

Dr. Cheikh Sidy Mouhamed CISSE

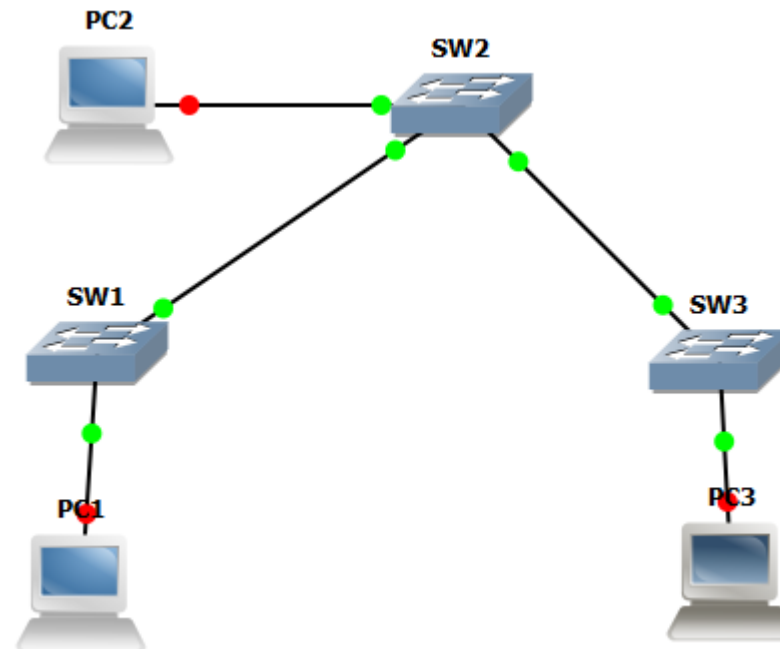
Contact: sidimouhamed12@gmail.com
cheikhsidy.cisse@univ-thies.sn

SPANNING TREE PROTOCOL (STP)

- ❑ Le protocole *Spanning Tree* (STP) est un protocole de couche 2 (liaison de données) conçu pour les commutateurs.
- ❑ Il permet de créer un chemin sans boucle dans un environnement commuté et physiquement redondant.
- ❑ STP détecte et désactive ces boucles et fournit un mécanisme de liens de sauvegarde.
- ❑ Le standard a été amélioré en incluant IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP).

RAPPEL

□ Dans un LAN, on trouve généralement des *switch* connecté avec des machines.

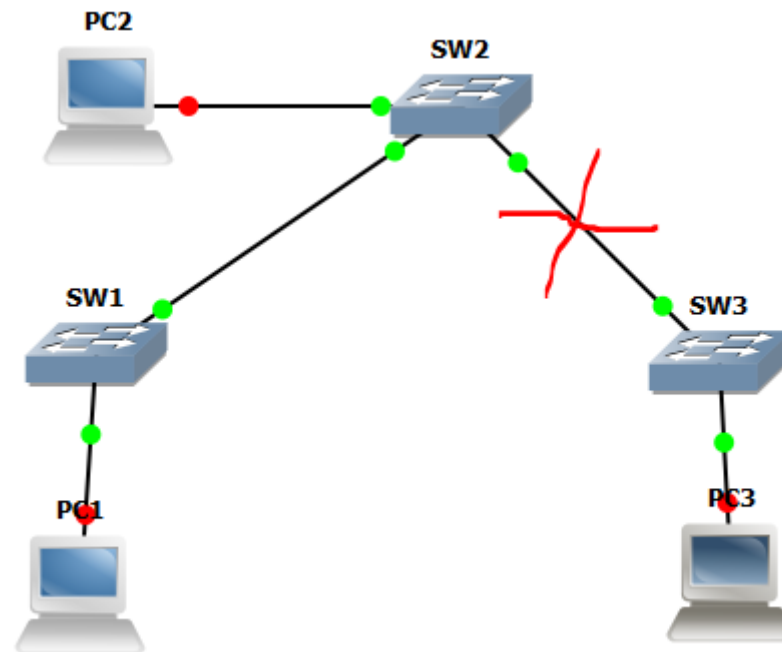


RAPPEL

❑ Inconvénients (1)

❑ Coupure de lien

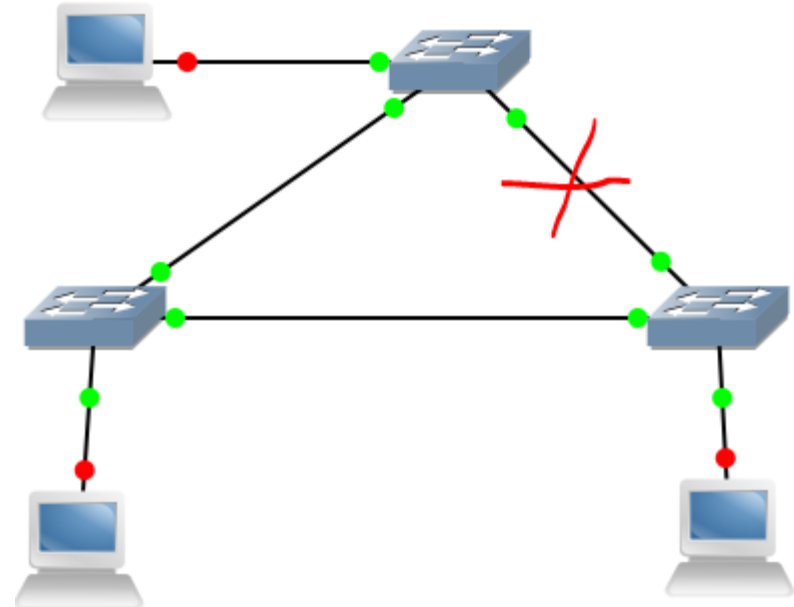
- Temps de réparation
- PC3 n'aura pas d'accès au réseau



REDONDANCE

❑ Solution de l'inconvénient (1)

- Créer une connexion de redondance
- Améliore la disponibilité du réseau en cas de panne en mettant en place des chemins alternatifs.



PROBLÈMES LIÉS À LA REDONDANCE

- ❑ Les trames Ethernet n'ont pas de TTL
- ❑ Création de boucles de niveau 2
- ❑ Les trames de diffusion circulent indéfiniment d'un commutateur à un autre jusqu'à la rupture d'une liaison ou la panne d'un équipement.
- ❑ Inconvénients
 - Consommation de bande passante importante
 - Charge CPU des commutateurs augmente
 - Bloque l'accès au réseau locale à d'autres trames

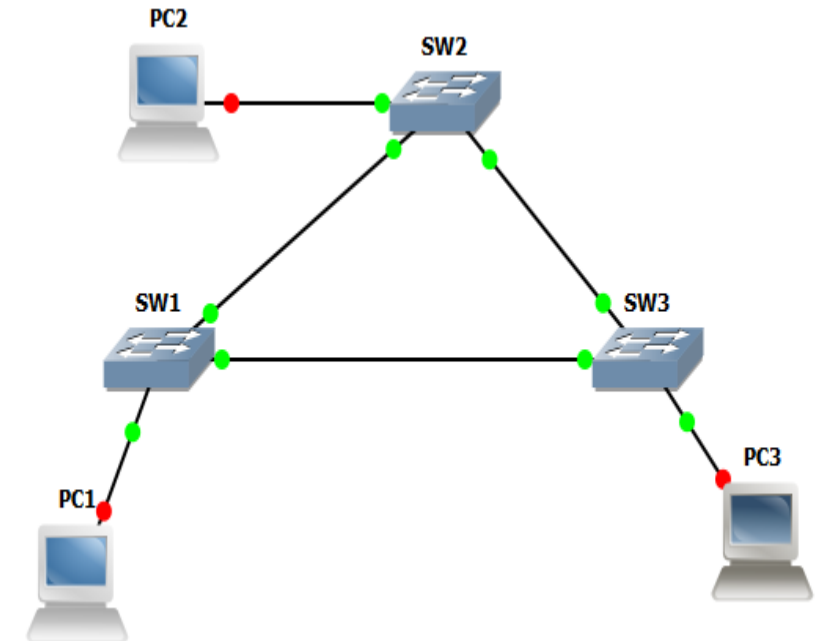
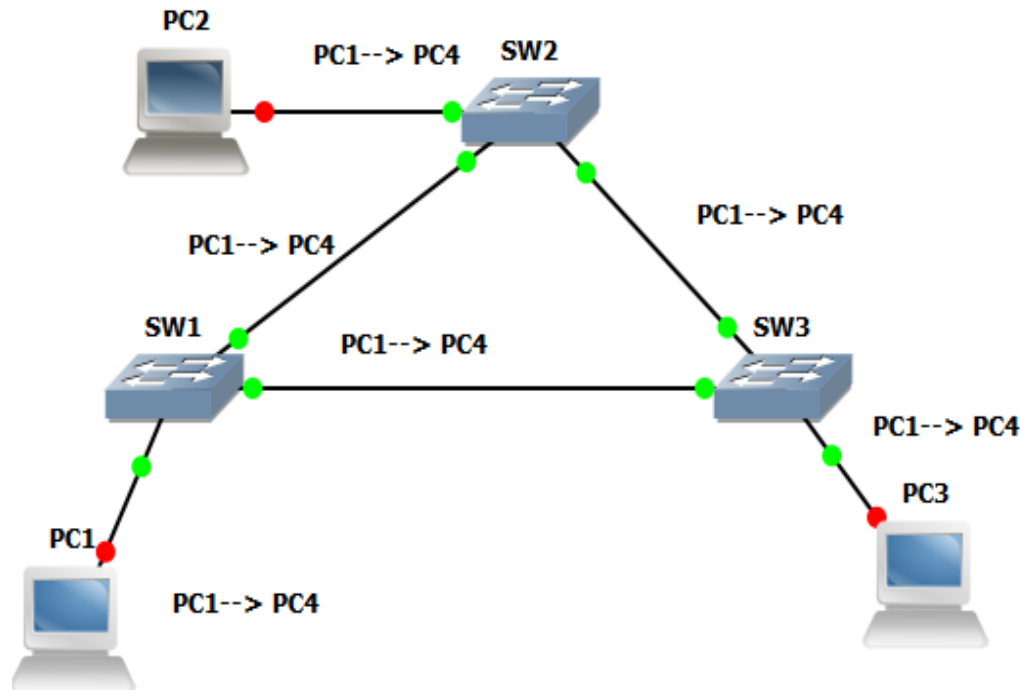
PROBLÈMES LIÉS À LA REDONDANCE

❑ Tempêtes de diffusions

- Toute la bande passante consommée
- Tous les périphériques derrière un commutateur reçoivent toutes les trames

Boucles

- ❑ PC1 envoie un message au PC4. (est déconnecté du réseau)
 - Chaque *switch* consulte sa table de commutation
 - Diffuse la trame sur tous les ports (sauf sur le port récepteur)



Solutions Boucles

- ❑ Créer d'autres liens en redondances

- ❑ **Questions?**

- Comment identifier les liens en veille et actifs ?

- **Solutions:**

- ✓ Mise en place du protocole Spanning Tree

STP: Principe

❑ Construire un arbre

- Passer toujours par la racine pour atteindre les branches

➤ Questions:

- ✓ **Comment trouver la racine ?**
- ✓ **Comment trouver les ports fonctionnel et bloqué?**

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ Etape 1: Déterminer le *Switch Root*

- ✓ Chaque *switch* est *root*
- ✓ Chaque *Switch* annonce son **identité** à tous les autres *switchs* voisins par un message appelé **BPDU**.
- ✓ L'identité est définie par une valeur **priorité** et l'**adresse mac** du *switch*.
- ✓ Si le *switch X* reçoit d'un *switch Y* un **BPDU** annonçant une identité inférieure à celle qu'il possède alors *X* annonce *Y* comme **root** dans ses prochains **BPDU**

Si $id1 < id2$:

switch1 est *root*

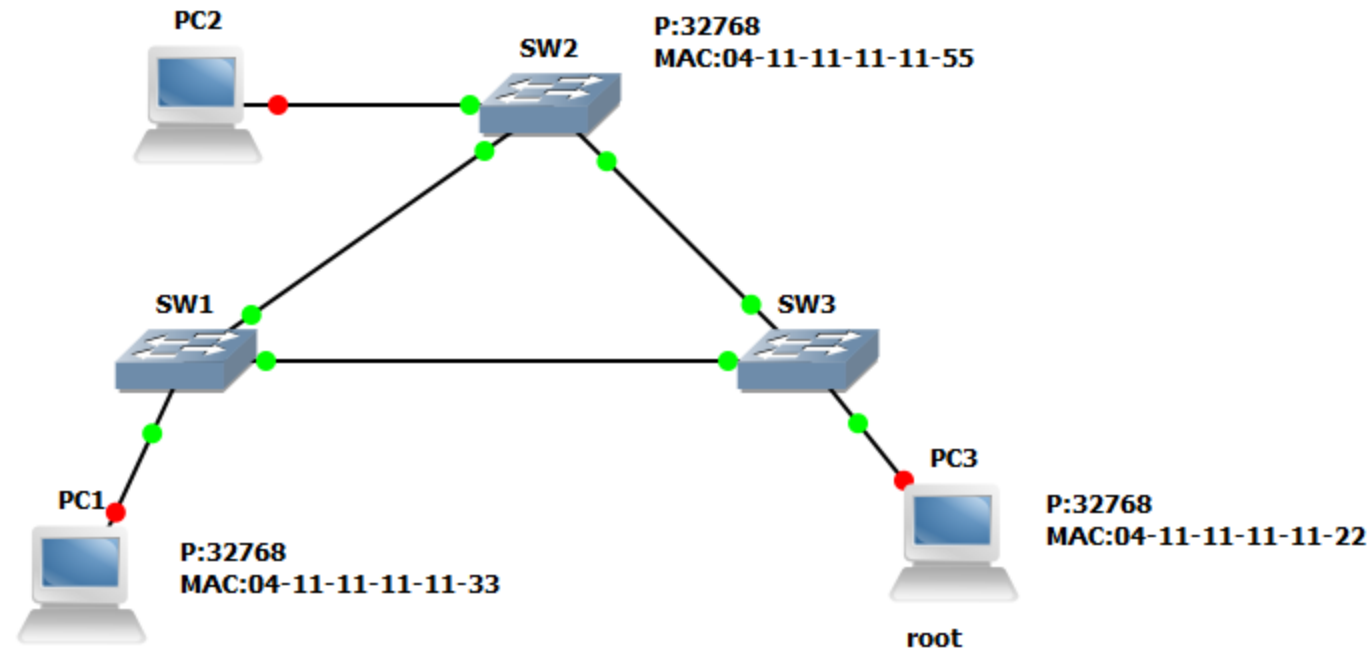
Si $id1 = id2$ et $MAC1 < MAC2$

switch1 est *root*

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ **Etape 1: Déterminer le *Switch Root***



STP: Principe

❑ Structure d'un BPDU

Protocole ID	Version	Message Type	Flags	Root ID	Root Path Cost	Bridge ID	Port ID	Message Age	Maximum Age	Hello Time	Forward Delay
--------------	---------	--------------	-------	---------	----------------	-----------	---------	-------------	-------------	------------	---------------

❑ **Root Path Cost:** Représente le coût du trajet depuis le root vers le switch en fonction du chemin utilisé.

❑ Coût des interfaces:

Ethernet: 100 (10M)

Fast-Ethernet: 19 (100M)

Gigabit: 4 (1G)

Ten-Gigabit: 2 (10G)

STP: Principe

❑ Construire un arbre

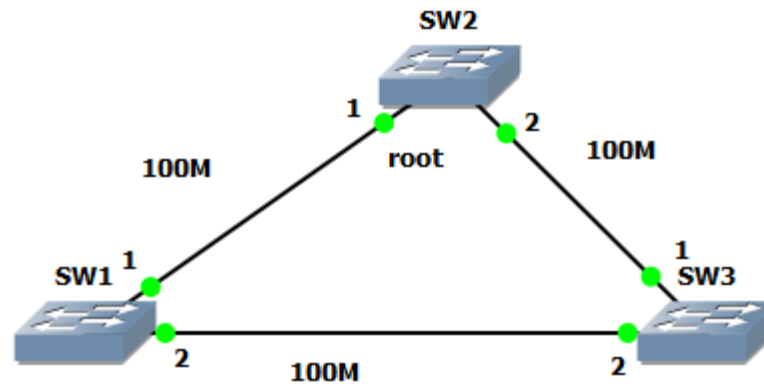
➤ **Etape 2: Déterminer les *RootPort* sur les autres *switchs***

- ✓ Chaque *switch* possède un seul ***RootPort (RP)***.
- ✓ Le RP est celui qui a le **coût cumulatif** le plus inférieur par rapport à la racine.

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ **Etape 2: Déterminer les *RootPort* sur les autres *switchs***

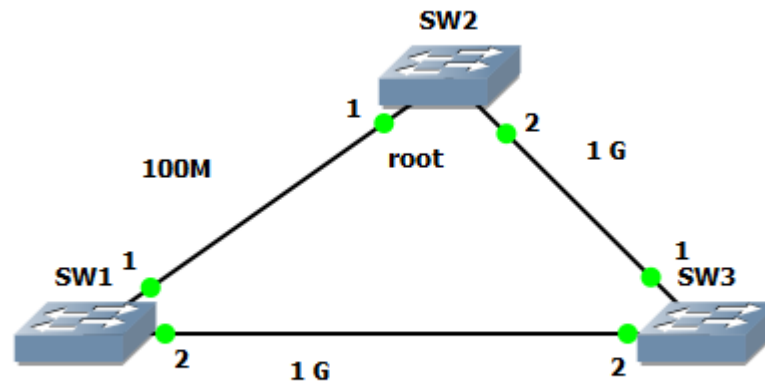


L'interface 1 du switch1 est le RP

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ **Etape 2: Déterminer les *RootPort* sur les autres *switchs***

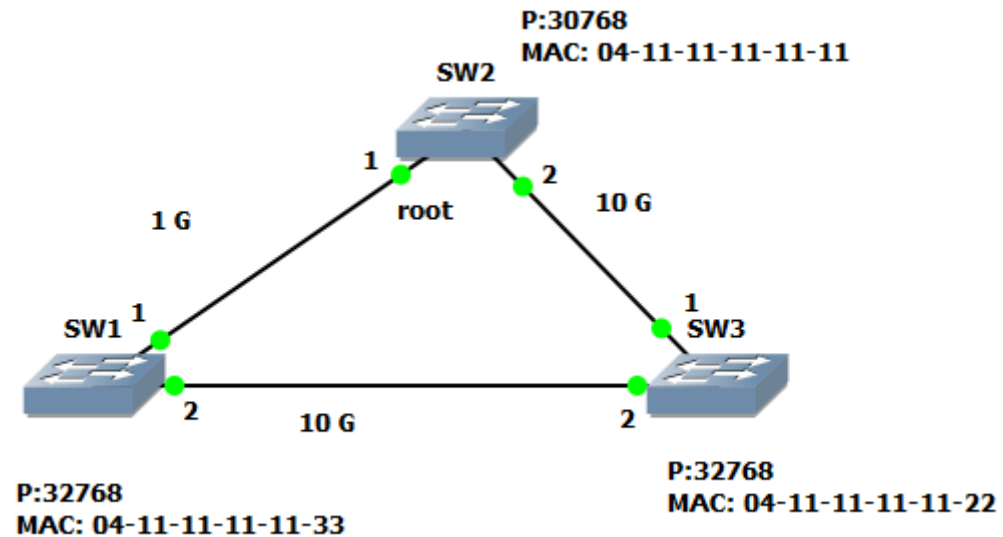


RP ?

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ **Etape 2: Déterminer les *RootPort* sur les autres *switchs***



RP ?

STP: Principe

❑ Construire un arbre

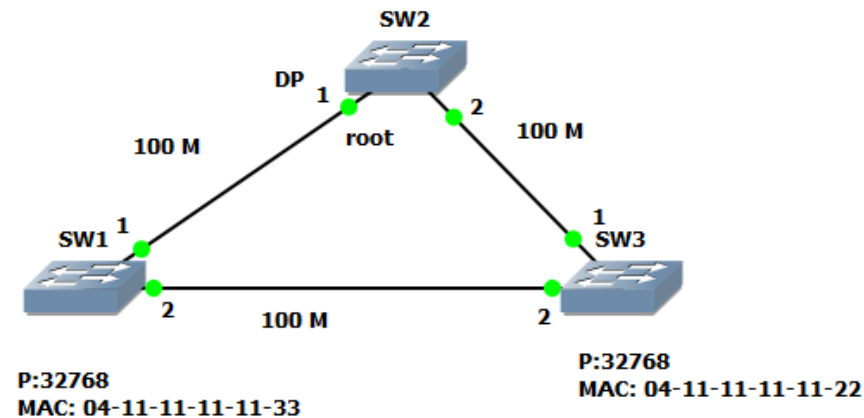
➤ **Etape 3: Déterminer les *DesignatedPort* sur chaque segment.**

- ✓ Un segment correspond à un domaine de collision.
- ✓ Dans chaque segment, il y a un seul Designated port.
- ✓ Le Designated Port est celui qui offre le moindre coût vers la racine

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ **Etape 3: Déterminer les *DesignatedPort* sur chaque segment.**

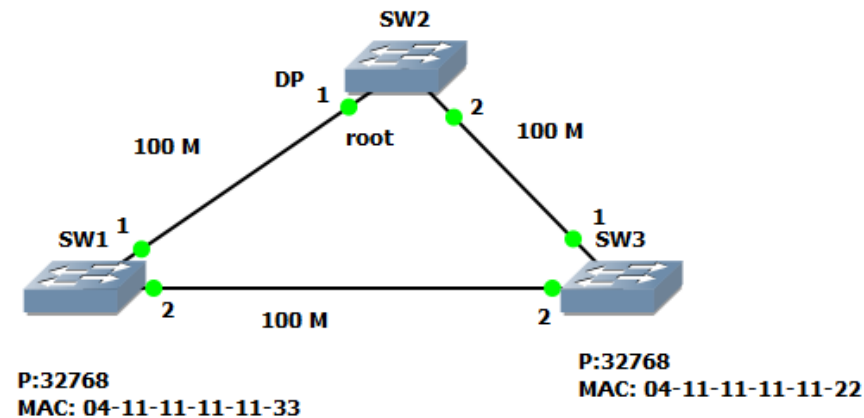


➤ **Le port 1 de la racine est le DP car il a un coût égal à 0 sur le segment**

STP: Principe

❑ Construire un arbre

➤ **Etape 3: Déterminer les *DesignatedPort* sur chaque segment.**



➤ **DP entre l'interface 2 de SW1 et l'interface 2 de SW3???**

STP: Principe

- ❑ Construire un arbre
 - **Tous les ports du root sont des DesignatedPort.**
 - **Tous les RootPort sont en mode *forwarding***

STP: Principe

- ❑ Construire un arbre

- **Etape 4: Bloquer les autres ports de cascade.**

Conclusion

- ❑ STP permet d'éliminer les boucles physiques entre des *switch* pour éviter les boucles de commutations
- ❑ **Etape 1:** Déterminer le *switch root*
- ❑ **Etape 2:** Déterminer les **RootPort (F)** sur les autres *switchs*
- ❑ **Etape 3:** Déterminer les **DesignatedPort (F)** sur chaque segment
- ❑ **Etape 4:** Bloquer les autres ports de cascade

Quelques commandes utiles

#show spanning-tree [?]

Afficher l'état des ports du STP

#show spanning-tree

Désactivation de STP

(config)#no spanning-tree vlan vlan-id

(config-if)#spanning-tree cost coût

Passage des Ports en Portfast

La configuration d'une interface en « *Portfast* » implique le passage direct de l'état « **blocking** » à

l'état « **forwarding** » uniquement pour les segments qui ne connectent pas de switches.

(config-if)#spanning-tree portfast

Priorité du switch

(config)#spanning-tree [vlan vlan-id] priority priorité

Coût et priorité d'un port

(config-if)#spanning-tree [vlan vlan-id] cost coût

(config-if)#spanning-tree [vlan vlan-id] port-priority priorité

S'il s'agit d'un port de tronc (*trunk* - port désigné comme appartenant à un VLAN), la commande

de configuration est :

(config-if)#spanning-tree vlan vlan-id cost coût

A noter aussi qu'en cas de coûts égaux, c'est la priorité (d'une valeur de 0 à 255) qui emporte le

choix (elle est de 128 par défaut) :

Sur des **ports d'accès** :

(config-if)#spanning-tree port-priority priorité

Sur des **ports de tronc** :

(config-if)#spanning-tree vlan vlan-id port-priority priorité

Paramètres de timing

(config)#spanning-tree [vlan vlan-id] max-age secondes (6 à 200 secondes)

(config)#spanning-tree [vlan vlan-id] forward-time secondes (4 à 200 secondes)

(config)#spanning-tree [vlan vlan-id] hello-time secondes (1 à 10 secondes)