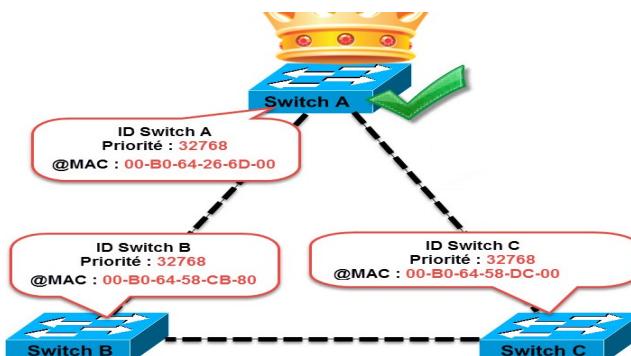


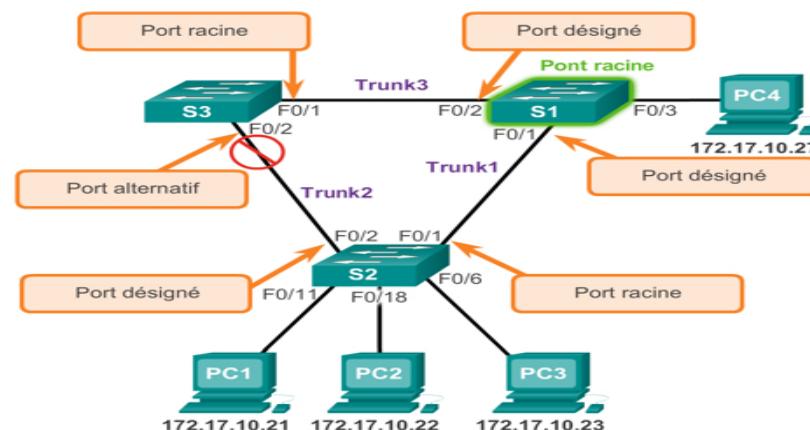
Le switch root (racine) est celui qui a la valeur (priorité, ID switch) la plus faible.



- Toutes les 2 secondes, chaque switch broadcast son BID ainsi que le BID du Root Bridge dont il a la connaissance.

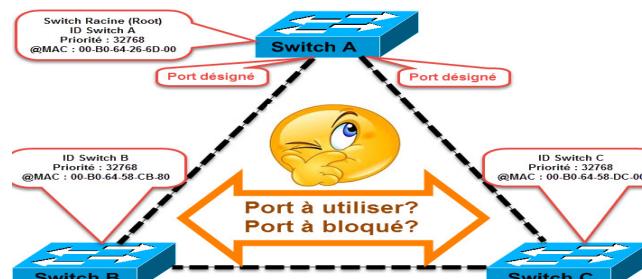
- L'algorithme STA désigne un commutateur unique comme pont racine et il l'utilise comme point de référence pour le calcul de tous les chemins.
- Une fois le pont racine défini, l'algorithme STA calcule le chemin le plus court pour y parvenir.
- L'algorithme STA détermine les meilleurs chemins pour accéder au pont racine, depuis les switchs non racine.
- Le coût de la route est calculé à l'aide des valeurs de coût de port associées à la vitesse de port de chacun des ports des commutateurs sur un chemin donné.
- La somme des valeurs des coûts de ports détermine le coût du chemin global vers le pont racine.
- Si plusieurs chemins sont disponibles, l'algorithme STA choisit le chemin doté du coût de chemin le plus faible.
- Lorsque l'algorithme STA a déterminé quels sont les meilleurs chemins possibles pour chaque commutateur, il attribue un rôle aux ports de commutation participants.

Les rôles de port décrivent la relation entre les ports du réseau et le pont racine, et indiquent s'ils sont autorisés à réacheminer du trafic de données.



Une fois le switch racine (commutateur Root) sélectionné :

- Tous les ports de commutateur Root sont des ports **Designated**, autrement dit, ils sont en état « **forwarding** », il envoient et reçoivent le trafic.
- Les autres commutateurs doivent localiser les chemins redondants vers le switch racine et ne laisser accessible qu'un seul de ces chemins (ce qui implique de bloquer tous les autres).
- Pour ce faire, les commutateurs utilisent des unités **BPDU**.
- Comment le commutateur détermine-t-il le port à utiliser, connu sous le nom de **port racine**, et celui qui doit être bloqué ?



■ Ports racine (RootPort (RP)) :

- Il s'agit des ports de commutation les plus proches du pont racine.
- Les ports racine sont sélectionnés individuellement pour chaque commutateur non racine.

■ Ports désignés (DesignatedPort (DP)) :

- Il s'agit de tous les ports non racine qui sont autorisés à acheminer le trafic sur le réseau.
- Les ports désignés sont sélectionnés individuellement pour chaque trunk.
- Si l'une des extrémités d'un trunk est un port racine, l'autre extrémité est alors un port désigné.
- Tous les ports du switch racine sont des ports désignés.

■ Ports alternatifs et ports de sauvegarde (BlockedPort (BP)) :

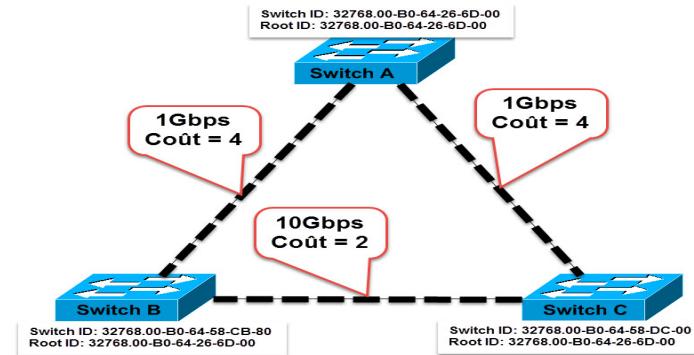
- Sont configurés avec un état de blocage, pour éviter la formation de boucles.
- Des ports alternatifs sont sélectionnés uniquement sur les liaisons trunk où aucun port de périphérie n'est un port racine.

■ Ports désactivés : un port désactivé est un port de commutation arrêté.

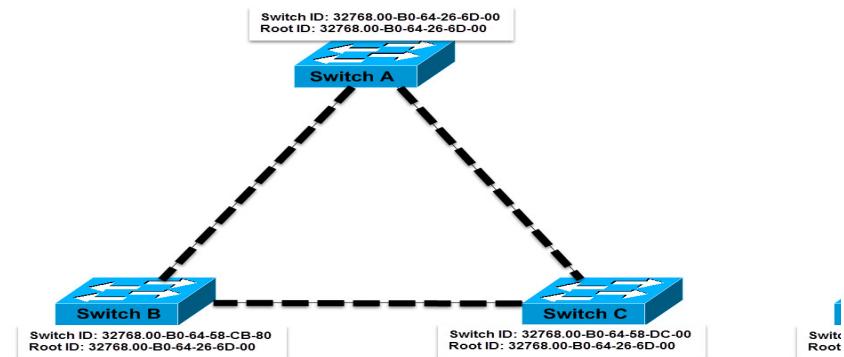
- Le coût du port est utilisé pour identifier le chemin "le plus faible coût" ou "le plus rapide" vers le switch racine.
- Les autres commutateurs vont sélectionner un seul port Root qui aura le chemin le plus court vers le commutateur Root.
- Le choix du port il se base sur le coût.
- Par défaut, le coût du port est basé sur le média ou la bande passante du port.
- Le coût est calculé inversement à sa qualité. Sur les commutateurs Cisco Catalyst :

Vitesse de liaison	Coût (spécification IEEE révisée)	Coût (spécification IEEE précédente)
10Gbit/s	2	1
1Gbit/s	4	1
100Mbit/s	19	10
10 Mbit/s	100	100

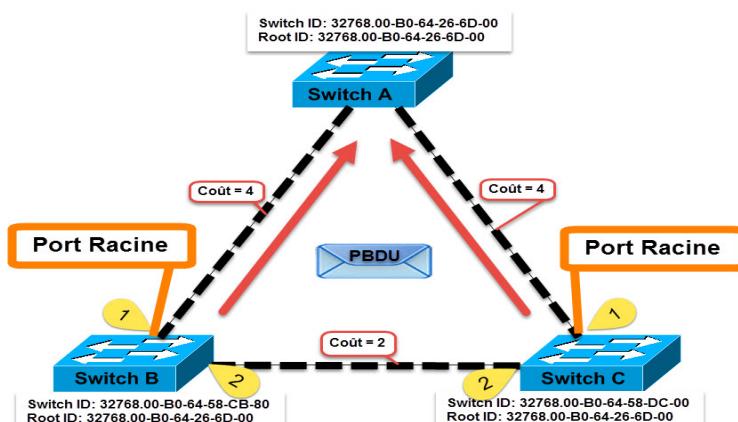
- Le coût du chemin racine correspond au total des coûts de port (coûts du chemin) vers le switch racine.
- Cette valeur est indiquée dans le champ de coût de l'unité BPDU.



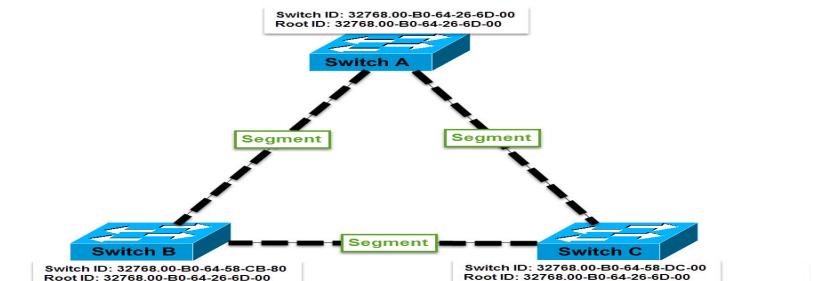
- Le port racine est le port qui présente le coût de chemin le plus faible vers le pont racine.
- Les ports de commutateurs dotés des mêmes coûts de chemins vers la racine utilisent la valeur de priorité de port configurable.



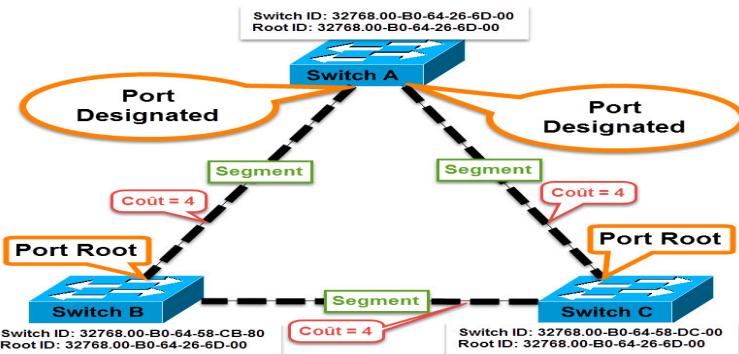
- Les ports directement connectés au pont racine seront les ports racine.
- Sinon, le port présentant le coût du chemin racine le plus bas sera le port racine.



- Pour chaque segment physique, domaine de collision ou lien, il y a un port Designated.

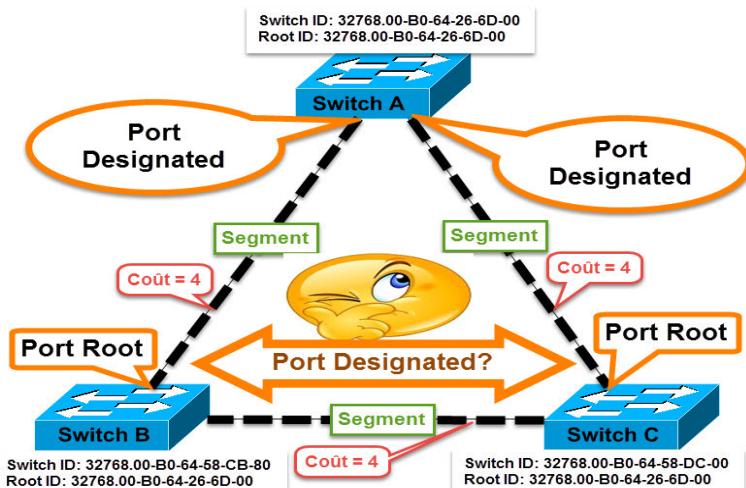
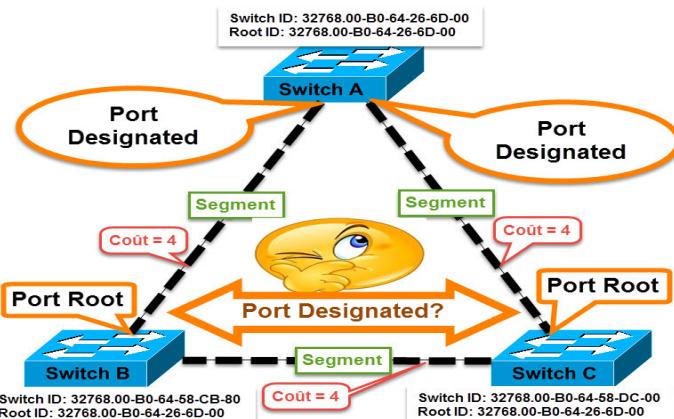


- Tous les ports d'un switch racine sont des ports **Designated**.

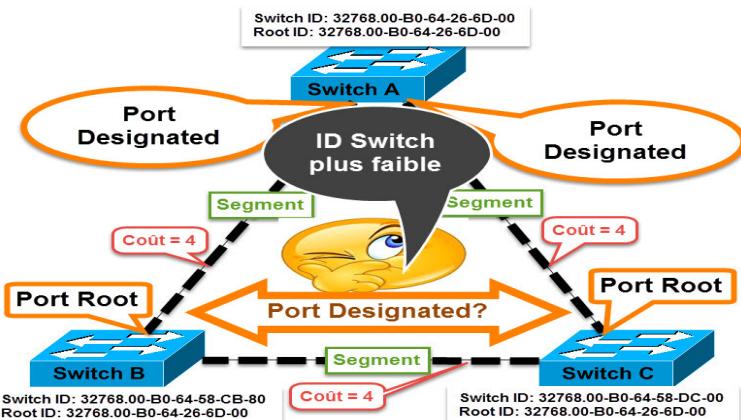


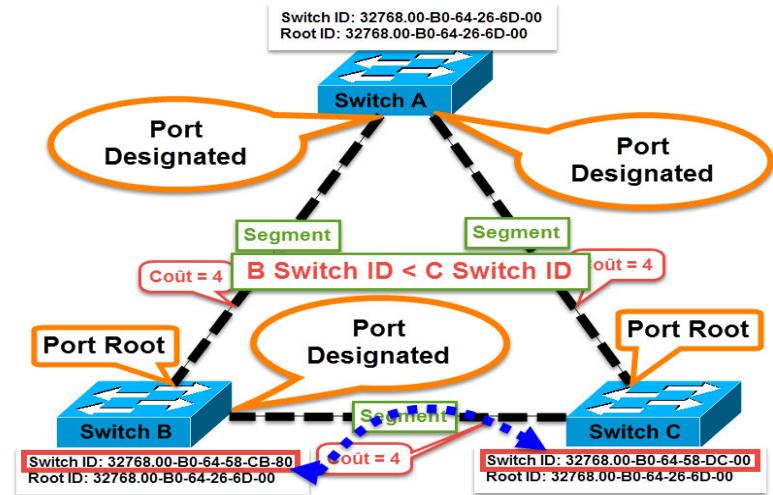
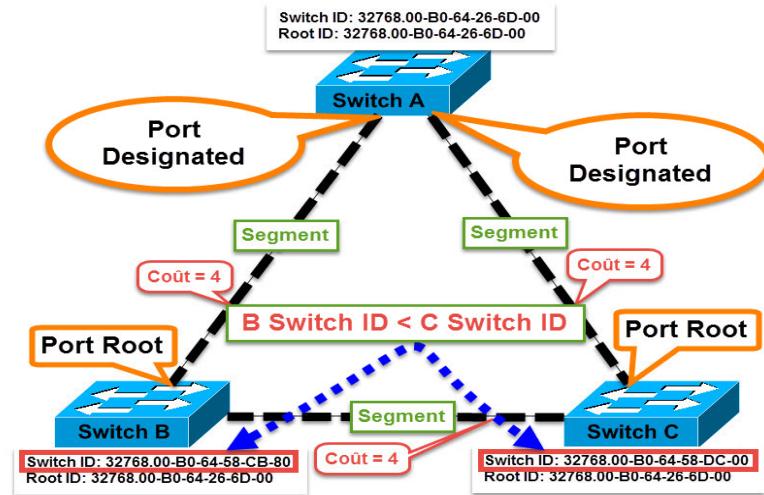
- Le port **Designated** est celui qui a le chemin le plus court vers le commutateur Root.
- Un port **Designated** est normalement en état « *forwarding* », autrement dit, envoie et reçoit du trafic de données.

- Le port **Designated** est celui qui a le chemin le plus court vers le commutateur Root.
- Un port **Designated** est normalement en état « *forwarding* », autrement dit, envoie et reçoit du trafic de données.

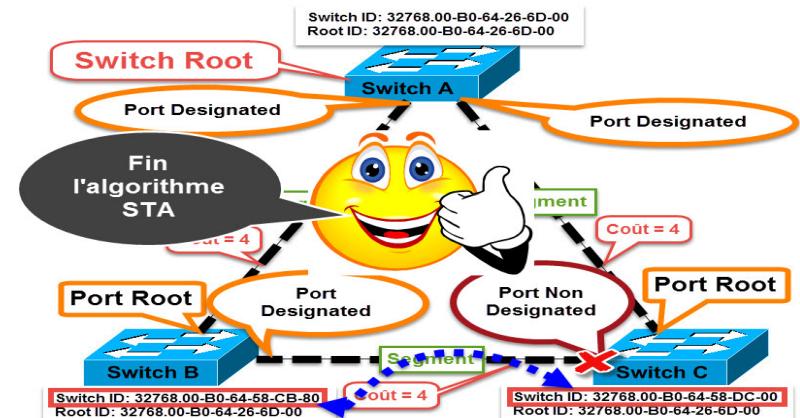
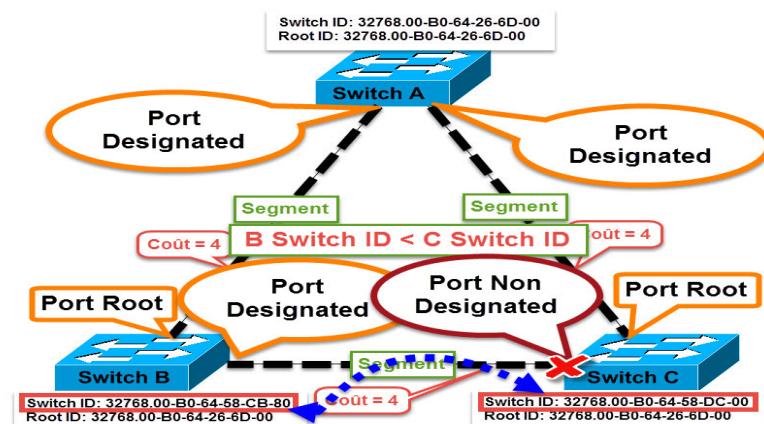


- Le port **Designated** pour les switchs non racine, est celui de switch qui a l'**ID switch plus faible**.





- Tous les autres sont des ports Non-Designated en état « blocking ».
- C'est-à-dire bloquant tout trafic de données mais restant à l'écoute des BPDU.

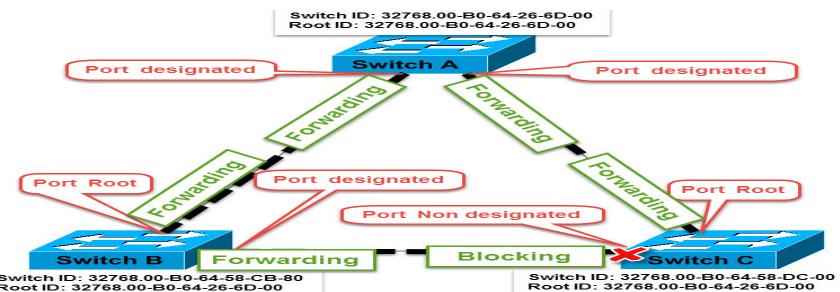


- L'algorithme Spanning Tree est maintenant terminé.
- Les commutateurs peuvent désormais commuter correctement les trames vers les ports appropriés avec les tables de commutation adéquates et sans créer de trames en double.

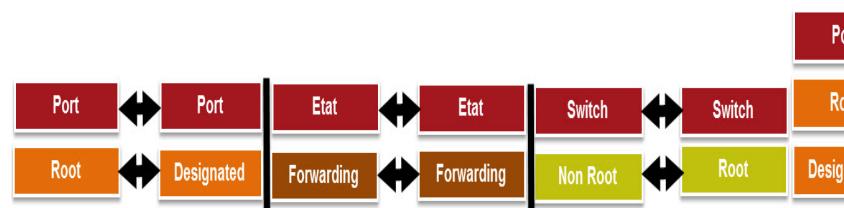
Résumé

- Un commutateur Root par réseau dont tous les ports sont Designated.
- Un port Root par commutateur Non-Root.
- Un port Designated par domaine de collision (liaison).
- Tous les autres ports sont Non-Designated.

- Un inter-réseau communiqué a convergé lorsque tous les ports de commutateur et de pont sont à l'état de transmission "forwarding" ou de blocage "blocking".
- Les ports de transmission "forwarding" envoient et reçoivent le trafic de données et les unités BPDU.
- Les ports bloqués "blocking" ne reçoivent que les unités BPDU.

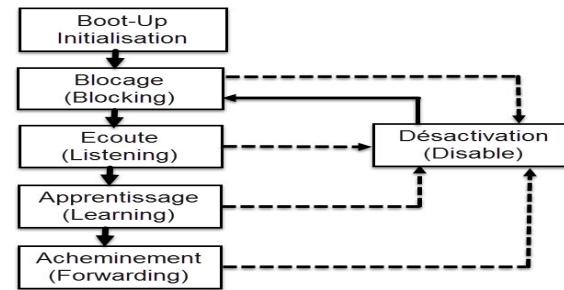


On peut résumer les différentes combinaisons rôle STP d'un port, état et rôle STP du commutateur :



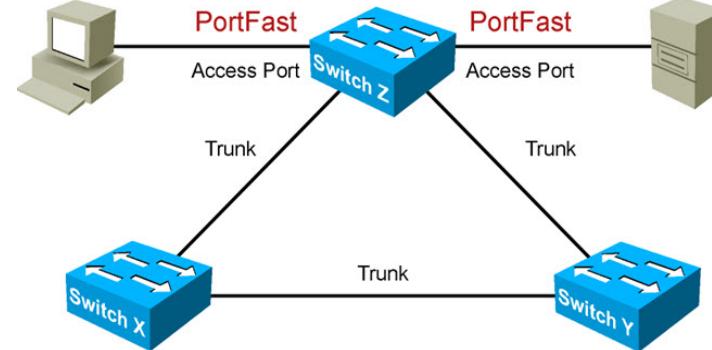
Un port de switch peut prendre 5 états différents pendant le processus de fabrication de l'arbre couvrant via le protocole STP.

- **Blocage "Blocking"** : port non-designated. Ne fait juste qu'envoyer des BPDU et les analyser Reste dans cet état pendant 20 secondes max.
- **Écoute "Listening"** : Reste dans cet état pendant 15 secondes max.
- **Apprentissage "Learning"** : Le port ne forward toujours pas les trames mais apprend les adresses MAC sources contenues dans celles-ci reste dans cet état pendant 15 secondes max.
- **Transmission "Forwarding"** : toutes les trames sont transmises.
- **Désactivé "Disable"** : port administrativement désactivé (shutdown).
- Chaque switch envoie toutes les 2 secondes ses BPDU, configurable entre 1 et 10 secondes.



Processus	Bloccage	Écoute	Apprentissage	Acheminement	Désactivation
Réception et traitement des trames BPDU	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
Acheminement des trames de données reçues sur l'interface	NON	NON	NON	OUI	NON
Acheminement des trames de données communiquées depuis une autre interface	NON	NON	NON	OUI	NON
Apprentissage des adresses MAC	NON	NON	OUI	OUI	NON

Lorsqu'un port de commutateur configuré avec la technologie PortFast est défini comme port d'accès, ce port passe immédiatement de l'état de blocage à l'état d'acheminement, sans passer par les états traditionnels d'écoute et d'apprentissage STP.



- 1 Introduction
- 2 Problèmes d'une interconnexion redondante
- 3 Protocole Spanning Tree (STP)
- 4 Fonctionnement de STP
- 5 Configuration de STP
- 6 Types de protocoles STP

Visualiser la configuration STP :

SwitchX# show spanning-tree

```

SwitchA#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority  32769
            Address   000f.34ca.1000
            Cost      19
            Port      19 (FastEthernet0/17)
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority  32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address   0011.bb0b.3600
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 300
  Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
  ----- -----
  Fa0/14   Desg FWD 19     128.16 P2p
  Fa0/17   Root FWD 19     128.19 P2p
  
```

```
SwitchB#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 000f.34ca.1000
Cost 19
Port 18 (FastEthernet0/16)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address 0019.569d.5700
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 300

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----  

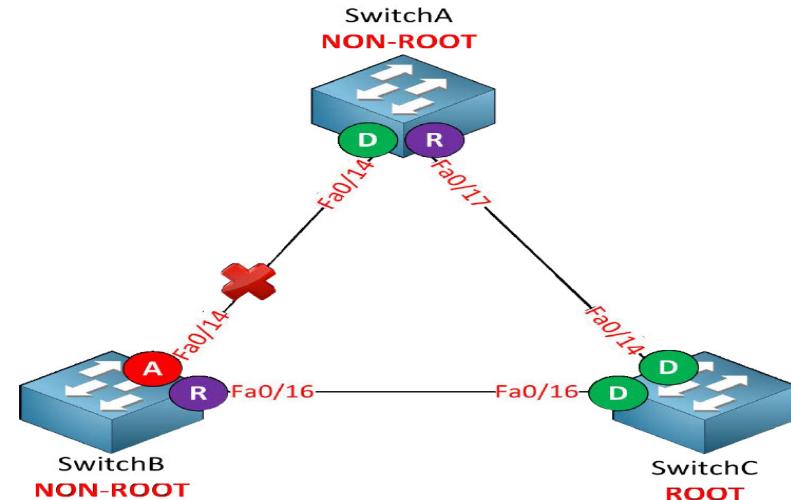
Fa0/14 Altn BLK 19 128.16 P2p
Fa0/16 Root FWD 19 128.18 P2p
```

```
SwitchC#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 000f.34ca.1000
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address 000f.34ca.1000
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 300

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----  

Fa0/14 Desg FWD 19 128.14 P2p
Fa0/16 Desg FWD 19 128.16 P2p
```



Pour changer la priorité Spanning-Tree du commutateur (Défaut = 32768) :

```
SwitchX(config)# spanning-tree identifiant_vlan priority
priorité
```

```
SwitchA(config)#spanning-tree vlan 1 priority ?
<0-61440> bridge priority in increments of 4096
SwitchA(config)#spanning-tree vlan 1 priority 4096
```

```
SwitchA#show spanning-tree | begin Interface
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----  

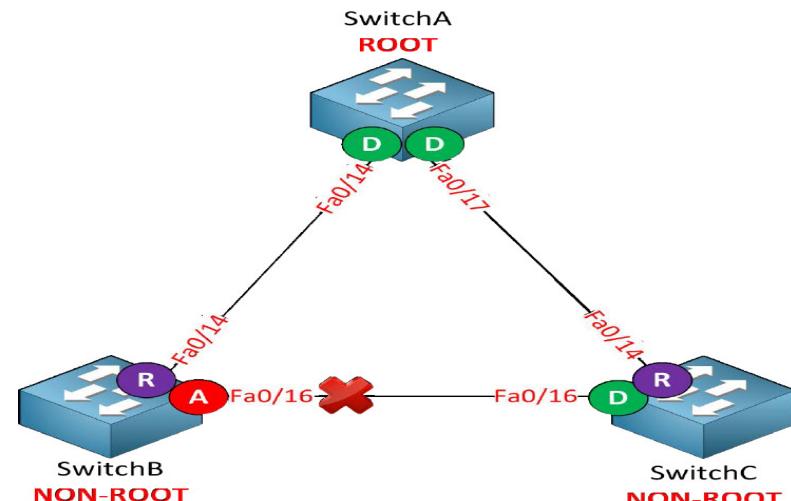
Fa0/14 Desg FWD 19 128.16 P2p
Fa0/17 Desg FWD 19 128.19 P2p

SwitchB#show spanning-tree | begin Interface
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----  

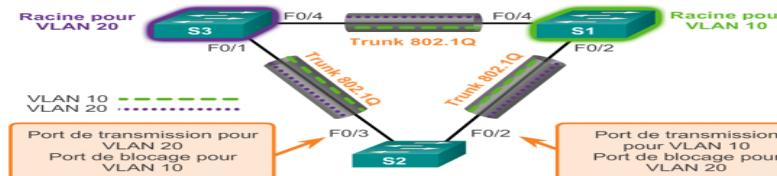
Fa0/14 Root FWD 19 128.16 P2p
Fa0/16 Altn BLK 19 128.18 P2p

SwitchC#show spanning-tree | begin Interface
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----  

Fa0/14 Root FWD 19 128.14 P2p
Fa0/16 Desg FWD 19 128.16 P2p
```



- **PVST+** : version améliorée du protocole STP proposée par Cisco, qui offre une instance Spanning Tree 802.1D séparée pour chaque VLAN configuré dans le réseau.
- Créer une instance pour chaque VLAN augmente les besoins en processeur et en mémoire, mais permet d'utiliser plusieurs ponts racine par VLAN.
- Cette conception optimise l'arborescence Spanning Tree pour le trafic de chaque VLAN.
- La convergence de cette version est similaire à celle du protocole 802.1D. Toutefois, elle s'effectue individuellement pour chaque VLAN.
- Avec PVST+, il est possible pour le port trunk d'un commutateur d'être bloqué pour un VLAN donné, mais ouvert pour les autres VLAN.



- L'arbre recouvrant est déterminé au moyen des informations recueillies par l'échange de trames BPDU entre les commutateurs interconnectés.
- Pour faciliter l'apprentissage de l'arbre recouvrant logique, chaque port d'un commutateur passe par cinq états possibles et trois minuteurs BPDU.

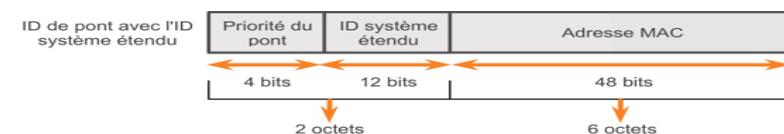
Opération autorisée	État du port				
	Bloqué	Écoute	Apprentissage	Transfert	Désactivé
Peut recevoir et traiter des trames BPDU	OUI	OUI	OUI	OUI	Non
Peut réacheminer des trames de données reçues sur l'interface	Non	Non	Non	OUI	Non
Peut réacheminer des trames de données communiquées provenant d'une autre interface	Non	Non	Non	OUI	Non
Peut apprendre des adresses MAC	Non	Non	OUI	OUI	Non

- Notez que le nombre de ports présentant les états précités (blockage, écoute, apprentissage ou réacheminement) peut être affiché avec la commande `show spanning-tree summary`.

Pour chaque VLAN d'un réseau commuté, le protocole PVST+ exécute quatre étapes pour offrir une topologie de réseau logique sans boucle :

- 1 **Détermination d'un pont racine** : seul un commutateur peut jouer le rôle de pont racine (pour un VLAN donné). Le pont racine est le commutateur qui possède l'ID de pont le plus bas. Sur le pont racine, tous les ports sont des ports désignés (il ne compte notamment aucun port racine).
- 2 **Sélection du port racine sur chaque commutateur non-pont racine** : le protocole STP établit un port racine pour chaque commutateur non-pont racine. Le port racine est le chemin le plus économique depuis le pont non racine jusqu'au pont racine, indiquant ainsi la direction du meilleur chemin jusqu'au pont racine. Les ports racines sont généralement en état de transmission.
- 3 **Sélection du port désigné pour chaque segment** : sur chaque lien, le protocole STP établit un port désigné. Ce port désigné est choisi sur le commutateur présentant le coût de chemin le plus bas vers le pont racine. Les ports désignés sont généralement en état de transmission, transmettant du trafic pour le segment.
- 4 **Les autres ports du réseau commuté sont des ports alternatifs** : les ports alternatifs restent normalement en état de blocage, afin de rompre logiquement la topologie de boucle. Lorsqu'un port est en état de blocage, il ne réachemine aucun trafic mais peut tout de même traiter les messages BPDU reçus.

- Dans un environnement PVST+, l'ID de commutateur étendu garantit que chaque commutateur possède un ID de pont unique pour chaque VLAN.
- Par exemple, l'ID de pont par défaut du VLAN 2 est 32770 (priorité de 32768, plus ID système étendu de 2). Si aucune valeur de priorité n'a été définie, tous les commutateurs ont la même priorité par défaut et le choix du pont racine de chaque VLAN est basé sur l'adresse MAC. Cette méthode permet de déterminer de manière aléatoire le pont racine.
- Il existe cependant des situations où l'administrateur souhaite sélectionner un commutateur spécifique en tant que pont racine, et ce pour de nombreuses raisons différentes : le commutateur est positionné de manière centrale au sein du LAN, le commutateur dispose d'une puissance de traitement plus élevée ou le commutateur est simplement plus facile d'accès et plus simple à gérer à distance. Pour influencer le processus de détermination du pont racine, il suffit d'attribuer la priorité la plus basse au commutateur souhaité.



La configuration STP par défaut d'un commutateur Cisco Catalyst 2960. Notez que le mode STP par défaut est PVST+.

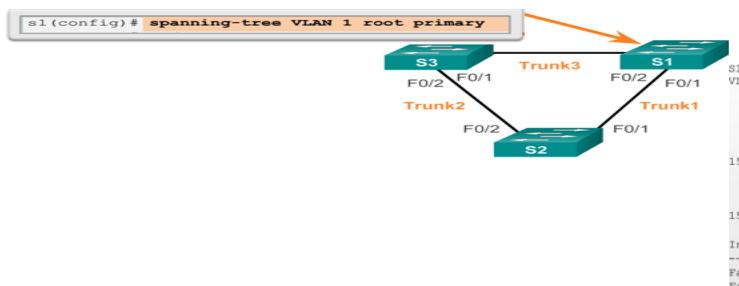
Fonctionnalité	Paramètre par défaut
État activé	Activé sur VLAN 1
Mode de l'arbre recouvrant	PVST+ (Rapid PVST+ et MSTP sont désactivés.)
Priorité du commutateur	32768
Priorité des ports Spanning Tree (configurable par interface)	128
Coût des ports Spanning Tree (configurable par interface)	1000 Mb/s: 4 100 Mb/s: 19 10 Mb/s: 100
Priorité des ports VLAN Spanning Tree (configurable par VLAN)	128
Coût des ports VLAN Spanning Tree (configurable par VLAN)	1000 Mb/s: 4 100 Mb/s: 19 10 Mb/s: 100
Minuteurs de l'arbre recouvrant	Intervalle hello : 2 secondes Délai de transmission : 15 secondes Durée de vie maximale : 20 secondes En attente de transmission : 6 BPDU

- Lorsqu'un administrateur souhaite définir un commutateur spécifique en tant que pont racine, sa valeur de priorité de pont doit être modifiée de manière à ce qu'elle soit inférieure à la valeur de priorité de tous les autres commutateurs du réseau.
- Il existe deux méthodes pour configurer la valeur de priorité de pont d'un commutateur Cisco Catalyst.

Fonctionnalité	Paramètre par défaut
État activé	Activé sur VLAN 1
Mode de l'arbre recouvrant	PVST+ (Rapid PVST+ et MSTP sont désactivés.)
Priorité du commutateur	32768
Priorité des ports Spanning Tree (configurable par interface)	128
Coût des ports Spanning Tree (configurable par interface)	1000 Mb/s: 4 100 Mb/s: 19 10 Mb/s: 100
Priorité des ports VLAN Spanning Tree (configurable par VLAN)	128
Coût des ports VLAN Spanning Tree (configurable par VLAN)	1000 Mb/s: 4 100 Mb/s: 19 10 Mb/s: 100
Minuteurs de l'arbre recouvrant	Intervalle hello : 2 secondes Délai de transmission : 15 secondes Durée de vie maximale : 20 secondes

- Pour garantir que le commutateur possède la valeur de priorité de pont la plus basse du réseau, servez-vous de la commande en mode configuration globale :

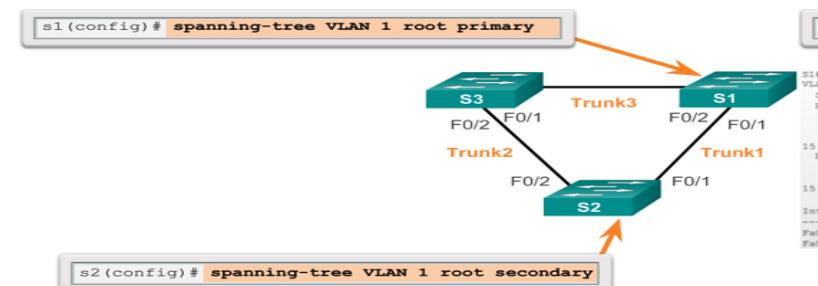
```
SwitchX(config)# spanning-tree vlan vlan-id root primary
```



- La priorité du commutateur est configurée sur la valeur prédéfinie de 24576 ou sur le multiple le plus élevé de 4096, moins la plus basse valeur de priorité de pont détectée sur le réseau.
- Pour définir un pont racine alternatif, utilisez la commande en mode de

- Pour définir un pont racine alternatif, utilisez la commande en mode configuration globale :

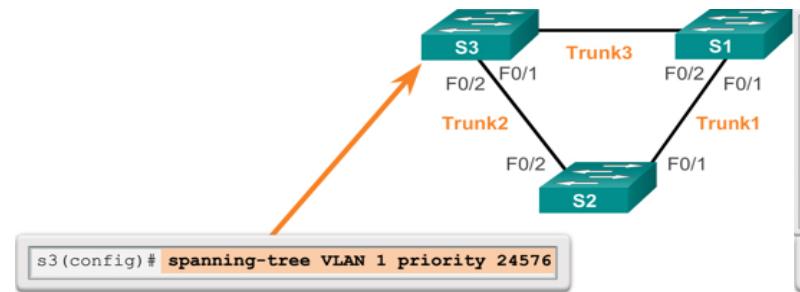
```
SwitchX(config)# spanning-tree vlan vlan-id root secondary
```



- Cette commande configure la priorité du commutateur sur la valeur prédéfinie de 28672. Cela permet de garantir que le commutateur alternatif deviendra le pont racine en cas de défaillance du pont racine principal. Ceci suppose que les autres commutateurs du réseau ont une valeur de priorité par défaut de 32768.

- L'autre méthode pour configurer la valeur de priorité de pont consiste à utiliser la commande en mode configuration d'interface globale :

```
SwitchX(config)# spanning-tree vlan vlan-id priority value
```



- Cette commande offre un contrôle plus fin sur la valeur de priorité de pont. La valeur de priorité est configurée par incrément de 4096, entre 0 et 61440.

- Le protocole RSTP (IEEE 802.1w) est une évolution du protocole 802.1D standard d'origine et a été intégré au protocole IEEE 802.1D-2004.
- La terminologie du protocole STP 802.1w est essentiellement la même que celle du protocole STP IEEE 802.1D initial.
- La plupart des paramètres restent inchangés : les utilisateurs habitués à la version 802.1D peuvent configurer aisément ce nouveau protocole.
- Rapid PVST+** est tout simplement l'implémentation Cisco du protocole RSTP appliquée individuellement à chaque VLAN.
- Grâce à Rapid PVST+, une instance séparée de RSTP est exécutée sur chaque VLAN.
- Le protocole RSTP optimise le recalcul de l'arbre recouvrant lorsque la topologie d'un réseau de couche 2 change.
- Le protocole RSTP assure un temps de convergence beaucoup plus rapide dans un réseau correctement configuré, parfois de l'ordre de quelques centaines de millisecondes.

Les caractéristiques du protocole RSTP sont décrites brièvement ci-dessous :

- Le protocole RSTP est le protocole le plus adapté pour garantir qu'il n'y a pas de boucles de couche 2 dans un environnement de réseau commuté. La majorité des différences découlent des améliorations effectuées par Cisco (version propriétaire) au protocole 802.1D d'origine.
- RSTP (802.1w) remplace le protocole 802.1D d'origine, tout en conservant la rétrocompatibilité. La majeure partie de la terminologie du protocole 802.1D initial perdure et les principaux paramètres restent inchangés.
- RSTP conserve le même format BPDU que l'IEEE 802.1D initial, sauf le champ de version, qui est défini sur 2 pour indiquer qu'il s'agit de RSTP et que le champ des indicateurs occupe l'ensemble des 8 bits.
- Le protocole RSTP est en mesure de confirmer activement qu'un port peut basculer sans risque à l'état d'acheminement en s'affranchissant complètement de tout minuteur.

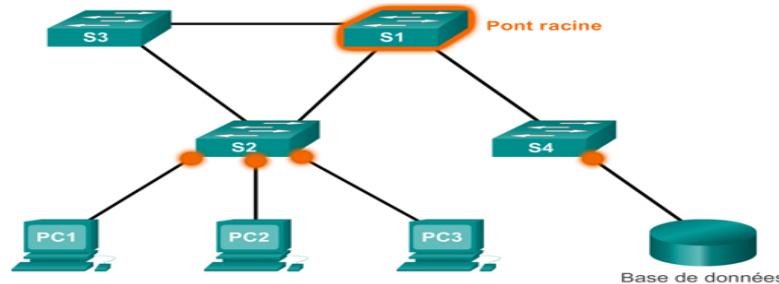
- RSTP utilise des BPDU de type 2, version 2.
- Le protocole STP 802.1D d'origine utilise des BPDU de type 0, version 0.

BPDU version 2 RSTP	
Champ	Longueur en octets
ID de protocole=0x0000	2
ID de version de protocole=0x02	1
Type de BPDU=0X02	1
Indicateurs	1
ID de racine	8
Cout du chemin racine	4
ID de pont	8
ID du port	2
Âge du message	2
Age maximal	2
Temps Hello	2
Délai de transmission	2

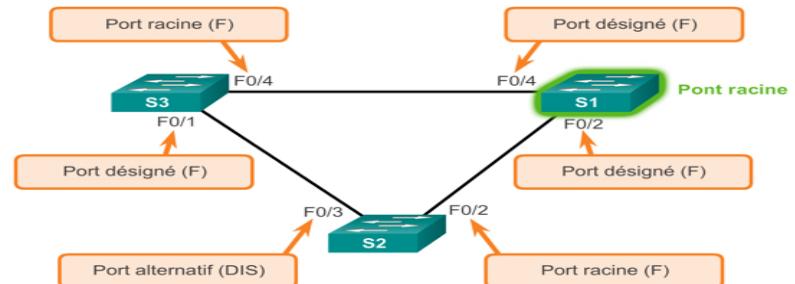
Champ d'indicateurs	
Bit de champ	Bit
Modification de topologie	0
Proposition	1
Rôle du port	2 à 3
Port inconnu	00
Port alternatif ou de secours	01
Port racine	10
Port désigné	11
Apprentissage	4
Transfert	5
Accord	6
Reçu de modification de topologie	7

- RSTP utilise l'octet d'indicateur de la BPDU de version 2 :
 - Les bits 1 et 6 sont utilisés pour le processus de proposition et d'accord (employé pour la convergence rapide).
 - Les bits 2 à 5 servent à coder le rôle et l'état du port.
 - Les bits 4 et 5 sont utilisés pour coder le rôle du port à l'aide d'un code sur 2 bits.

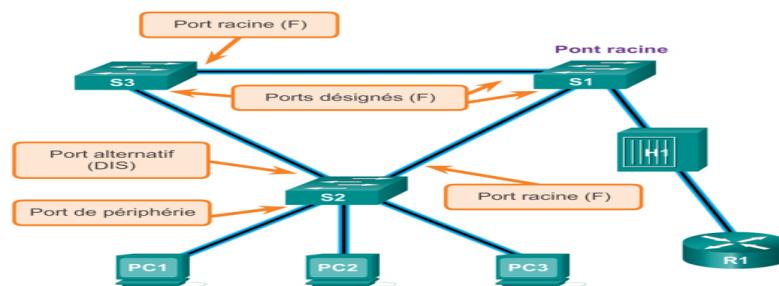
- Un **port de périphérie** RSTP est un port de commutation qui ne doit jamais être connecté à un autre périphérique de commutateur.
- Il passe immédiatement à l'état d'acheminement lorsqu'il est activé.
- Le concept de port de périphérie RSTP correspond à la fonction PVST+ **PortFast**.
- L'implémentation RSTP de Cisco, Rapid PVST+, conserve le mot-clé **PortFast**, en utilisant la commande `spanning-tree portfast` pour la configuration du port de périphérie.



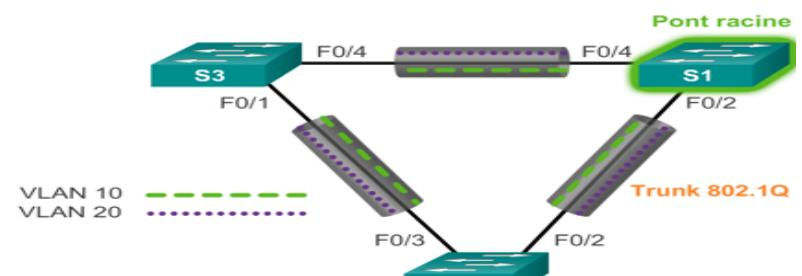
- RSTP prend en charge un nouveau type de port est le port **alternatif** en **état de mise à l'écart**.
- Le réseau en RSTP ne comporte aucun port en état de blocage. En effet, le protocole RSTP n'autorise pas l'état de blocage d'un port.
- Il définit les états suivants pour les ports : mise à l'écart (discarding), apprentissage ou acheminement.



- Le type de lien catégorise chaque port participant à RSTP en utilisant le mode bidirectionnel du port.
- Suivant l'élément connecté à chaque port, deux types de lien peuvent être identifiés :
 - **Point à point** : un port fonctionnant en mode bidirectionnel simultané connecte généralement un commutateur à un autre commutateur, et constitue un bon candidat pour une transition rapide vers l'état de réacheminement.
 - **Partagé** : un port fonctionnant en mode bidirectionnel non simultané raccorde un commutateur à un concentrateur, pour la connexion de plusieurs périphériques.



- Rapid PVST+ est l'implémentation Cisco du protocole RSTP.
- Elle prend en charge le protocole RSTP individuellement pour chaque VLAN.



- La syntaxe des commandes Cisco IOS requise pour configurer Rapid PVST+ sur un commutateur Cisco.

Syntaxe des commandes Cisco IOS	
Passez en mode de configuration globale.	configure terminal
Configurez le mode Spanning Tree Rapid PVST+.	spanning-tree mode rapid-pvst
Passez en mode de configuration des interfaces et spécifiez une interface à configurer. Les interfaces autorisées comprennent les ports physiques, les VLAN et les canaux de port.	interface interface-id
Spécifiez que le type de liaison pour ce port est point à point.	spanning-tree link-type point-to-point
Revenez au mode d'exécution privilégié.	end
Désactivez tous les protocoles STP détectés.	clear spanning-tree detected-protocols

```
S1# configure terminal
S1(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
S1(config)# interface f0/2
S1(config-if)# spanning-tree link-type point-to-point
S1(config-if)# end
S1# clear spanning-tree detected-protocols
```

- Affichage de la configuration RSTP sur un switch et pour un VLAN.

```
S1# show spanning-tree vlan 10
VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID  Priority  4106
            Address   0019.aa9e.b000
            This bridge is the root
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority  4106 (priority 4096 sys-id-ext 10)
            Address   0019.aa9e.b000
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 300
Interface      Role Sts Cost  Prio.Nbr Type
-----Fa0/2       Desg LRN 19   128.2  P2p
Fa0/4       Desg LRN 19   128.4  P2p
S1# show run
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1 priority 24576
spanning-tree vlan 10 priority 4096
spanning-tree vlan 20 priority 28672
```

QUESTIONS ?

