options **-n** et **-r**

Tâche 4 : remarques générales

Les ingénieurs réseaux utilisent à la fois **ping** et **tracert** pour tester la connectivité réseau. Pour la connectivité réseau de base, la commande **ping** fonctionne le mieux. Pour tester la latence et le chemin du réseau, la commande **tracert** est privilégiée.

La capacité à diagnostiquer avec précision et rapidité les problèmes de connectivité réseau est une compétence attendue d'un ingénieur réseau. La connaissance des protocoles TCP/IP et la pratique des commandes pour le dépannage permettent de développer cette compétence.

Tâche 5 : nettoyage.

Sauf indication contraire du formateur, mettez les ordinateurs hôtes hors tension. Enlevez le matériel utilisé durant les travaux pratiques, et préparez la salle pour le cours suivant.