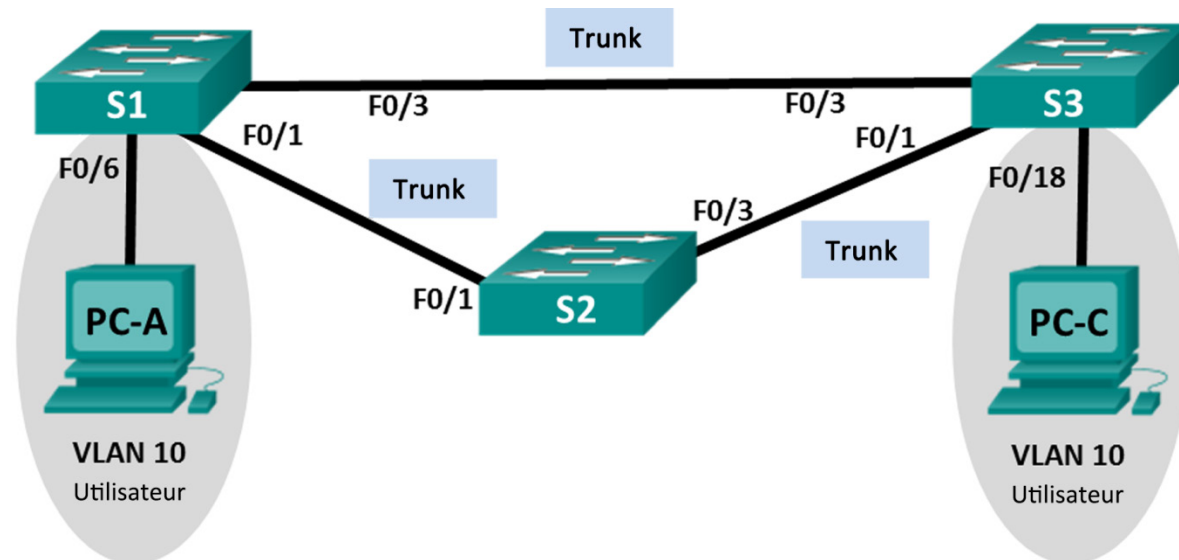


# Travaux pratiques : configuration du protocole Rapid PVST+, de PortFast et de la protection BPDU

## Topologie



## Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau
S1	VLAN 99	192.168.1.11	255.255.255.0
S2	VLAN 99	192.168.1.12	255.255.255.0
S3	VLAN 99	192.168.1.13	255.255.255.0
PC-A	Carte réseau	192.168.0.2	255.255.255.0
PC-C	Carte réseau	192.168.0.3	255.255.255.0

## Affectations des réseaux VLAN

VLAN	Nom
10	User
99	Management

## Objectifs

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

Partie 2 : configuration des VLAN, du VLAN natif et des trunks

### Partie 3 : configuration du pont racine et examen de la convergence PVST+

### Partie 4 : configuration de Rapid PVST+, de PortFast, de la protection BPDU et examen de la convergence

## Contexte/scénario

Le protocole PVST (Per-VLAN Spanning Tree) est propre à Cisco. Par défaut, les commutateurs sont configurés sur le protocole PVST. Rapid PVST+ (IEEE 802.1w) est une version améliorée de PVST+ permettant d'accélérer les calculs et la convergence Spanning Tree en réponse aux modifications de topologie de couche 2. Rapid PVST+ définit trois états de port (abandon, apprentissage et transfert) et offre de nombreuses améliorations pour optimiser les performances du réseau.

Au cours de ces travaux pratiques, vous allez configurer le pont racine principal et le pont racine secondaire, examiner la convergence PVST+, configurer le protocole Rapid PVST+ et comparer sa convergence au protocole PVST+. Vous allez par ailleurs configurer les ports de périphérie pour effectuer une transition immédiate vers un état de transfert à l'aide de PortFast, et empêcher les ports de périphérie de transférer les BPDU à l'aide de la protection BPDU.

**Remarque :** ces travaux pratiques vous donnent des indications minimales quant aux commandes nécessaires pour la configuration. Les commandes requises sont néanmoins indiquées dans l'Annexe A. Testez vos connaissances en essayant de configurer les périphériques sans consulter l'annexe.

**Remarque :** les routeurs utilisés lors des travaux pratiques CCNA sont des routeurs 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)
- 2 PC (Windows 7, Vista ou XP, équipés d'un programme d'émulation de terminal tel que Tera Term)
- 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 et les paramètres de base, tels que les adresses IP de l'interface, le routage statique, l'accès des périphériques et les mots de passe.

**Étape 1 : Câblez le réseau conformément à la topologie indiquée.**

**Étape 2 : Configurez les PC hôtes.**

**Étape 3 : Initialisez et redémarrez les commutateurs, le cas échéant.**

**Étape 4 : 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 **cisco** à la console et au vty, puis activez la connexion.

- d. Attribuez le mot de passe du mode d'exécution privilégié crypté **class**.
- e. Configurez **logging synchronous** pour empêcher les messages de console d'interrompre la saisie de la commande.
- f. Arrêtez tous les ports de commutation.
- g. Copiez la configuration en cours en tant que configuration de démarrage.

## Partie 2 : Configuration des VLAN, du VLAN natif et des trunks

Dans la Partie 2, vous allez créer les réseaux VLAN, attribuer les ports de commutation aux VLAN, configurer les ports trunk et modifier le VLAN natif pour tous les commutateurs.

**Remarque** : les commandes requises sont indiquées dans l'Annexe A. Testez vos connaissances en essayant de configurer les VLAN, le VLAN natif et les trunks sans consulter l'annexe.

### Étape 1 : Création des VLAN.

Utilisez les commandes appropriées pour créer les VLAN 10 et 99 sur tous les commutateurs. Donnez au VLAN 10 le nom **User** et au VLAN 99 le nom **Management**.

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name User
S1(config-vlan)# vlan 99
S1(config-vlan)# name Management
```

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name User
S2(config-vlan)# vlan 99
S2(config-vlan)# name Management
```

```
S3(config)# vlan 10
S3(config-vlan)# name User
S3(config-vlan)# vlan 99
S3(config-vlan)# name Management
```

### Étape 2 : Activation des ports utilisateur en mode d'accès et affectation des réseaux VLAN.

Pour S1 F0/6 et S3 F0/18, activez les ports, configurez-les en tant que ports d'accès, puis attribuez-les au VLAN 10.

### Étape 3 : Configuration des ports trunk et attribution au VLAN 99 natif.

Pour les ports F0/1 et F0/3 sur tous les commutateurs, activez les ports, configurez-les en tant que ports trunk, puis attribuez-les au VLAN 99.

### Étape 4 : Configuration de l'interface de gestion sur tous les commutateurs.

À l'aide de la table d'adressage, configurez l'interface de gestion sur tous les commutateurs avec l'adresse IP appropriée.

### Étape 5 : Vérification des configurations et de la connectivité.

Utilisez la commande **show vlan brief** sur tous les commutateurs afin de vérifier que tous les réseaux VLAN sont inscrits dans la table VLAN et que les ports corrects sont attribués.

Utilisez la commande **show interfaces trunk** sur tous les commutateurs pour vérifier les interfaces trunk.

Utilisez la commande **show running-config** sur tous les commutateurs pour vérifier toutes les autres configurations.

Quel est le paramètre par défaut du mode Spanning Tree sur les commutateurs Cisco ?

---

Vérifiez la connectivité entre PC-A et PC-C. Votre requête ping a-t-elle abouti ? \_\_\_\_\_

Si elle a échoué, modifiez les configurations jusqu'à ce que l'erreur soit résolue.

**Remarque** : il peut être nécessaire de désactiver le pare-feu du PC pour que la requête ping entre les PC aboutisse.

### **Partie 3 : Configuration du pont racine et examen de la convergence PVST+**

Dans la Partie 3, vous allez déterminer le pont racine par défaut dans le réseau, attribuer le pont racine principal et le pont racine secondaire, et utiliser la commande **debug** pour examiner la convergence de PVST+.

**Remarque** : les commandes requises dans la Partie 3 sont indiquées dans l'Annexe A. Testez vos connaissances en essayant de configurer le pont racine sans consulter l'annexe.

#### **Étape 1 : Détermination du pont racine actuel.**

Quelle commande permet à un utilisateur de déterminer l'état Spanning Tree d'un commutateur Cisco Catalyst pour tous les VLAN ? Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.

---

Utilisez cette commande sur les trois commutateurs pour déterminer les réponses aux questions suivantes :

**Remarque** : il existe trois instances du mode Spanning Tree sur chaque commutateur. La configuration STP par défaut sur les commutateurs Cisco est PVST+, qui crée une instance Spanning Tree distincte pour chaque VLAN (le VLAN 1 et tout VLAN configuré par l'utilisateur).

Quelle est la priorité de pont du commutateur S1 pour le VLAN 1 ? \_\_\_\_\_

Quelle est la priorité de pont du commutateur S2 pour le VLAN 1 ? \_\_\_\_\_

Quelle est la priorité de pont du commutateur S3 pour le VLAN 1 ? \_\_\_\_\_

Quel commutateur est le pont racine ? \_\_\_\_\_

Pourquoi ce commutateur fait-il office de pont par défaut ?

---

#### **Étape 2 : Configuration d'un pont racine principal et d'un pont racine secondaire pour tous les VLAN existants.**

Laisser l'adresse MAC sélectionner un pont racine (commutateur) peut entraîner une configuration inefficace. Au cours de ces travaux pratiques, vous allez configurer le commutateur S2 en tant que pont racine et le commutateur S1 en tant que pont racine secondaire.

- a. Configurez le commutateur S2 en tant que pont racine principal pour tous les VLAN existants. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.

- b. Configurez le commutateur S1 en tant que pont racine secondaire pour tous les VLAN existants. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.

---

Utilisez la commande **show spanning-tree** pour répondre aux questions suivantes :

Quelle est la priorité de pont du commutateur S1 pour le VLAN 1 ? \_\_\_\_\_

Quelle est la priorité de pont du commutateur S2 pour le VLAN 1 ? \_\_\_\_\_

Quelle interface dans le réseau est en état de blocage ? \_\_\_\_\_

---

### Étape 3 : Modification de la topologie de couche 2 et examen de la convergence.

Pour examiner la convergence PVST+, vous allez créer une modification de topologie de couche 2 et utiliser la commande **debug** pour gérer les événements STP.

- a. Saisissez la commande **debug spanning-tree events** en mode d'exécution privilégié sur le commutateur S3.

```
S3# debug spanning-tree events
Spanning Tree event debugging is on
```

- b. Créez une modification de topologie en désactivant l'interface F0/1 sur le commutateur S3.

```
S3(config)# interface f0/1
S3(config-if)# shutdown
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0001 new root port Fa0/3, cost 38
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0001 Fa0/3 -> listening
*Mar 1 00:58:56.225: STP[1]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0010 new root port Fa0/3, cost 38
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0010 Fa0/3 -> listening
*Mar 1 00:58:56.225: STP[10]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0099 new root port Fa0/3, cost 38
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0099 Fa0/3 -> listening
*Mar 1 00:58:56.225: STP[99]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 00:58:56.242: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to down
*Mar 1 00:58:56.242: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to down
*Mar 1 00:58:58.214: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
*Mar 1 00:58:58.230: STP: VLAN0001 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:58:58.230: STP: VLAN0010 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:58:58.230: STP: VLAN0099 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:58:59.220: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
*Mar 1 00:59:11.233: STP: VLAN0001 Fa0/3 -> learning
*Mar 1 00:59:11.233: STP: VLAN0010 Fa0/3 -> learning
*Mar 1 00:59:11.233: STP: VLAN0099 Fa0/3 -> learning
*Mar 1 00:59:26.240: STP[1]: Generating TC trap for port FastEthernet0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0001 Fa0/3 -> forwarding
*Mar 1 00:59:26.240: STP[10]: Generating TC trap for port FastEthernet0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0010 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0010 Fa0/3 -> forwarding
```

```
*Mar 1 00:59:26.240: STP[99]: Generating TC trap for port FastEthernet0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0099 Fa0/3 -> forwarding
*Mar 1 00:59:26.248: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up
*Mar 1 00:59:26.248: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up
```

**Remarque** : avant de continuer, utilisez le résultat de la commande **debug** pour vérifier que tous les VLAN sur F0/3 ont atteint un état de transmission, puis utilisez la commande **no debug spanning-tree events** pour arrêter le résultat de la commande **debug**.

Par quels états chaque réseau VLAN sur F0/3 passe-t-il lors de la convergence du réseau ?

---

À l'aide de l'horodatage du premier et du dernier message de débogage STP, calculez le délai (à la seconde près) nécessaire à la convergence du réseau. **Conseil** : le format de l'horodatage de débogage est date hh.mm.ss:ms.

---

## Partie 4 : Configuration de Rapid PVST+, de PortFast, de la protection BPDU et examen de la convergence

Dans la Partie 4, vous allez configurer le protocole Rapid PVST+ sur tous les commutateurs. Vous configurerez également PortFast et la protection BPDU sur tous les ports d'accès, puis utiliserez la commande **debug** pour examiner la convergence Rapid PVST+.

**Remarque** : les commandes requises de la Partie 4 sont indiquées dans l'Annexe A. Testez vos connaissances en essayant de configurer Rapid PVST+, PortFast et la protection BPDU sans consulter l'annexe.

### Étape 1 : Configuration de Rapid PVST+.

- Configurez S1 pour Rapid PVST+. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.

- 
- Configurez S2 et S3 pour Rapid PVST+.
  - Vérifiez les configurations avec la commande **show running-config | include spanning-tree mode**.

```
S1# show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
S2# show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
S3# show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
```

### Étape 2 : □ Configuration de PortFast et de la protection BPDU sur les ports d'accès.

PortFast est une fonction du mode Spanning Tree qui fait immédiatement passer un port à l'état de transfert dès que celui-ci est activé. Cette fonction est utile lors de la connexion des hôtes afin que ceux-ci puissent commencer à communiquer instantanément sur le VLAN plutôt que d'attendre en mode Spanning Tree. Pour empêcher les ports configurés avec PortFast de transférer les BPDU, qui risqueraient de modifier la topologie du mode Spanning Tree, vous pouvez activer la protection BPDU. À la réception d'un BPDU, la protection BPDU désactive un port configuré avec PortFast.

- a. Configurez l'interface F0/6 sur S1 avec PortFast. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.  

---

---
- b. Configurez l'interface F0/6 sur S1 avec la protection BPDU. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.  

---

---
- c. Configurez globalement tous les ports non trunk sur le commutateur S3 avec PortFast. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.  

---

---
- d. Configurez globalement tous les ports PortFast non trunk sur le commutateur S3 avec la protection BPDU. Écrivez la commande dans l'espace prévu à cet effet.  

---

---

### Étape 3 : Examen de la convergence Rapid PVST+.

- a. Saisissez la commande **debug spanning-tree events** en mode d'exécution privilégié sur le commutateur S3.
- b. Créez une modification de topologie en activant l'interface F0/1 sur le commutateur S3.

```
S3(config)# interface f0/1
S3(config-if)# no shutdown
*Mar 1 01:28:34.946: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*Mar 1 01:28:37.588: RSTP(1): initializing port Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.588: RSTP(1): Fa0/1 is now designated
*Mar 1 01:28:37.588: RSTP(10): initializing port Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.588: RSTP(10): Fa0/1 is now designated
*Mar 1 01:28:37.588: RSTP(99): initializing port Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.588: RSTP(99): Fa0/1 is now designated
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(1): transmitting a proposal on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(99): transmitting a proposal on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(1): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(1): Fa0/1 is now root port
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(1): Fa0/3 blocked by re-root
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(1): synced Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(1): Fa0/3 is now alternate
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): Fa0/1 is now root port
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): Fa0/3 blocked by re-root
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): synced Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): Fa0/3 is now alternate
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(99): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): Fa0/1 is now root port
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): Fa0/3 blocked by re-root
```

```
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): synced Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): Fa0/3 is now alternate
*Mar 1 01:28:37.605: STP[1]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 01:28:37.605: STP[10]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 01:28:37.605: STP[99]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 01:28:37.622: RSTP(1): transmitting an agreement on Fa0/1 as a response to a
proposal
*Mar 1 01:28:37.622: RSTP(10): transmitting an agreement on Fa0/1 as a response to a
proposal
*Mar 1 01:28:37.622: RSTP(99): transmitting an agreement on Fa0/1 as a response to a
proposal
*Mar 1 01:28:38.595: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
```

À l'aide de l'horodatage du premier et du dernier message de débogage RSTP, calculez le délai nécessaire à la convergence du réseau.

---

---

### Remarques générales

1. Quel est le principal avantage d'utiliser Rapid PVST+ ?  

---
2. Dans quelle mesure la configuration d'un port avec PortFast permet-elle une convergence plus rapide ?  

---

---
3. Quel niveau de protection la protection BPDU assure-t-elle ?  

---

---

## Annexe A : commandes de configuration du commutateur

### Commutateur S1

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name User
S1(config-vlan)# vlan 99
S1(config-vlan)# name Management
S1(config-vlan)# exit
S1(config)# interface f0/6
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/1
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# interface f0/3
```



```
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# interface vlan 99
S1(config-if)# ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
S1(config-if)# exit
S1(config)# spanning-tree vlan 1,10,99 root secondary
S1(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
S1(config)# interface f0/6
S1(config-if)# spanning-tree portfast
S1(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
```

## **Commutateur S2**

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name User
S2(config-vlan)# vlan 99
S2(config-vlan)# name Management
S2(config-vlan)# exit
S2(config)# interface f0/1
S2(config-if)# no shutdown
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S2(config-if)# interface f0/3
S2(config-if)# no shutdown
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S2(config-if)# interface vlan 99
S2(config-if)# ip address 192.168.1.12 255.255.255.0
S2(config-if)# exit
S2(config)# spanning-tree vlan 1,10,99 root primary
S2(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

## **Commutateur S3**

```
S3(config)# vlan 10
S3(config-vlan)# name User
S3(config-vlan)# vlan 99
S3(config-vlan)# name Management
S3(config-vlan)# exit
S3(config)# interface f0/18
S3(config-if)# no shutdown
S3(config-if)# switchport mode access
S3(config-if)# switchport access vlan 10
S3(config-if)# spanning-tree portfast
S3(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
S3(config-if)# interface f0/1
```

```
S3(config-if)# no shutdown
S3(config-if)# switchport mode trunk
S3(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S3(config-if)# interface f0/3
S3(config-if)# no shutdown
S3(config-if)# switchport mode trunk
S3(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S3(config-if)# interface vlan 99
S3(config-if)# ip address 192.168.1.13 255.255.255.0
S3(config-if)# exit
S3(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```