

Travaux pratiques 1.5.1 : câblage d'un réseau et configuration de base des routeurs (version du formateur)

Diagramme de topologie



Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	s/o
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	s/o
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	s/o
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	s/o
PC1	s/o	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	s/o	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Objectifs pédagogiques

À l'issue de ces travaux pratiques, vous serez en mesure d'effectuer les tâches suivantes :

- Câbler des périphériques et établir des connexions à une console
- Effacer et recharger les informations des routeurs
- Exécuter des opérations d'interface de ligne de commande IOS de base
- Effectuer une configuration de routeur de base
- Vérifier et tester les configurations en utilisant des commandes show, ping et traceroute
- Créer un fichier de configuration de démarrage
- Recharger un fichier de configuration de démarrage
- Installer un programme d'émulation de terminal

Scénario

(Note au formateur : Ces travaux pratiques remplacent les **Travaux pratiques 1.5.2 : Configuration de base des routeurs** et doivent être utilisés si le participant doit approfondir ses premières connaissances. Au cours de cet exercice, vous allez réviser des connaissances déjà acquises : câblage des périphériques, établissement d'une connexion console et commandes basiques de configuration et de fonctionnement de l'interface de ligne de commande IOS. Vous apprendrez également à enregistrer des fichiers de configuration et à capturer vos configurations dans un fichier texte. Les compétences présentées dans ces travaux pratiques sont essentielles à la poursuite du reste du cours. Vous pouvez toutefois choisir la version condensée, **Travaux pratiques 1.5.2 : Configuration de base des routeurs**, si votre formateur juge que vous possédez les connaissances essentielles présentées dans ces travaux pratiques.

Tâche 1 : câblage des liaisons Ethernet du réseau

Câblez les liaisons Ethernet pour réaliser un réseau similaire à celui du diagramme de topologie. La sortie utilisée dans ces travaux pratiques provient de routeurs Cisco 1841. Vous pouvez toutefois utiliser n'importe quel routeur actuel, pourvu qu'il comporte les interfaces nécessaires illustrées dans la topologie. Pour identifier facilement les interfaces disponibles sur un routeur, il suffit d'entrer la commande **show ip interface brief**.

Quels périphériques du diagramme de topologie doivent être reliés par un câble Ethernet ?

_____ **PC1 et S1, S1 et R1, et R2 et PC2** _____

Étape 1 : connexion du routeur R1 au commutateur S1

Utilisez un câble Ethernet droit pour connecter l'interface FastEthernet 0/0 du routeur R1 à l'interface FastEthernet 0/1 du commutateur S1.

Quelle est la couleur du voyant d'état de liaison correspondant à l'interface FastEthernet 0/0 sur R1 ?

_____ **vert** _____

Quelle est la couleur du voyant d'état de liaison correspondant à l'interface FastEthernet 0/1 sur S1 ?

_____ **vert** _____

Étape 2 : connexion de PC1 au commutateur S1

Utilisez un câble Ethernet droit pour connecter la carte réseau de PC1 à l'interface FastEthernet 0/2 du commutateur S1.

Quelle est la couleur du voyant d'état de liaison correspondant à l'interface de la carte réseau sur PC1 ?

_____ **vert** _____

Quelle est la couleur du voyant d'état de liaison correspondant à l'interface FastEthernet 0/2 sur S1 ?

_____ **vert** _____

Si les voyants d'état de liaison ne sont pas verts, patientez un peu, le temps que la liaison entre les deux périphériques s'établisse. Si les voyants ne deviennent toujours pas verts, vérifiez que vous utilisez un câble Ethernet droit et que les commutateurs S1 et PC1 sont sous tension.

Étape 3 : connexion de PC2 au routeur R2

Utilisez un câble de croisement Ethernet pour connecter l'interface FastEthernet 0/0 du routeur R2 à la carte réseau de PC2. Comme il n'existe pas de commutateur entre PC2 et le routeur R2, un câble de croisement est nécessaire pour établir une liaison directe entre le PC et le routeur.

Quelle est la couleur du voyant d'état de liaison correspondant à l'interface de la carte réseau sur PC2 ?

_____ **vert** _____

Quelle est la couleur du voyant d'état de liaison correspondant à l'interface FastEthernet 0/0 sur R2 ?

_____ **vert** _____

Tâche 2 : câblage de la liaison série entre les routeurs R1 et R2

Dans une connexion étendue (WAN) du monde réel, l'équipement d'abonné, souvent un routeur, est l'équipement terminal de traitement de données (ETTD). Celui-ci est connecté au fournisseur de services à l'aide d'un équipement de terminaison de circuit de données (ETCD), en général un modem ou un périphérique CSU/DSU. Ce périphérique est utilisé pour convertir les données de l'ETTD en un format acceptable pour le fournisseur de services WAN.

Dans le monde réel, les câbles série ne sont pas connectés dos-à-dos comme pour les besoins de nos travaux pratiques. En situation réelle, un routeur pourrait se trouver à New York, et un autre à Sydney.

Un administrateur situé à Sydney devrait se connecter au routeur de New York via le nuage WAN afin de dépanner le routeur de New York.

Dans la configuration de ces travaux pratiques, les périphériques du nuage WAN sont simulés par les câbles de connexion directe entre les ETTD et ETCD. La connexion entre l'interface série d'un routeur et celle d'un autre routeur simule l'ensemble du nuage du circuit.

Étape 1 : création d'un câble série Null pour connecter le routeur R1 au routeur R2

Dans les travaux pratiques, la connexion WAN entre les routeurs s'effectue au moyen d'un câble ETCD et d'un câble ETTD. La connexion ETCD/ETTD entre les routeurs est appelée câble série Null. Dans ces travaux pratiques, nous utiliserons un câble ETCD V.35 et un câble ETTD V.35 pour simuler la connexion WAN. Le connecteur ETCD V.35 est généralement un connecteur V.35 femelle (34 broches). Le câble ETTD comporte un connecteur V.35 mâle. Les câbles sont également étiquetés DCE (ETCD) ou DTE (ETTD) à l'extrémité qui se raccorde au routeur.

Les câbles ETTD et ETCD V.35 doivent être raccordés. En tenant une des extrémités V.35 dans chaque main, examinez les broches et prises ainsi que les connecteurs à vis. Notez qu'il existe une seule façon de raccorder les câbles. Alignez les broches du câble mâle avec les prises du câble femelle et raccordez-les doucement. Vous devez exercer une pression modérée. Une fois le raccordement effectué, serrez les molettes dans le sens des aiguilles d'une montre et fixez les connecteurs.

Étape 2 : connexion de l'extrémité ETCD du câble série Null à l'interface Serial 0/0/0 du routeur R1, et de l'extrémité ETTD à l'interface Serial 0/0/0 du routeur R2

Avant d'effectuer ces connexions, examinez les informations ci-dessous.

Avant de connecter un des routeurs, examinez le connecteur au niveau du routeur et du câble. Notez que les connecteurs comportent un détrompeur pour éviter une connexion incorrecte. En tenant le connecteur dans une main, orientez les connecteurs du câble et du routeur de façon que les embouts coïncident. Engagez le connecteur du câble dans le connecteur du routeur. Il n'entrera probablement pas à fond étant donné que les molettes des connecteurs doivent être serrées. En tenant le câble dans une main et en le poussant doucement contre le routeur, serrez les molettes dans le sens des aiguilles d'une montre, de 3 ou 4 tours pour engager le filetage. Faites de même avec l'autre molette. Le câble doit être alors suffisamment engagé pour que vous puissiez libérer vos mains pour serrer les molettes de la même manière jusqu'à ce que le câble arrive en butée. Ne serrez pas excessivement ces connecteurs.

Tâche 3 : établissement d'une connexion console au routeur R1

Le port console est un port de gestion qui permet l'accès hors bande à un routeur. Il sert à définir la configuration initiale d'un routeur et à la contrôler.

Un câble de renversement et un adaptateur RJ-45/DB-9 servent à connecter un PC au port console. Comme vous l'avez appris dans les cours précédents, un logiciel d'émulation de terminal permet de configurer le routeur sur la connexion console. Le programme Cisco Networking Academy recommande d'avoir recours à Tera Term. Vous pouvez toutefois préférer HyperTerminal, intégré au système d'exploitation Windows.

À l'issue de ces travaux pratiques, vous pourrez vous reporter aux trois annexes suivantes, pour plus d'informations sur ces deux programmes d'émulation de terminal :

- Annexe 1 : Installation et configuration de Tera Term en vue de son utilisation sous Windows XP
- Annexe 2 : Configuration de Tera Term comme client Telnet par défaut sous Windows XP
- Annexe 3 : Accès à HyperTerminal et configuration

Étape 1 : examen du routeur et identification du connecteur RJ-45 étiqueté Console

Étape 2 : examen de PC1 et identification du port série d'un connecteur mâle 9 broches

Il est possible qu'il soit étiqueté COM1 ou COM2.

Étape 3 : identification du câble de console

Il arrive qu'un adaptateur RJ-45/DB-9 soit intégré à l'extrémité de certains câbles de console. Ce n'est pas toujours le cas. Repérez un câble de console avec un adaptateur intégré ou comportant un adaptateur RJ-45/DB-9 connecté à une extrémité.

Étape 4 : connexion du câble de console au routeur et au PC

Commencez par connecter le câble de console au port console du routeur (connecteur RJ-45). Connectez ensuite l'extrémité DB-9 du câble de console au port série de PC1.

Étape 5 : test de la connexion au routeur

1. Ouvrez votre logiciel d'émulation de terminal (HyperTerminal, Tera Term ou tout autre logiciel indiqué par votre formateur).
2. Configurez les paramètres logiciels propres à votre application (pour de l'aide supplémentaire, voir les annexes).
3. Lorsque la fenêtre du terminal est ouverte, appuyez sur la touche **Entrée**. Le routeur doit répondre. Dans ce cas, la connexion est réussie. En l'absence de connexion, recherchez les causes du problème. Par exemple, vérifiez que le routeur est sous tension. Vérifiez la connexion au port série sur le PC et au port console sur le routeur.

Tâche 4 : rffacement et recharge des informations des routeurs

Étape 1 : dans la session HyperTerminal de la tâche 3, accès au mode EXEC privilégié sur R1

```
Router>enable  
Router#
```

Étape 2 : effacement de la configuration

Pour effacer la configuration, lancez la commande **erase startup-config**. Lorsqu'un message vous y invite, confirmez la commande et répondez **no** à la demande d'enregistrement des modifications. Le résultat doit être similaire à celui-ci :

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

Étape 3 : rechargement de la configuration

Au retour de l'invite, lancez la commande **reload**. Lorsqu'un message vous y invite, confirmez la commande. Dès que le routeur a terminé l'amorçage, choisissez de ne pas utiliser la fonction AutoInstall :

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no  
Would you like to terminate autoinstall? [yes]:  
Press Enter to accept default.  
Press RETURN to get started!
```

Étape 4 : ouverture d'une session HyperTerminal avec R2

Recommencez les étapes 1 à 3 pour supprimer tout fichier de configuration de démarrage éventuellement présent.

Tâche 5 : principes élémentaires de la ligne de commande

Étape 1 : ouverture d'une session HyperTerminal avec le routeur R1

Étape 2 : activation du mode EXEC privilégié

```
Router>enable
Router#
```

Étape 3 : saisie d'une commande incorrecte et la réponse du routeur

```
Router#configure terminal
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router#
```

Les erreurs sur la ligne de commande sont principalement des erreurs de frappe. En cas de saisie incorrecte d'un mot-clé de commande, l'interface utilisateur utilise l'accent circonflexe (^) pour identifier et isoler l'erreur. Ce signe est inséré dans la chaîne de commande, à l'endroit ou près de l'endroit où se trouve une commande, un mot-clé ou un argument erroné.

Étape 4 : correction de la commande précédente

Si une commande est entrée incorrectement et que vous appuyez sur la touche **Entrée**, vous pouvez appuyer sur la flèche **Haut** pour répéter la dernière commande. Utilisez les flèches **Droite** et **Gauche** pour placer le curseur à l'emplacement de l'erreur. Effectuez ensuite la correction. Si une suppression est nécessaire, utilisez la touche **Retour arrière**. Utilisez les touches de direction et la touche **Retour arrière** pour corriger la commande en **configure terminal**, et appuyez sur **Entrée**.

```
Router#configure terminal
Tapez les commandes de configuration (une par ligne). Terminez par
CNTL/Z.
Router(config)#
```

Étape 5 : retour en mode EXEC privilégié à l'aide de la commande exit

```
Router(config)# exit
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#
```

Étape 6 : examen des commandes possibles pour le mode d'exécution privilégié

Si vous entrez un point d'interrogation (?) à l'invite, la liste des commandes disponibles s'affiche.

```
Router#?
Exec commands:
<1-99>          Session number to resume
clear           Reset functions
clock           Manage the system clock
configure       Enter configuration mode
```

```
connect Open a terminal connection
copy      Copy from one file to another
debug     Debugging functions (see also 'undebug')
delete    Delete a file
dir       List files on a filesystem
disable   Turn off privileged commands
disconnect Disconnect an existing network connection
enable    Turn on privileged commands
erase     Erase a filesystem
exit      Exit from the EXEC
logout    Exit from the EXEC
no        Disable debugging informations
ping      Send echo messages
reload    Halt and perform a cold restart
resume    Resume an active network connection
setup     Run the SETUP command facility
show      Show running system information
--More--
```

Remarquez la ligne `--More--` à la fin du résultat de la commande. L'invite `--More--` indique que le résultat comporte plusieurs écrans. Dès que vous voyez une invite `--More--`, vous pouvez appuyer sur la touche **Espace** pour afficher l'écran suivant. Pour afficher uniquement la ligne suivante, appuyez sur la touche **Entrée**. Appuyez sur une autre touche pour retourner à l'invite.

Étape 7 : affichage du résultat

Pour afficher le reste du résultat de la commande, appuyez sur la touche **Espace**. Le reste du résultat s'affiche à la place de l'invite `--More--`.

```
telnet      Open a telnet connection
traceroute  Trace route to destination
undebg     Disable debugging functions (see also 'debug')
vlan       Configure VLAN parameters
write      Write running configuration to memory, network, or terminal
```

Étape 8 : désactivation du mode d'exécution privilégié à l'aide de la commande exit

```
Router#exit
```

Le résultat suivant doit s'afficher :

```
Router con0 is now available
```

```
Press RETURN to get started.
```

Étape 9 : utilisation de la touche Entrée pour passer en mode d'exécution utilisateur

L'invite `Router>` doit être visible.

Étape 10 : saisie d'une commande IOS abrégée

Vous pouvez abréger les commandes IOS, du moment que vous entrez suffisamment de caractères pour qu'IOS reconnaisse la commande voulue.

Entrez uniquement le caractère **e** à l'invite de commande et observez le résultat.

```
Router>e  
% Ambiguous command: "e"  
Router>
```

Entrez à présent **en** à l'invite de commande et observez le résultat.

```
Router>en  
Router#
```

La commande abrégée **en** contient suffisamment de caractères pour qu'IOS puisse distinguer la commande **enable** de la commande **exit**.

Étape 11 : utilisation de la touche Tab après une commande abrégée pour utiliser la fonction de fin de saisie automatique

Si vous saisissez une commande abrégée, comme **conf**, puis appuyez sur **Tab**, le nom partiel de la commande est complété. Cette fonctionnalité d'IOS porte le nom de fin de saisie automatique. Entrez la commande abrégée **conf**, appuyez sur **Tab** et observez le résultat.

```
Router#conf  
Router#configure
```

La fonction de fin de saisie automatique est utilisable si vous tapez suffisamment de caractères pour qu'IOS reconnaisse la commande voulue.

Étape 12 : saisie des commandes IOS dans le mode adapté

Les commandes IOS doivent être entrées dans le mode adapté. Par exemple, vous ne pouvez pas modifier la configuration en mode privilégié. Essayez d'entrer la commande **hostname R1** en mode privilégié et observez le résultat.

```
Router#hostname R1  
          ^  
% Invalid input detected at '^' marker.  
  
Router#
```

Tâche 6 : exécution d'une configuration de base du routeur R1

Étape 1 : ouverture d'une session HyperTerminal avec le routeur R1

Étape 2 : activation du mode d'exécution privilégié

```
Router>enable  
Router#
```

Étape 3 : activation du mode de configuration globale

```
Router#configure terminal  
Tapez les commandes de configuration (une par ligne). Terminez par  
CNTL/Z.  
Router(config) #
```

Étape 4 : configuration du nom du routeur en tant que R1

À l'invite de la commande, entrez **hostname R1**.

```
Router(config)#hostname R1
R1(config)#
```

Étape 5 : désactivation de la recherche DNS avec la commande **no ip domain-lookup**

```
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#
```

Pourquoi désactiver la recherche DNS dans des travaux pratiques ?

Pour que le routeur n'essaie pas de rechercher une entrée DNS pour un nom qui n'est en réalité qu'une erreur de saisie.

Que se passerait-il si vous désactiviez la recherche DNS en production ?

Un routeur ne pourrait pas résoudre les noms, ce qui entraînerait des problèmes potentiels lorsque le routeur a besoin d'une adresse IP pour adresser un paquet.

Étape 6 : configuration d'un mot de passe pour le mode EXEC

Lancez la commande **enable secret** *mot de passe* pour configurer un mot de passe pour le mode d'exécution. Indiquez **class** comme *mot de passe*.

```
R1(config)#enable secret class
R1(config)#
```

La commande **enable secret** offre une couche supplémentaire de sécurité par rapport à la commande **enable password**. En effet, elle conserve le mot de passe d'**enable secret** à l'aide d'une fonction cryptographique irréversible. La couche de sécurité supplémentaire que procure le chiffrement est utile dans les environnements où le mot de passe transite par le réseau ou est conservé sur un serveur FTP. Lorsque les mots de passe d'**enable password** et d'**enable secret** sont tous les deux activés, le

Étape 7 : suppression du mot de passe **enable password**

Comme **enable secret** est configuré, **enable password** n'est plus nécessaire. Il est possible de supprimer les commandes IOS dans la configuration en spécifiant **no** devant la commande.

```
R1(config)#no enable password
R1(config)#
```

Étape 8 : configuration d'une bannière de message du jour à l'aide de la commande `banner motd`

```
R1(config)#banner motd &  
Enter TEXT message. End with the character '&'.  
*****  
!!!AUTHORIZED ACCESS ONLY!!!  
*****  
&  
R1(config)#
```

Quand cette bannière s'affiche-t-elle ?

Lorsqu'un utilisateur se connecte au routeur via Telnet ou la connexion console.

Pourquoi chaque routeur doit-il avoir une bannière de message du jour ?

Pour donner un avertissement en cas d'accès non autorisé délibéré ou non.

Étape 9 : configuration du mot de passe de la console sur le routeur

Entrez le mot de passe `cisco`. Quittez ensuite le mode de configuration de ligne.

```
R1(config)#line console 0  
R1(config-line)#password cisco  
R1(config-line)#login  
R1(config-line)#exit  
R1(config)#
```

Étape 10 : configuration du mot de passe pour les lignes de terminal virtuel

Entrez le mot de passe `cisco`. Quittez ensuite le mode de configuration de ligne.

```
R1(config)#line vty 0 4  
R1(config-line)#password cisco  
R1(config-line)#login  
R1(config-line)#exit  
R1(config)#
```

Étape 11 : configuration de l'interface FastEthernet 0/0 avec l'adresse IP 192.168.1.1/24

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0  
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
R1(config-if)#no shutdown  
  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed  
state to up  
R1(config-if)#
```

Étape 12 : utilisation de la commande `description` pour obtenir une description de cette interface

```
R1(config-if)#description R1 LAN  
R1(config-if)#
```

Étape 13 : configuration de l'interface Serial0/0/0 avec l'adresse IP 192.168.2.1/24

Réglez la fréquence d'horloge sur 64 000.

Remarque : puisque les routeurs de ces travaux pratiques ne sont pas connectés à une ligne louée active, un des routeurs devra se charger de la synchronisation du circuit. Cette synchronisation est normalement assurée par le fournisseur de services. Pour fournir le signal de synchronisation des travaux pratiques, un des routeurs doit avoir le rôle d'ETCD sur la connexion. Cette fonction s'obtient en appliquant la commande `clock rate 64000` à l'interface Serial 0/0/0, là où l'extrémité ETCD du câble Null modem a été connectée. L'intérêt de la commande `clock rate` est traité ultérieurement au chapitre 2, « Routes statiques ».

```
R1(config-if)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#clock rate 64000
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
```

Remarque : l'interface n'est pas activée tant que l'interface série de R2 n'est pas configurée et activée.

Étape 14 : utilisation de la commande description pour obtenir une description de cette interface

```
R1(config-if)#description Link to R2
R1(config-if)#
```

Étape 15 : utilisation de la commande end pour repasser en mode EXEC privilégié

```
R1(config-if)#end
R1#
```

Étape 16 : enregistrement de la configuration de R1

enregistrez la configuration de R1 à l'aide de la commande `copy running-config startup-config`.

```
R1#copy running-config startup-config
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Tâche 7 : exécution d'une configuration de base du routeur R2**Étape 1 : répétition des étapes 1 à 10 à partir de la tâche 6 pour R2****Étape 2 : configuration de l'interface Serial 0/0/0 avec l'adresse IP 192.168.2.2/24**

```
R2(config)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
R2(config-if)#
```