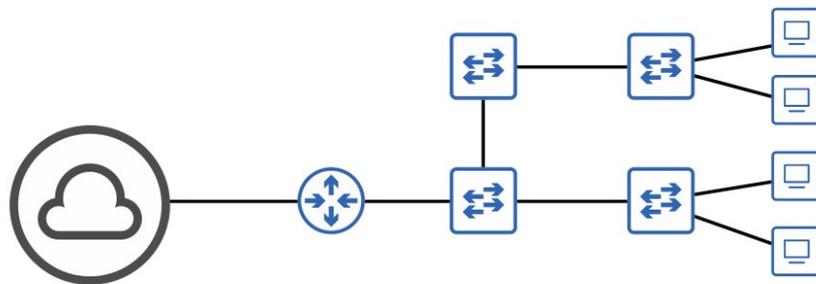


Cours 20 : STP

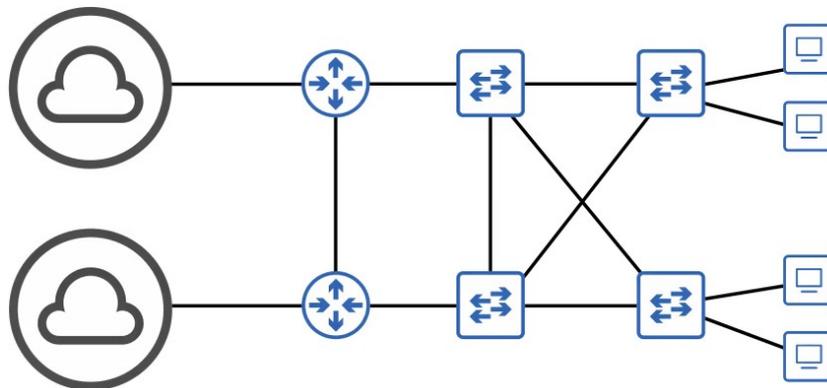
Dans ce cours nous apprendrons ce qu'est le protocole STP (Spanning Tree Protocole)
Nous verrons d'abord le sujet des redondances dans le réseau.

La redondance est une partie essentiel d'un réseau, les réseaux modernes sont sensés fonctionner 24/7/365. Même une simple arrêt temporaire peut être désastreux pour une entreprise.
Si un composant d'un réseau n'est plus fonctionnel, il faut s'assurer que d'autres composants prennent le relais en un minimum de temps. Il faut ajouter de la redondance autant que possible sur le réseau.

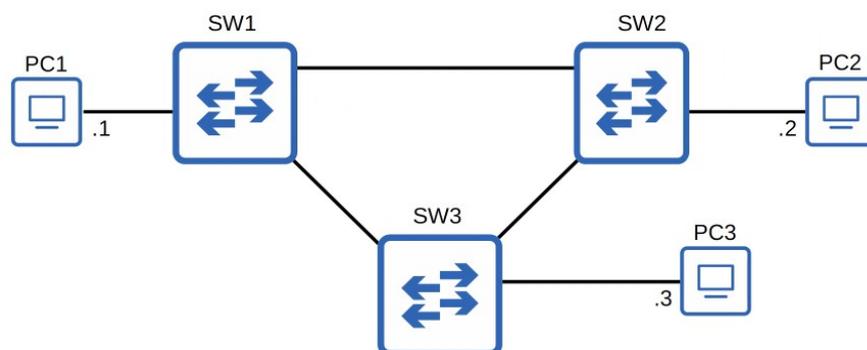
Voici une topologie qui n'est pas très fiable en terme de redondance car si une connexion est interrompue il n'y a pas de relais pour faire fonctionner le réseau



Voici donc une autre topologie plus efficace et qui permet une meilleure redondance lorsqu'une connexion est interrompue :



Cette topologie permet un bonne redondance mais présente de même un risque appelé : « les tempêtes de Broadcast » comprenons mieux ce risque avec ce schéma :



Sur ce schéma lorsque PC1 envoie une requête au PC2, celle-ci est diffusée en Broadcast sur toutes les interfaces des Switchs afin de faire connaître son adresse MAC, une fois la requête reçue une requête Unicast est renvoyée au PC1. Le problème sur cette topologie est que même après la requête Unicast reçue, il y a toujours des requêtes qui sont échangées entre le SW2 et le SW3 et donc les requêtes en Broadcast continuent d'être envoyées sur le réseau indéfiniment, c'est ce que l'on appelle une tempête de Broadcast.

La congestion du réseau n'est pas le seul problème. Chaque fois qu'une trame arrive sur un port Switch, le Switch utilise la source MAC pour apprendre l'adresse MAC et mettre à jour sa table d'adresse MAC. Lorsque la trame avec la même source MAC arrive sur différentes interfaces, le Switch va continuellement mettre à jour son interface dans sa table d'adresse MAC. C'est connu sous le nom de MAC Address Flapping.

Le protocole Spanning Tree est une solution efficace à ce type de problème.

Le protocole Spanning tree classique est pris du standard : IEEE 802.1D

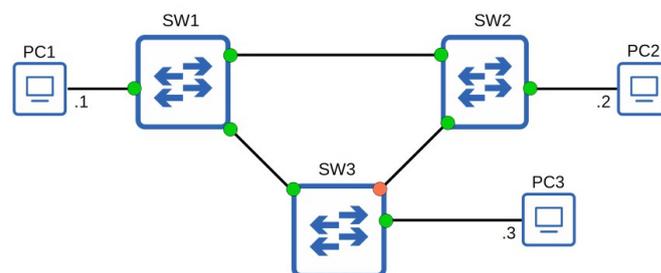
Les switch de tous les vendeurs lancent STP par défaut. STP empêche les boucles de couche 2 en bloquant un port, principalement en désactivant une interface.

Cette interface fonctionne ensuite comme Backup qui peut entrer dans un état actif si une interface active ne fonctionne plus.

Les interfaces en état actif fonctionnent normalement. Les interfaces en état bloquées ou désactivées envoient ou reçoivent seulement des messages STP (appelés BPDUs = Bridge Protocol Data Units)

Avant que ne viennent les Switch, les Hub étaient utilisés avec un pont pour partager les données aux appareils voulus.

Voici à quoi pourrait ressembler la topologie une fois le spanning tree activé, on peut voir qu'il y a l'état bloqué en orange pour l'interface du switch 3, cela permet d'empêcher les tempêtes de Broadcast.



Allons plus en détail à présent pour comprendre le protocole Spanning tree, en sélectionnant quelle port va partager le réseau et quelle port sera bloqué, STP crée un seul chemin vers/depuis chaque point du réseau. Cela empêche de provoquer des boucles de couche 2.

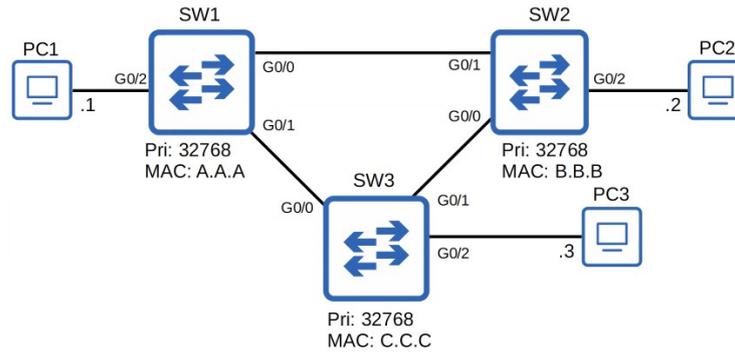
Il y a un tas de processus que STP utilise pour déterminer quelle port devrait partager et laquelle devrait être bloquée. STP active les Switch pour envoyer/recevoir des requêtes Hello BPDUs en dehors de toutes ses interfaces avec un temps par défaut de 2 secondes (Le Switch envoie des BPDUs sur toutes les interfaces toutes les deux secondes). Si un Switch reçoit un BPDUs Hello sur une interface, il sait que cette interface est connectée à un autre Switch (les routeurs, PC etc.. n'envoient pas de BPDUs)

Les Switchs utilisent une seule partie dans les STP BPDUs, la section Bridge ID, pour élire un « root bridge » pour le réseau. Le Switch avec le Bridge ID le plus bas devient le root Bridge.

Tous les ports du root bridge sont dans l'état de partage et les autres switch dans la topologie doivent avoir le chemin pour rejoindre le root Bridge.

Le bridge de priorité par défaut est 32768 sur tous les Switch, donc par défaut l'adresse MAC est utilisée pour déterminer quelle switch est le root bridge (L'adresse MAC la plus basse devient le root bridge)

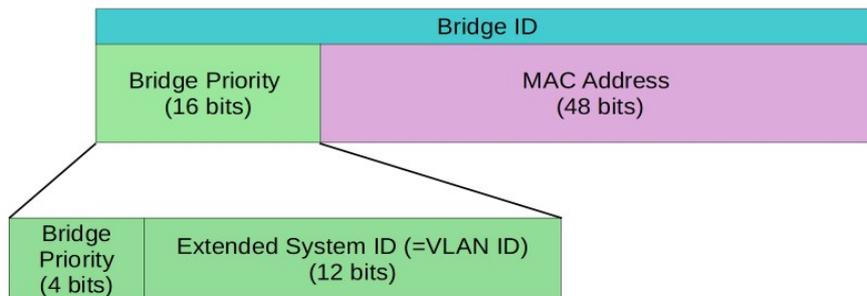
Voici donc la topologie une nouvelle fois avec cette fois les Bridge ID avec le numéro de priorité.



Sur cette topologie tous les Switch ont une priorité égal qui est 32768, mais l'adresse la plus basse est celle du SW1, c'est donc le SW1 qui devient le root bridge.

Les Switch Cisco utilisent une version de STP appelé PVST (Per-Vlan Spanning Tree) PVST lance des instances STP séparés sur chaque Vlan, donc chaque interface de Vlan différentes peut être partagé/bloqué.

Voici à quoi devrait ressembler un Bridge ID sur une trame Ethernet :



Le Bridge priority contient 4 bits, par défaut le Vlan par défaut est 32769 et il est à 1 pour le premier Bits :

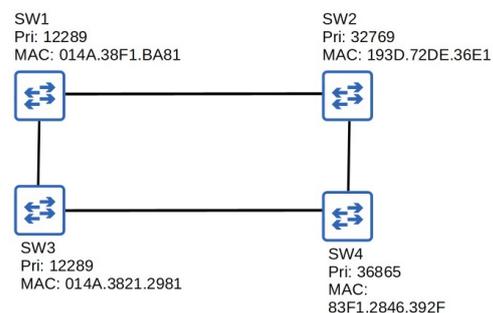
| Bridge Priority | | | | Extended System ID (VLAN ID) | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|------|------|------------------------------|------|-----|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| 32768 | 16384 | 8192 | 4096 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

La partie de Bridge Priority est contenu en 2 parties le Bridge Priority + Extended System ID ce qui fait que le Bridge Priority ne peut être changé en unités de 4096. La valeurs que l'on peut configurer pour le Bridge Priority sont donc : 0, 4096, 8192, 12288, 16384, 20480, 24576, 28672, 32768, 36864, 40960, 45056, 49152, 53248, 57344 ou 61440.

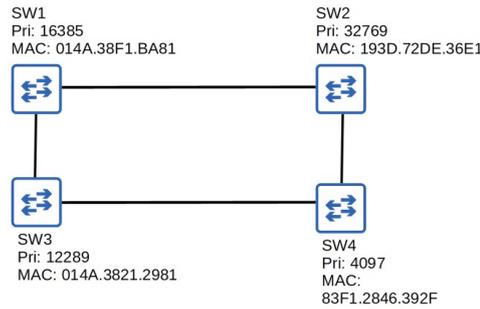
Il est possible aussi de faire en sorte d'assigner un root bridge pour un Vlan déterminé. Lorsqu'un switch est allumé il assume devenir le root bridge. Il laisse sa position s'il reçoit un BPDU supérieur (avec un bridge ID plus bas) Une fois que la topologie à convergé et que tous les Switch sont d'accord avec le root bridge, seulement le root bridge envoie des BPDU. Les autres Switch du réseau vont partager ces BPDU, mais ne vont pas générer leurs propres BPDU.

Essayons de répondre à la question suivante à présent, sur la topologie suivante, quelle Switch devient le root Bridge ?

La bonne réponse est le Switch 3, car il possède la plus basse Priorité avec l'adresse MAC la plus basse.



Essayons de déterminer à présent pour cette topologie quelle Switch sera le root Bridge ?



La bonne réponse est le Switch 4 car il possède la plus basse priorité.

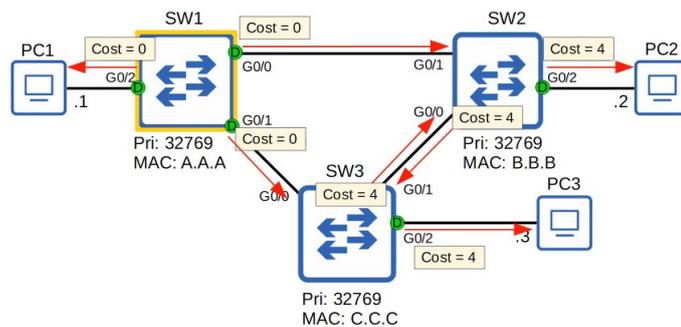
Jusqu'à présent nous avons vu la première étape du processus de Spanning tree :

- 1) Le Switch avec la plus basse Bridge ID est élu comme root Bridge. Tous les ports de ses interfaces sont activés.
- 2) Chaque autre Switch sélectionne une de ses interfaces pour être le port root. L'interface avec le coût de root le plus bas sera le root port. Les ports root sont aussi dans un état de partage.

Voici les paramètres pour établir quelle sera le coût pour le Spanning tree :

| Vitesse | Coût STP |
|----------|----------|
| 10 Mbps | 100 |
| 100 Mbps | 19 |
| 1 Gbps | 4 |
| 10 Gbps | 2 |

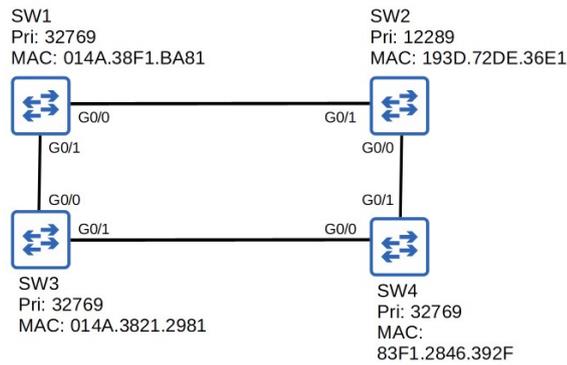
Si l'on prend l'exemple de cette topologie :



l'interface qui a le coût le moins élevé pour le SW2 est l'interface G0/1 avec 0 pour le coût du SW1 et de 4 pour son propre coût ce qui fait un coût total de 4. c'est donc cette interface qui devient le port root.

Il existe une autre possibilité pour qu'une interface soit sélectionnée comme port root, en choisissant l'adresse MAC voisine d'interface la plus basse par exemple lorsque deux interfaces de deux Switch différents ont le même coût, l'interface connectée au Switch avec la plus basse adresse MAC devient le port root.

Prenons un autre exemple pour mieux comprendre :



Sur cette topologie, quelle sera le root bridge ?

La bonne réponse est le SW2, car il a la plus basse priorité. Les deux interfaces sont donc en mode Designated.

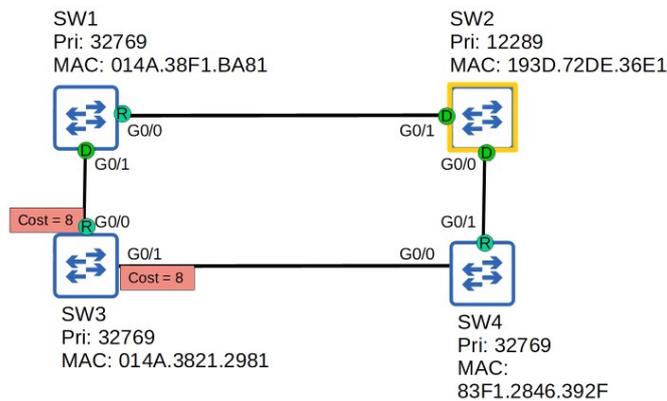
Quelle sera l'interface choisi comme port root entre les deux interfaces Switch 1 et 4 ?

La bonne réponse est l'interface G0/0 du SW1 et G0/1 car ils ont la même valeur.

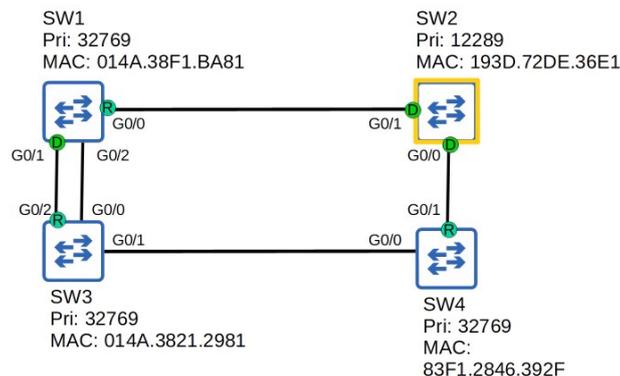
Pour ce qui est du Switch 3 quelle sera alors le prt root ?

Puisque sur les deux interface G0/0 et G0/1 les coût interface sont égal cela fais que l'interface connecté à l'adresse MAC la plus basse est sélectionné donc ici l'interface G0/0.

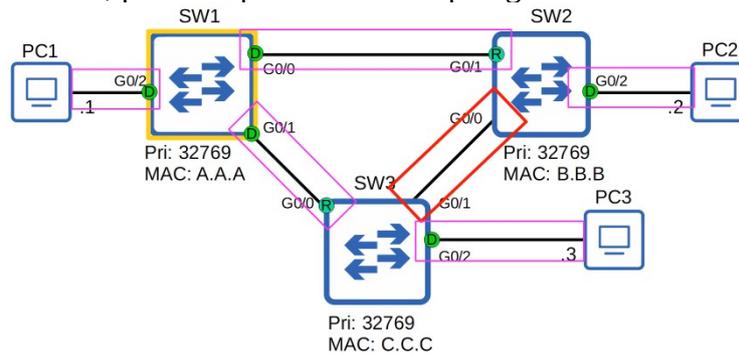
Ce qui fais que la topologie sera semblable à cela :



Il existe encore une possibilité pour sélectionner un port root lorsque deux interface ont la même adresse MAC, par exemple lorsque deux câbles Ethernet sont connectés à deux interfaces d'un seule et même Switch, c'est le port avec le numéro d'interface le plus bas qui est sélectionné par exemple sur cette topologie, c'est l'interface G0/0 qui devient le port root :



Il y reste tout de même la troisième étape à compléter, qui est le blocage de l'une des deux interfaces non utilisées dans le processus, par exemple dans cette topologie :



La connexion entre SW3 et SW2 n'est pas effective il faut néanmoins déterminer quelle interface sera en mode Designated ou en mode Bloqué.

Pour cela il est déterminé quelle switch avec le coût root est le plus bas ce sera le port désigné.

Si le coût de root est le même c'est le Bridge ID le plus bas qui sera le port Designated, les autres interfaces sont bloqués.

Dans l'exemple c'est l'interface G0/0 qui a le coût de root le plus bas, l'autre interface sera donc bloqué.