

TP 08 : Mise en Place et Utilité du Spanning Tree Protocol (STP)

Objectif :

Ce TP vise à apprendre aux étudiants à configurer et à utiliser le Spanning Tree Protocol (STP) dans un réseau redondant afin de prévenir les boucles réseau et de garantir une connexion stable et redondante. À travers des exercices pratiques, ils découvriront comment STP améliore la résilience d'un réseau, observeront son fonctionnement et testeront la redondance dans diverses situations.

Contexte :

Une entreprise fictive, TechSolutions, reliant plusieurs départements (RH, IT, Logistique) via des commutateurs, souhaite assurer une disponibilité continue du réseau. En raison de la topologie redondante utilisée, les risques de boucles réseau sont élevés, ce qui peut provoquer des tempêtes de broadcast et impacter gravement les performances. Le service IT a donc décidé d'implémenter le STP pour sécuriser le réseau tout en maintenant la redondance et la stabilité.

Étapes du TP :

Étape 1 : Création de la Topologie

- Connectez trois commutateurs en forme de triangle (Switch1, Switch2, Switch3) pour simuler la topologie de TechSolutions.
- Connectez des ordinateurs aux commutateurs.

Étape 2 : Configuration Initiale et Observation

- Activez et configurez les trois commutateurs. (Activez les ports)
- **Test de Boucle** : Envoyez des pings entre différents PC connectés pour observer l'impact des boucles réseau.
 - **Étape d'évaluation** : Prenez une capture d'écran ou notez les résultats obtenus pour observer l'effet des boucles avant l'activation de STP.

```

Ping statistics for 192.168.10.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.10.13

Pinging 192.168.10.13 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.13: bytes=32 time=19ms TTL=128
Reply from 192.168.10.13: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.10.13: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.10.13: bytes=32 time=5ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.13:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 5ms, Maximum = 19ms, Average = 8ms

C:\>ping 192.168.10.134

Pinging 192.168.10.134 with 32 bytes of data:

Ping statistics for 192.168.10.134:
    Packets: Sent = 1, Received = 0, Lost = 1 (100% loss),
Control-C
^C
C:\>ping 192.168.10.14

Pinging 192.168.10.14 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.14: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.14: bytes=32 time=8ms TTL=128
Reply from 192.168.10.14: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.14: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.14:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 8ms, Average = 2ms

C:\>

```

Tout les pc peuvent communiquer entre eux

Étape 3 : Activation de STP en Mode PVST

- Activez STP sur chaque commutateur avec la commande :

Switch(config)# spanning-tree mode pvst

- Vérification : Utilisez la commande `show spanning-tree` pour afficher l'état actuel du réseau, identifier le Root Bridge, les ports actifs et les ports bloqués.

Le root bridge a pour prioriter 32769

Il y a les 3 ports Fast etherneth et seulement le premier est blocker

- Prenez une capture d'écran de l'affichage et identifiez les rôles des ports sur chaque commutateur.

```

Switch#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32769
              Address     0001.C909.731D
              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     00E0.F7B0.4A60
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time   20

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

```

Étape 4 : Observation des Rôles des Ports

- Pour chaque commutateur, examinez et documentez les rôles des ports (Root Port, Designated Port, Blocked Port).
 - Question : Pourquoi certains ports sont-ils bloqués ?

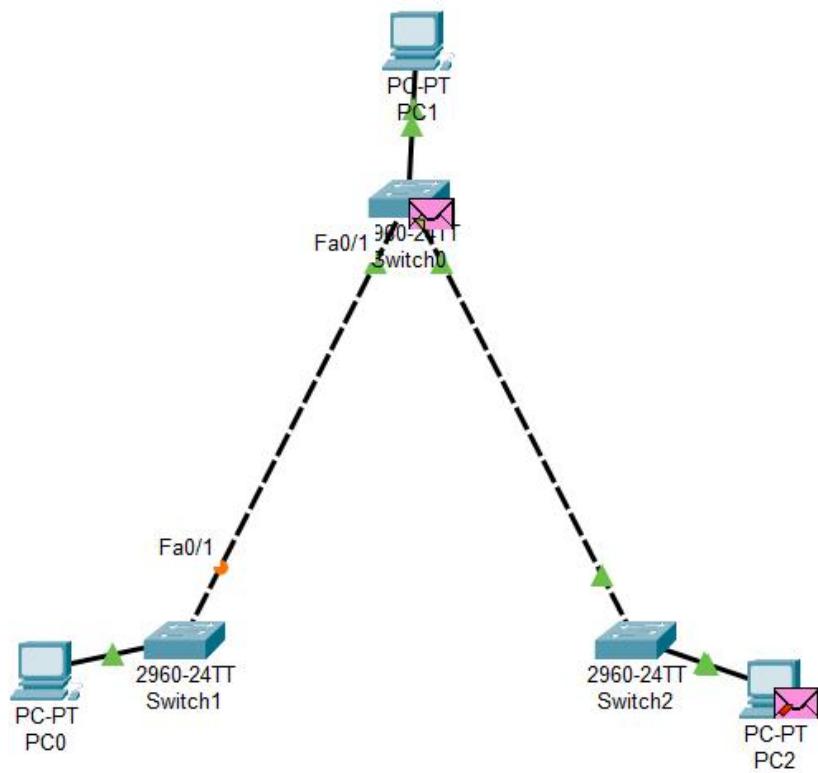
Pour éviter un broadcast storm

- Question : Quel est le rôle du Root Bridge dans la configuration STP ?

Le port bridge et le port racine qui connectent tous les commutateurs

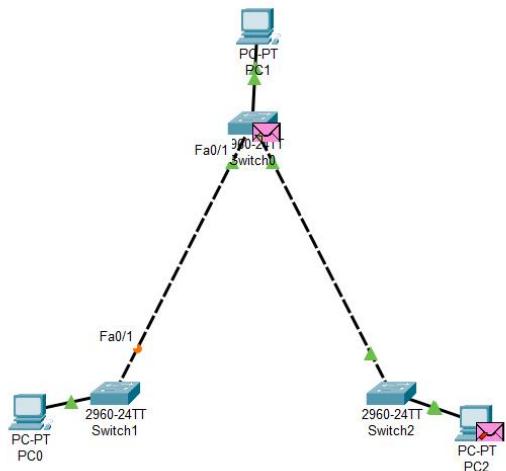
Étape 5 : Test de Redondance et Convergence

- Déconnectez un lien entre deux commutateurs, puis effectuez un test de connectivité avec ping pour vérifier que le trafic est redirigé par un autre chemin.



- Reconnectez le lien déconnecté et observez la convergence du réseau.
- Notez les résultats des pings et commentez le comportement de STP en cas de déconnexion et reconnexion des liens.

Stp reactiver automatiquement le port du bridge pour permettre au paquet d'atteindre leur destination et remet le reseau par default un fois le liens reconnecter



Étape 6 : Introduction à RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol)

- Expliquez la différence entre STP et RSTP.

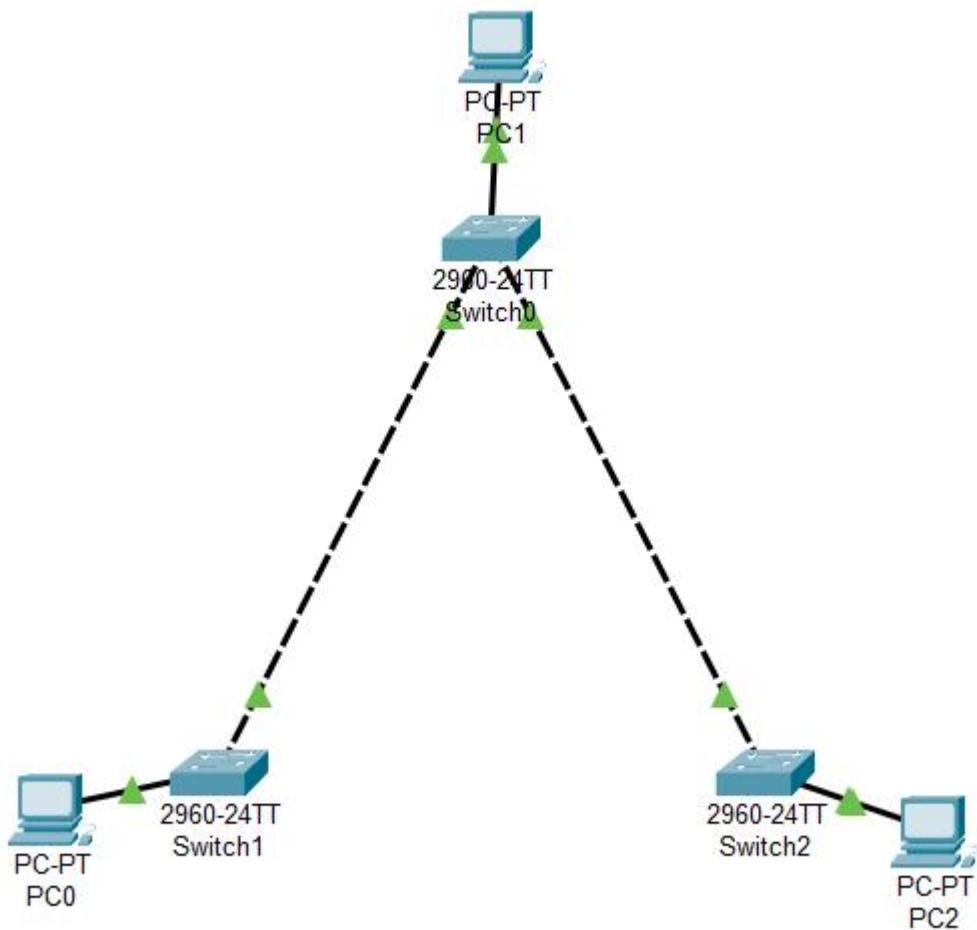
Rstp contrarement a stp detect automatiquement la topologie pour permettre une convergence de paquet plus rapide

- Activez RSTP avec :

```
Switch(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

- Répétez les tests de déconnexion et reconnexion pour observer la convergence plus rapide de RSTP.
- Quel est l'avantage principal de RSTP par rapport à STP ?

Rspt permet une convergence plus rapide en voyant le paquet a tout les commutateur en meme temps



Étape 7 : Scénario de Dépannage

- Simulez une situation de panne où un port reste bloqué même si STP devrait le libérer.
- Utilisez la commande show spanning-tree pour diagnostiquer le problème.

Il permet de voir si le port bloquer porte le bon role

- Quelles informations sont nécessaires pour diagnostiquer un problème STP ?
- oui
- Que signifie un port bloqué ?

Questions de Compréhension et Réflexion Finale :

1. Qu'est-ce que le Root Bridge ?

le port bridge et le port racine qui connect tout les commutateur

2. Pourquoi certains ports sont-ils bloqués ?

certain port sont bloquer pour eviter un possible bridge storm

3. Que se passe-t-il lorsque plusieurs commutateurs sont reliés sans STP ?
4. Il un risque de multiplication des paquet pouvant provoquer plusieurs désaccord comme une tempête de broadcast
5. En quoi l'activation de STP résout-elle les problèmes de boucles réseau ?
6. Stp en bloquant un port est se reconfigurant en cas de coupure de lien permet de résoudre le problème des boucles (en cassant les boucles en quelque sorte)
7. En cas de défaillance d'un lien, comment STP garantit-il la continuité de la connexion ?
8. En réouvrant le port pour permettre le bon acheminement des paquets
9. Comparez les avantages et les inconvénients de STP et RSTP dans une topologie réseau redondante.
10. Quelle est la valeur ajoutée de STP pour une entreprise comme TechSolutions ?

Annexe 1 : Introduction au Spanning Tree Protocol (STP)

Le Spanning Tree Protocol (STP) est un protocole de gestion de topologie réseau qui permet d'éviter les boucles dans un réseau redondant. Il fonctionne en créant une arborescence sans boucle entre les commutateurs, où certains ports sont désactivés afin d'éviter la propagation des paquets indéfiniment.

Annexe 2 : Rôle du Root Bridge

Le Root Bridge est le commutateur central dans une topologie STP. Il est élu selon l'ID du commutateur, et tous les autres commutateurs calculent leur chemin le plus court vers ce Root Bridge. Le rôle du Root Bridge est essentiel pour déterminer quelles connexions seront actives ou bloquées dans le réseau.

Annexe 3 : Explication des rôles des ports

- **Root Port (RP)** : Le port le plus proche du Root Bridge. Il est utilisé pour acheminer le trafic vers le Root Bridge.
- **Designated Port (DP)** : Le port sur chaque segment qui est utilisé pour acheminer les données vers d'autres segments du réseau.
- **Blocked Port** : Un port qui est désactivé par STP pour éviter une boucle.

Annexe 4 : PVST vs. RSTP

- **PVST (Per-VLAN Spanning Tree)** : Un mode où STP est exécuté indépendamment pour chaque VLAN.
- **RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol)** : Une version améliorée de STP qui converge plus rapidement, offrant ainsi une meilleure résilience face aux pannes.

Annexe 6 : Commandes utiles dans STP

- `show spanning-tree` : Affiche l'état de la topologie STP, les rôles des ports et l'état du Root Bridge.
- `spanning-tree mode pvst` : Active le mode STP PVST sur le commutateur.
- `spanning-tree vlan [vlan_id] root primary` : Définit un commutateur comme Root Bridge pour un VLAN spécifique.

Annexe 7 : Calcul du coût du chemin STP

Le coût d'un chemin STP est basé sur la vitesse des liens. Un chemin avec un lien rapide aura un coût plus bas, ce qui signifie qu'il sera privilégié par STP. Les coûts sont utilisés pour déterminer le chemin le plus court vers le Root Bridge.

Voici un tableau qui montre les coûts associés à différents types d'interfaces dans STP.

Type d'interface	Coût de l'interface STP
Ethernet (10 Mbps)	100
Ethernet (100 Mbps)	19
Ethernet (1 Gbps)	4
Ethernet (10 Gbps)	2
Fibre optique (40 Gbps)	1
Fibre optique (100 Gbps)	1

Le coût d'un chemin est la somme des coûts des interfaces traversées. STP utilise ce coût pour choisir le chemin le plus court vers le Root Bridge.