

Travaux pratiques : création d'un réseau commuté avec des liaisons redondantes

Topologie

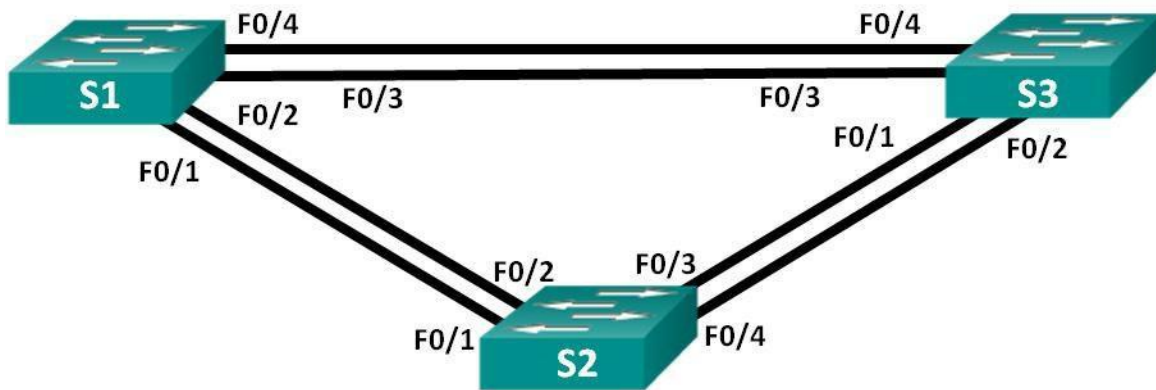


Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau
S1	VLAN 1	192.168.1.1	255.255.255.0
S2	VLAN 1	192.168.1.2	255.255.255.0
S3	VLAN 1	192.168.1.3	255.255.255.0

Objectifs

Partie 1 : création du réseau et configuration des paramètres de base des périphériques

Partie 2 : spécification du pont racine

Partie 3 : observation de la sélection du port STP en fonction du coût

Partie 4 : observation de la sélection du port STP en fonction de la priorité

Contexte/scénario

La redondance augmente la disponibilité des périphériques dans la topologie du réseau en protégeant le réseau contre un point unique de défaillance. La redondance dans un réseau commuté est assurée grâce à l'utilisation de divers commutateurs ou de plusieurs liaisons entre commutateurs. Lorsque la redondance physique est introduite dans une conception réseau, des boucles et des trames dupliquées peuvent se produire.

Le protocole STP (Spanning Tree Protocol) a été développé comme mécanisme de prévention contre les boucles de couche 2 pour les liaisons redondantes dans un réseau commuté. Le protocole STP garantit la présence d'un seul chemin logique entre toutes les destinations sur le réseau en bloquant intentionnellement les chemins redondants susceptibles de provoquer une boucle.

Au cours de ces travaux pratiques, vous allez utiliser la commande **show spanning-tree** pour observer le processus de sélection du protocole STP du pont racine. Vous allez également observer le processus de sélection du port en fonction du coût et de la priorité.

Remarque : Les commutateurs utilisés sont des modèles Cisco Catalyst 2960 équipés de Cisco IOS version 15.0(2) (image lanbasek9). D'autres commutateurs et versions de Cisco IOS peuvent être utilisés. Selon le modèle et la version de Cisco IOS, les commandes disponibles et le résultat produit peuvent varier de ceux indiqués dans les travaux pratiques.

Remarque : Vérifiez que la mémoire des commutateurs a été effacée et qu'aucune configuration initiale n'est présente. En cas de doute, contactez votre instructeur.

Ressources requises

3 commutateurs (Cisco 2960, équipés de Cisco IOS version 15.0(2) image lanbasek9 ou similaire)

Câbles de console pour configurer les périphériques Cisco IOS via les ports de console

Câbles Ethernet conformément à la topologie

Partie 1 : Création du réseau et configuration des paramètres de base des périphériques

Dans la Partie 1, vous allez configurer la topologie du réseau, ainsi que les paramètres de base des commutateurs.

Étape 1 : Câblez le réseau conformément à la topologie.

Connectez les équipements représentés dans le schéma de topologie et effectuez le câblage nécessaire.

Étape 2 : Initialisez et redémarrez les commutateurs, le cas échéant.

Étape 3 : Configurez les paramètres de base pour chaque commutateur.

- a. Désactivez la recherche DNS.
- b. Configurez le nom du périphérique conformément à la topologie.
- c. Attribuez le mot de passe du mode d'exécution privilégié crypté **class**.
- d. Attribuez le mot de passe **cisco** à la console et au vty, puis activez la connexion aux lignes de la console et du vty.
- e. Configurez logging synchronous pour la ligne de la console.
- f. Configurez une bannière MOTD (message du jour) pour informer les utilisateurs que tout accès non autorisé est interdit.
- g. Configurez l'adresse IP spécifiée dans la table d'adressage pour le réseau VLAN 1 sur tous les commutateurs.
- h. Copiez la configuration en cours en tant que configuration de démarrage.

Étape 4 : Test de la connectivité.

Vérifiez que les commutateurs peuvent s'envoyer mutuellement des requêtes ping.

S1 peut-il envoyer une requête ping à S2 ? _____

S1 peut-il envoyer une requête ping à S3 ? _____

S2 peut-il envoyer une requête ping à S3 ? _____

Corrigez les problèmes jusqu'à ce que vous puissiez répondre Oui à toutes les questions.

Partie 2 : Spécification du pont racine

Chaque instance spanning-tree (réseau LAN commuté ou domaine de diffusion) possède un commutateur désigné comme pont racine. Le pont racine sert de point de référence à tous les calculs spanning-tree pour déterminer les chemins redondants à bloquer.

Un processus de sélection détermine le commutateur qui servira de pont racine. Le commutateur avec l'identificateur de pont (BID) le plus bas devient le pont racine. Le BID est constitué d'une valeur de priorité de pont, d'un ID système étendu et de l'adresse MAC du commutateur. La valeur de priorité peut être comprise entre 0 et 65 535, par incréments de 4 096, avec une valeur par défaut de 32 768.

Étape 1 : Désactivation de tous les ports sur les commutateurs.

Étape 2 : Configuration des ports connectés en tant que trunks.

Étape 3 : Activation des ports F0/2 et F0/4 sur tous les commutateurs.

Étape 4 : Affichage des informations du mode Spanning Tree.

Exécutez la commande **show spanning-tree** sur les trois commutateurs. La priorité de l'ID de pont est calculée en ajoutant la valeur de priorité à l'ID système étendu. L'ID système étendu correspond toujours au numéro du réseau VLAN. Dans l'exemple ci-dessous, les trois commutateurs possèdent des valeurs de priorité d'ID de pont identiques ($32769 = 32768 + 1$, où la priorité par défaut = 32768 et le numéro du réseau VLAN = 1) ; le commutateur avec l'adresse MAC la plus faible devient par conséquent le pont racine (S2 dans l'exemple).

S1# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

```

Root ID      Priority      32769
             Address      0cd9.96d2.4000
             Cost        19
             Port        2 (FastEthernet0/2)
             Hello Time  2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

```

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)

```

Address      0cd9.96e8.8a00
Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec
Aging Time   300 sec

```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Root	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p

S2# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

```

Root ID      Priority      32769
             Address      0cd9.96d2.4000

```

This bridge is the root

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)

Address 0cd9.96d2.4000

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec

Aging Time 300 sec

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

S3# show spanning-tree

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32769

Address 0cd9.96d2.4000

Cost 19

Port 2 (FastEthernet0/2)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)

Address 0cd9.96e8.7400

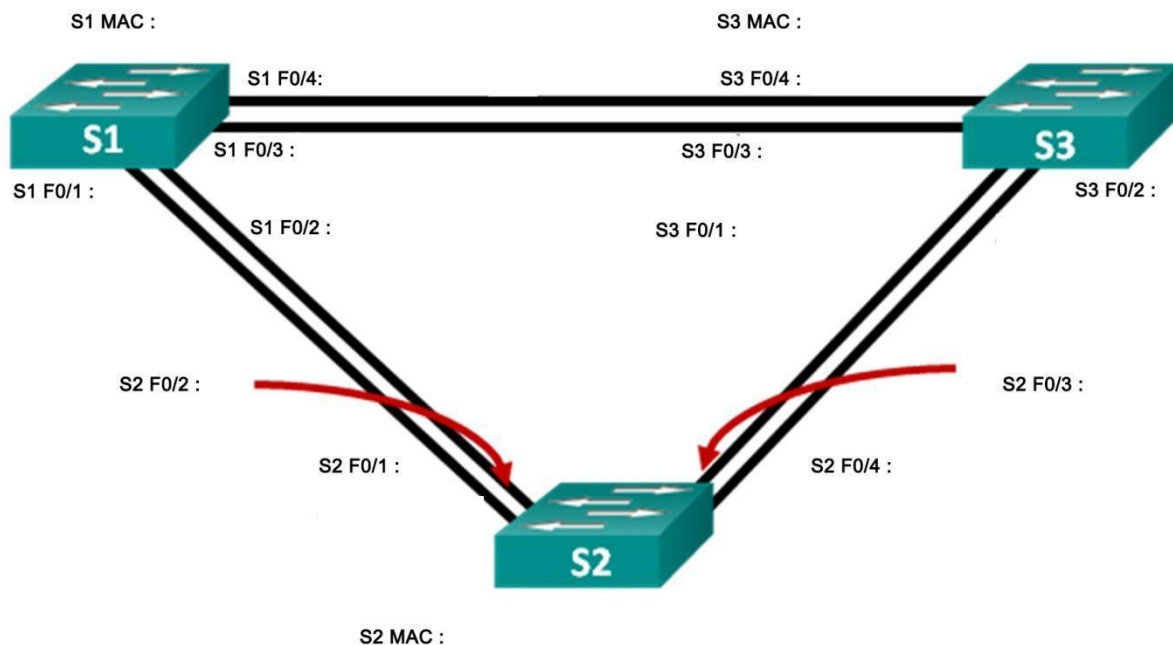
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec

Aging Time 300 sec

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Root	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

Remarque : Le mode STP par défaut sur le commutateur 2960 est PVST (Per VLAN Spanning Tree).

Dans le schéma ci-dessous, enregistrez le rôle et l'état (Sts) des ports actifs sur chaque commutateur dans la topologie.



En fonction des résultats sur vos commutateurs, répondez aux questions suivantes.

Quel commutateur est le pont racine ? _____

Pourquoi le mode Spanning Tree sélectionne-t-il ce commutateur en tant que pont racine ?

Quels sont les ports racines sur les commutateurs ? _____

Quels sont les ports désignés sur les commutateurs ? _____

Quel port apparaît-il comme port alternatif actuellement bloqué ? _____

Pourquoi le mode Spanning Tree sélectionne-t-il ce port en tant que port non désigné (bloqué) ?

Partie 3 : Observation de la sélection du port STP en fonction du coût

L'algorithme STA (Spanning Tree Algorithm) utilise le pont racine comme point de référence, puis détermine les ports à bloquer en fonction du coût du chemin. Le port avec le plus faible coût de chemin a la priorité. Si les coûts de port sont identiques, le mode Spanning Tree compare les BID. Si les BID sont identiques, les priorités du port sont utilisées pour éviter les doublons. Les valeurs les plus faibles sont toujours prioritaires. Dans la Partie 3, vous allez modifier le coût du port pour contrôler le port bloqué par le mode Spanning Tree.

Étape 1 : Recherche du commutateur avec le port bloqué.

Avec la configuration actuelle, seul un commutateur doit avoir un port bloqué par STP. Exécutez la commande **show spanning-tree** sur les deux commutateurs non racines. Dans l'exemple ci-dessous, le mode Spanning Tree bloque le port F0/4 sur le commutateur avec le BID le plus élevé (S1).

S1# **show spanning-tree**

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost       19
           Port       2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.8a00
           Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface   Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2       Root FWD 19        128.2   P2p
Fa0/4       Altn BLK
```

S3# show spanning-tree

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost       19
           Port       2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.7400
           Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
           Aging Time 15 sec

Interface   Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2       Root FWD 19        128.2   P2p
Fa0/4       Desg FWD 19        128.4   P2p
```

Remarque : Le pont racine et les ports sélectionnés peuvent différer dans votre topologie.

Étape 2 : Modification du coût du port.

Outre le port bloqué, le seul autre port actif sur ce commutateur est le port désigné en tant que port racine. Réduisez le coût de ce port racine à 18 en exécutant la commande du mode de configuration d'interface **spanning-tree cost 18**.

```
S1(config)# interface f0/2
S1(config-if)# spanning-tree cost 18
```

Étape 3 : Observation des modifications du mode Spanning Tree.

Exécutez de nouveau la commande **show spanning- tree** sur les deux commutateurs non racines. Notez que le port bloqué précédent (S1 - F0/4) est désormais un port désigné et que le mode Spanning Tree bloque maintenant un port sur l'autre commutateur non racine (S3 - F0/4).

S1# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

```

Root ID      Priority      32769
              Address      0cd9.96d2.4000
              Cost        18
              Port        2 (FastEthernet0/2)
              Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

```

```

Bridge ID    Priority      32769    (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address      0cd9.96e8.8a00
              Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
              Aging Time   300 sec

```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----	----	---	-----	-----	-----
			18		
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

S3# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

```

Root ID      Priority      32769
              Address      0cd9.96d2.4000
              Cost        19
              Port        2 (FastEthernet0/2)
              Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

```

```

Bridge ID    Priority      32769    (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address      0cd9.96e8.7400
              Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
              Aging Time   300 sec

```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----	----	---	-----	-----	-----
			19		
Fa0/4	Altn	BLK			

Pourquoi le mode Spanning Tree remplace le port bloqué précédemment par un port désigné, puis bloque le port désigné sur l'autre commutateur ?

Étape 4 : Suppression des modifications liées au coût du port.

- Exécutez la commande du mode de configuration d'interface **no spanning-tree cost 18** pour supprimer la déclaration de coût créée précédemment.
`S1(config)# interface f0/2 S1(config-if)# no spanning-tree cost 18`
- Exécutez de nouveau la commande **show spanning-tree** pour vérifier que le protocole STP a rétabli les paramètres d'origine du port sur les commutateurs non racines. Le protocole STP met environ 30 secondes pour terminer le processus de transition des ports.

Partie 4 : Observation de la sélection du port STP en fonction de la priorité

Si les coûts de port sont identiques, le mode Spanning Tree compare les BID. Si les BID sont identiques, les priorités du port sont utilisées pour éviter les doublons. La valeur de priorité du port par défaut est 128. Le protocole STP ajoute la priorité du port au numéro de port pour éviter les doublons. Les valeurs les plus faibles sont toujours prioritaires. Dans la Partie 4, vous allez activer les chemins redondants vers chaque commutateur pour observer la façon dont le protocole STP sélectionne un port à l'aide de la priorité du port.

- Activation des ports F0/1 et F0/3 sur tous les commutateurs.
- Attendez 30 secondes que le protocole STP termine le processus de transition des ports, puis exécutez la commande **show spanning-tree** sur les commutateurs non racines. Observez que le port racine possède désormais le plus petit numéro de port lié au commutateur racine, et que le port racine précédent est maintenant bloqué.

S1# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32769

Address 0cd9.96d2.4000

Cost 19

Port 1 (FastEthernet0/1)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)

Address 0cd9.96e8.8a00

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 15 sec

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type

Fa0/1	Root	FWD		128.1	
Fa0/2	Altn	BLK		128.2	
Fa0/3	Altn	BLK	19	128.3	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p

S3# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32769


```
Address      0cd9.96d2.4000
Cost         19
Port         1 (FastEthernet0/1)
Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address      0cd9.96e8.7400
Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time   15 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----	----	---	-----	-----	-----
Fa0/1	Root	FWD		128.1	
Fa0/2	Altn	BLK		128.2	
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

Quel port le protocole STP a-t-il sélectionné en tant que port racine sur chaque commutateur non racine ? _____

Pourquoi le protocole STP a-t-il sélectionné ce port en tant que port racine sur ces commutateurs ?

Remarques générales

1. Après la sélection d'un pont racine, quelle est la première valeur que le protocole STP utilise pour déterminer la sélection du port ?

2. Si la première valeur est identique sur les deux ports, quelle est la valeur suivante que le protocole STP utilise pour déterminer la sélection du port ?

3. Si les deux valeurs sont identiques sur les deux ports, quelle est la valeur suivante que le protocole STP utilise pour déterminer la sélection du port ?

Partie 5 : Configuration de PortFast et de la protection BPDU

Étape 1 : Configurez PortFast sur les commutateurs.

PortFast permet à un port de passer presque immédiatement en état de transmission, diminuant ainsi considérablement la durée des états d'écoute et d'apprentissage. PortFast minimise le temps nécessaire à la mise en ligne du serveur ou de la station de travail.

Ajouter aux 3 commutateurs 3 pc sur l'interface fa0/6
Configurez PortFast sur les interfaces de commutateur connectées aux PC.

```
S1(config)#interface fa0/6
S1(config-if)#spanning-tree portfast
```

Étape 2 : Configurez la protection BPDU sur les commutateurs.

L'amélioration de la protection des unités BPDU du protocole STP PortFast permet aux concepteurs de réseau d'appliquer les frontières de domaine STP et de conserver la topologie active prévisible. Les périphériques situés derrière les ports et dont le mode PortFast du protocole STP est activé ne peuvent pas influencer la topologie STP. Lors de la réception des BPDU, le fonctionnement de la protection BPDU désactive le port sur lequel le mode PortFast a été configuré. La protection BPDU fait passer le port à l'état err-disable et un message s'affiche sur la console. Configurez la protection BPDU sur les interfaces de commutateur connectées aux PC.

```
S1(config)#interface fa0/6  
S1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
```