

## TD 7 : Spanning-Tree Protocol (STP)

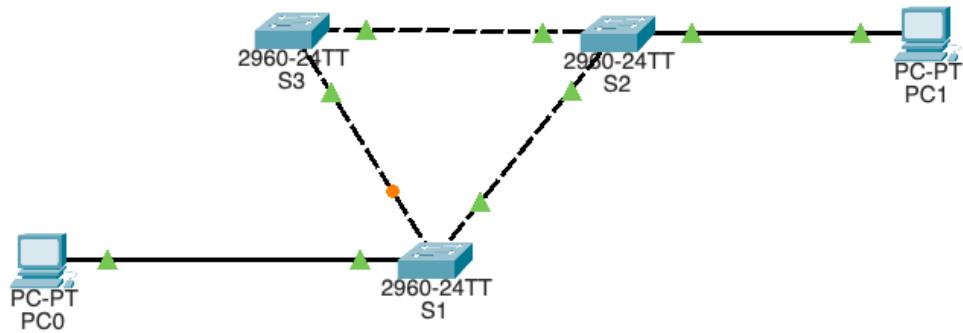
Équipe pédagogique : Zhiyi ZHANG, Saeed ALSABBAGH

### Objectifs pédagogiques

- Observerez les états du port spanning-tree
- Décrire le fonctionnement du protocole STP
- Expliquez comment le protocole Spanning Tree empêche les boucles de commutation tout en permettant la redondance dans les réseaux commutés

**N'oubliez pas de modifier le nom des équipements.**

### 1) Observation du fonctionnement STP



Dans cette partie, l'objectif est d'observer le comportement du protocole STP dans une topologie simple composée de trois commutateurs, tel qu'illustré dans la topologie ci-dessus.

Commencez par observer, après la convergence STP :

- Quel commutateur est élu pont racine (Root Bridge) ?
- Quels ports sont des ports racine (Root Ports) ?
- Quels ports sont des ports désignés (Designated Ports) ?
- Quels ports sont non désignés et donc bloqués (Non-designated Ports) ?

Expliquez également les raisons pour lesquelles STP converge de cette manière :

- Pourquoi ce commutateur a été élu pont racine ?
- Pourquoi ces ports deviennent des ports racine ?
- Pourquoi ces ports sont désignés ?
- Pourquoi les ports restants sont en état de blocage ?

Pour observer les informations du STP sur chaque commutateur :

*Switch# show spanning-tree ?*

Pour afficher l'adresse MAC de chaque commutateur :

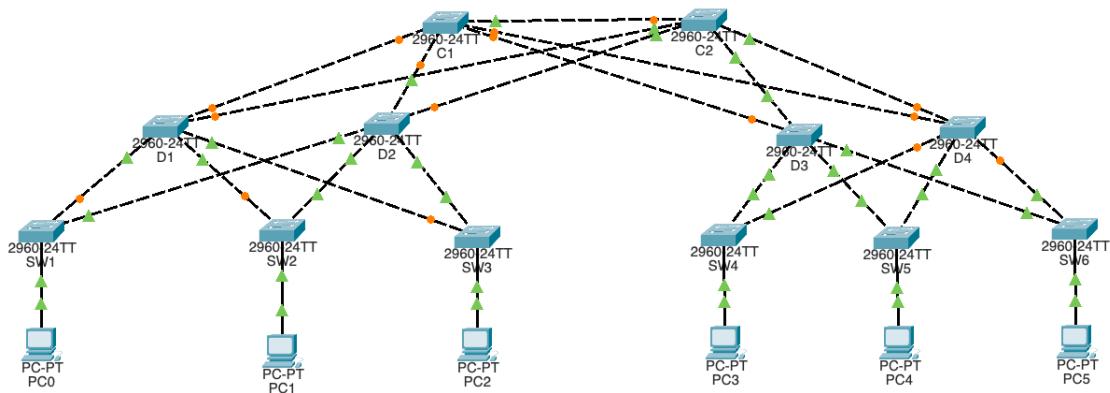
*Switch# show version*

- Configurez l'adresse IP de PC0 en 192.168.1.10/24, et celle de PC1 en 192.168.1.11/24.
- Vérifiez la connectivité entre PC0 et PC1.

- On passe maintenant en mode *Simulation* dans Packet Tracer, puis on sélectionne *ICMP* comme filtre de protocole.
- Vérifiez de nouveau la connectivité entre PC0 et PC1. Après avoir exécuté la commande *ping* sur PC, il y a un événement correspondant dans la liste d'événements située à droite de Packet Tracer. Cliquez sur le bouton *Play* et observez le chemin suivi par les trames.
- Repassez en mode *Realtime*, puis déconnectez le lien entre les commutateurs actuellement utilisés par la trame. Mesurez ensuite le temps nécessaire pour que le port de l'autre liaison passe de l'indication orange à l'indication verte.
- Réfléchissez à la raison pour laquelle ce délai est nécessaire.
- Après la nouvelle convergence de STP, quels changements observe-t-on dans l'état des ports ?
- Ajoutez un PC2 connecté à S1, puis mesurez le temps nécessaire pour que l'indication du port passe de l'orange au vert. Quel est ce délai ?
- Configurez l'interface de S1 connecté à PC2 en mode *portfast*.  
`Switch(config-if)# spanning-tree portfast`
- Supprimez la connexion entre S1 et PC2, puis reconnectez PC2 au même port. Observez l'évolution de l'état du port.

## 2) Configurer le STP

On va maintenant commencer la configuration du STP. Pour cela, on utilise la topologie plus étendue illustrée ci-dessous. La topologie est organisée en trois couches : la couche cœur du réseau, la couche de distribution et la couche d'accès. Les commutateurs de la couche d'accès et de la couche de distribution sont connectés de manière redondante aux deux commutateurs situés au niveau supérieur.



- Observez la convergence du STP. Identifiez quel commutateur est le pont racine, quels ports ont des ports racines (RP), quels ports sont désignés (DP), et quels ports sont bloqués (non désignés).
- Lorsque toutes les priorités STP restent à leur valeur par défaut, le pont racine sera le commutateur ayant la plus petite adresse MAC. Lors de la configuration d'un réseau, on souhaite généralement que les commutateurs de cœur de réseau soient élus comme pont racine. Donc, on configure C1 comme pont racine principal, et C2 comme pont racine secondaire.

`Switch(config)# spanning-tree vlan <vlan-ID> root primary/secondary`

- Observez maintenant l'évolution des priorités STP sur C1 et C2, ainsi que le changement éventuel du pont racine. Quelles sont les nouvelles valeurs de priorité ? Quel commutateur est désormais élu pont racine ?
- Passez en mode *Simulation*, puis on sélectionne *STP* comme filtre de protocole. Déconnectez, sur un commutateur de la couche d'accès, le lien actuellement utilisé vers la couche de distribution. Parmi les BPDU échangés, trouvez ceux qui contiennent la notification de changement de topologie.
- Repassez en mode *Realtime*. Une fois que le lien alternatif a été activé, reconnectez le lien précédemment débranché. Quelles évolutions observez-vous alors dans l'état du STP et des ports ?
- Configurez tous les ports du commutateur connectés aux PC en mode *PortFast*.
- Passez tous les commutateurs en mode RSTP.  
*Switch(config)# spanning-tree mode rapid-pvst*
- Déconnectez maintenant l'un des liens actifs entre la couche cœur et la couche de distribution, puis mesurez le temps nécessaire pour que le lien alternatif s'active.
- En reconnectant le lien, que se passe-t-il ?