



Université Mohammed Premier Oujda
Ecole Nationale des Sciences Appliquées
Département : Electronique, Télécommunications et Informatique
Filières : GI-GSEIR / Niveau : GI4-GSEIR4
Module : Interconnexion des réseaux



TP5 Interconnexion : Configuration avancée du Protocole STP & Configuration du protocole PVST (Per-VLAN Spanning Tree)

Enseignant : Mohammed SABER

Année Universitaire : 2016/2017

Objectifs pédagogiques de TP :

À l'issue de ces travaux pratiques, vous serez en mesure d'effectuer les tâches suivantes :

- Installer un réseau conformément au diagramme de topologie.
- Supprimer la configuration initiale et recharger la configuration par défaut, pour revenir aux paramètres par défaut pour un commutateur.
- Exécuter des tâches de configuration de base sur un commutateur
- Observer et expliquer le comportement par défaut du protocole Spanning Tree (STP, 802.1D)
- Observer la réponse à une modification de la topologie Spanning Tree.

Contexte / Préparation

Ces travaux pratiques concernent essentiellement la configuration d'un réseau local virtuel de base d'un commutateur Cisco 2960, ou d'un commutateur équivalent, à l'aide des commandes Cisco IOS. Les informations de ces travaux pratiques s'appliquant à d'autres commutateurs, la syntaxe des commandes peut présenter quelques différences. En fonction du modèle du commutateur, les désignations d'interface peuvent également varier.

Ressources requises

1. Cisco 2960 ou autre commutateur comparable.
2. Trois PC (Windows, Linux), dont un avec un programme d'émulation de terminal (PuTTY).
3. L'un des trois machines sera configurer comme un routeur avec quatre interfaces Fast Ethernet, à connecter au commutateur.
4. Câble console avec connecteur RJ-45 vers DB-9.
5. Trois câbles droits Ethernet.
6. Un câble croisé Ethernet.
7. Accès à l'invite de commandes PC.
8. Accès à la configuration réseau TCP/IP du PC.

Consignes pour le TP

1. Suivez les instructions pour chaque étape.
2. Ne déplacez pas le matériel.
3. **N'utilisez pas les Clés USB sur les machines.**
4. A la fin de TP, SVP réorganiser votre table :
 - Éteindre toutes les machines.
 - Réorganiser les chaises à ces places avant de sortir.
 - MERCI d'avance.
5. Un rapport de TP individuel est rendu sur la plateforme Moodle à la fin de TP (en format PDF ou DOC).
6. **Chaque étudiant ne respect pas les consignes de TP sera sanctionné.**

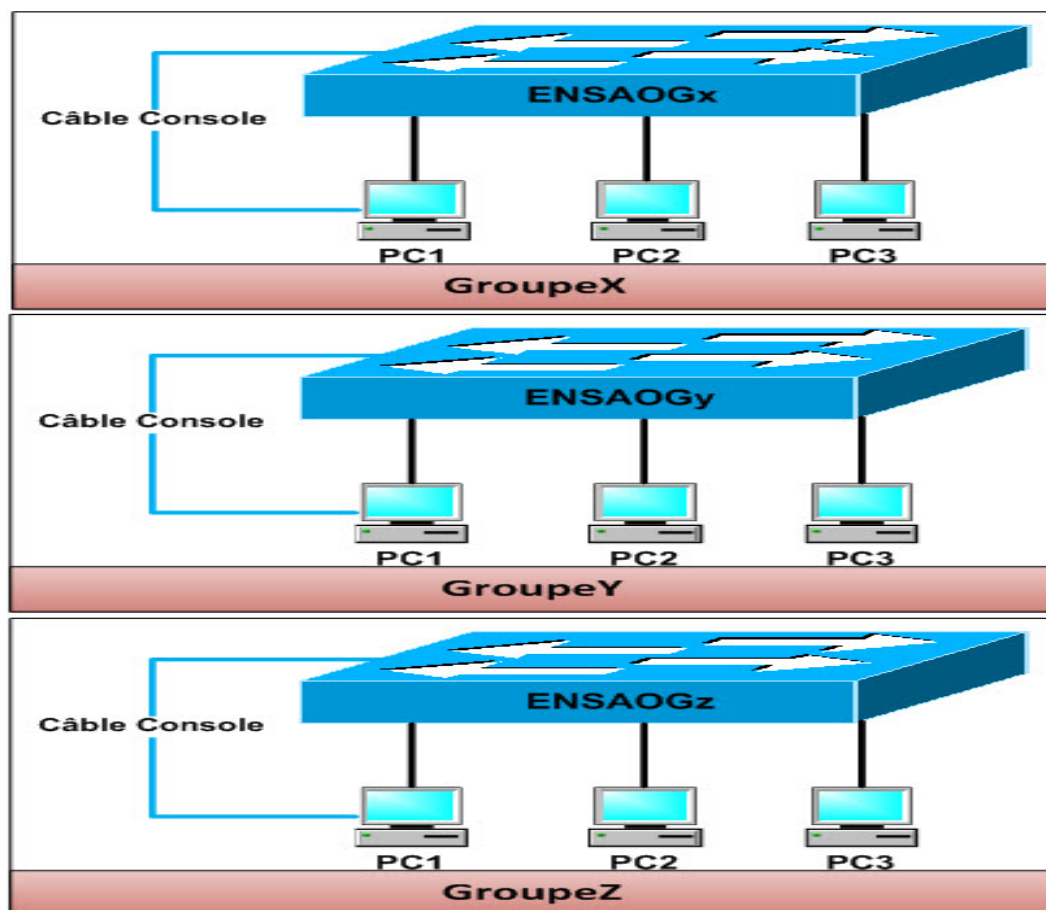
SCÉNARIO No. 1

Configuration de base d'un commutateur pour un groupe

Étape 1 : Préparation du réseau

Atelier 1 de TP

L'architecture de l'atelier est la suivante :



Les informations pour chaque équipement pour ces travaux pratiques sont présentées sur le tableau suivant :

Tâche 1 : Connexion des périphériques

1. Connectez le PC1 au commutateur à l'aide d'un câble console.

TABLE 1.1 – Affectation des adresses IP aux équipements d'un groupe

Groupe	Équipement	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
Groupe1	PC 1 (Ordinateur)	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.100
	PC 2 (Ordinateur)	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.100
	PC 3 (Ordinateur)	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.100
Groupe2	PC 1 (Ordinateur)	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.100
	PC 2 (Ordinateur)	192.168.1.12	255.255.255.0	192.168.1.100
	PC 3 (Ordinateur)	192.168.1.13	255.255.255.0	192.168.1.100
Groupe3	PC 1 (Ordinateur)	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.100
	PC 2 (Ordinateur)	192.168.1.22	255.255.255.0	192.168.1.100
	PC 3 (Ordinateur)	192.168.1.23	255.255.255.0	192.168.1.100
Groupe4	PC 1 (Ordinateur)	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.2.100
	PC 2 (Ordinateur)	192.168.2.2	255.255.255.0	192.168.2.100
	PC 3 (Ordinateur)	192.168.2.3	255.255.255.0	192.168.2.100
Groupe5	PC 1 (Ordinateur)	192.168.2.11	255.255.255.0	192.168.2.100
	PC 2 (Ordinateur)	192.168.2.12	255.255.255.0	192.168.2.100
	PC 3 (Ordinateur)	192.168.2.13	255.255.255.0	192.168.2.100
Groupe6	PC 1 (Ordinateur)	192.168.2.21	255.255.255.0	192.168.2.100
	PC 2 (Ordinateur)	192.168.2.22	255.255.255.0	192.168.2.100
	PC 3 (Ordinateur)	192.168.2.23	255.255.255.0	192.168.2.100

2. À l'aide d'un câble droit Ethernet, connectez le PC1 au port de commutation Fast Ethernet (ou Giga Ethernet).
3. À l'aide d'un câble droit Ethernet, connectez le PC2 au port de commutation Fast Ethernet (ou Giga Ethernet).
4. À l'aide d'un câble droit Ethernet, connectez le PC3 au port de commutation Fast Ethernet (ou Giga Ethernet).

Tâche 2 : Suppression des configurations existantes sur le commutateur

Il est nécessaire de commencer avec un commutateur non configuré. L'utilisation d'un commutateur comportant déjà une configuration peut produire des résultats imprévisibles. Les étapes suivantes permettent de préparer le commutateur avant d'effectuer les travaux pratiques pour que les options de configuration précédentes ne créent pas d'interférence.

1. Passez en mode d'exécution privilégié.
2. Supprimez le fichier de configuration de démarrage du commutateur de la mémoire NVRAM `"erase startup-config"`.
3. Supprimez le fichier d'informations de la base de données VLAN `"delete vlan.dat"` (**NB.** S'il n'y a pas de fichier VLAN, le message suivant s'affiche : *%Error deleting flash :vlan.dat (No such file or directory)*).
4. Redémarrez le logiciel à l'aide de la commande `reload` :
 - (a) En mode d'exécution privilégié, entrez la commande `reload`.
 - (b) Tapez **n** pour répondre sur la question de la sauvegarde, puis appuyez sur **Entrée**.
 - (c) Tapez **n** pour répondre sur la question de la configuration initiale, puis appuyez sur **Entrée**.

Tâche 3 : Configuration de base de commutateur

1. Configurez le nom d'hôte en tant que **ENSAOGx**, sachant que *x* est le numéro de groupe.
2. Attribuez **"ensao"** au mot de passe de mode d'exécution privilégié.
3. Attribuez **"ensao"** au mot de passe de console.
4. Attribuez **"ensao"** au mot de passe vty.
5. Sauvegardez la configuration actuelle **"running-config"** dans la configuration de démarrage **"startup-config"**.

Tâche 4 : Désactivation des messages débogage non sollicités

1. Configurez le switch de sorte que les messages de console n'interfèrent pas avec l'entrée des commandes. Ceci est utile lorsque vous quittez le mode de configuration, car vous retournez à l'invite de commandes et l'option évite alors que des messages s'affichent dans la ligne de commande `logging synchronous` en **mode line** soit **console** soit **terminal virtuel VTY**.
2. Configurez le switch de sorte que pas de délai d'attente, dans la ligne de commande `exec-timeout 0 0` en **mode line** soit **console** soit **terminal virtuel VTY**.
3. Désactivez la recherche DNS avec la commande `no ip domain-lookup`.
4. Sauvegardez la configuration actuelle **running-config** dans la configuration de démarrage **startup-config** sur le switch.

Tâche 5 : Vérification de configuration par défaut de commutateur

1. Vérifiez que vous avez un seul réseau local virtuel (VLAN 1 par défaut 1) ?
2. Vérifiez que tous les ports appartaient au VLAN 1 ? sinon il faut le faire manuellement ?
3. Vérifiez que tous les ports sont en mode access et n'est pas en mode trunk ?

Tâche 6 : Configuration de l'adresse de l'interface de gestion sur le commutateur

A partir les informations du tableau de l'atelier, effectuez les actions suivantes :

1. Affectez une adresse IP pour réseau local virtuel de gestion (**dans ce scénario, le vlan de gestion est le vlan par défaut**).
2. Enregistrez la configuration.

Tâche 7 : Vérification de la connectivité dans un groupe

1. Configurez les interfaces Ethernet de PC1, PC2 et PC3 avec l'adresse IP, le masque de sous-réseau et la passerelle indiqués dans le tableau d'adressage 1.1.
2. Envoyez une requête **ping** de l'hôte PC1 au commutateur **ENSAOx** et aux hôtes (PC2, PC3). La tentative de requête **ping** a-t-elle abouti ? Dans le cas contraire, corrigez les configurations et réessayez.
3. Envoyez une requête **ping** de l'hôte PC2 au commutateur **ENSAOx** et aux hôtes (PC1, PC3). La tentative de requête **ping** a-t-elle abouti ? Dans le cas contraire, corrigez les configurations et réessayez.
4. Envoyez une requête **ping** de l'hôte PC3 au commutateur **ENSAOx** et aux hôtes (PC1, PC2). La tentative de requête **ping** a-t-elle abouti ? Dans le cas contraire, corrigez les configurations et réessayez.
5. Envoyez une requête **ping** de commutateur **ENSAOx** aux hôtes (PC1, PC2 et PC3). La tentative de requête **ping** a-t-elle abouti ? Dans le cas contraire, corrigez les configurations et réessayez.

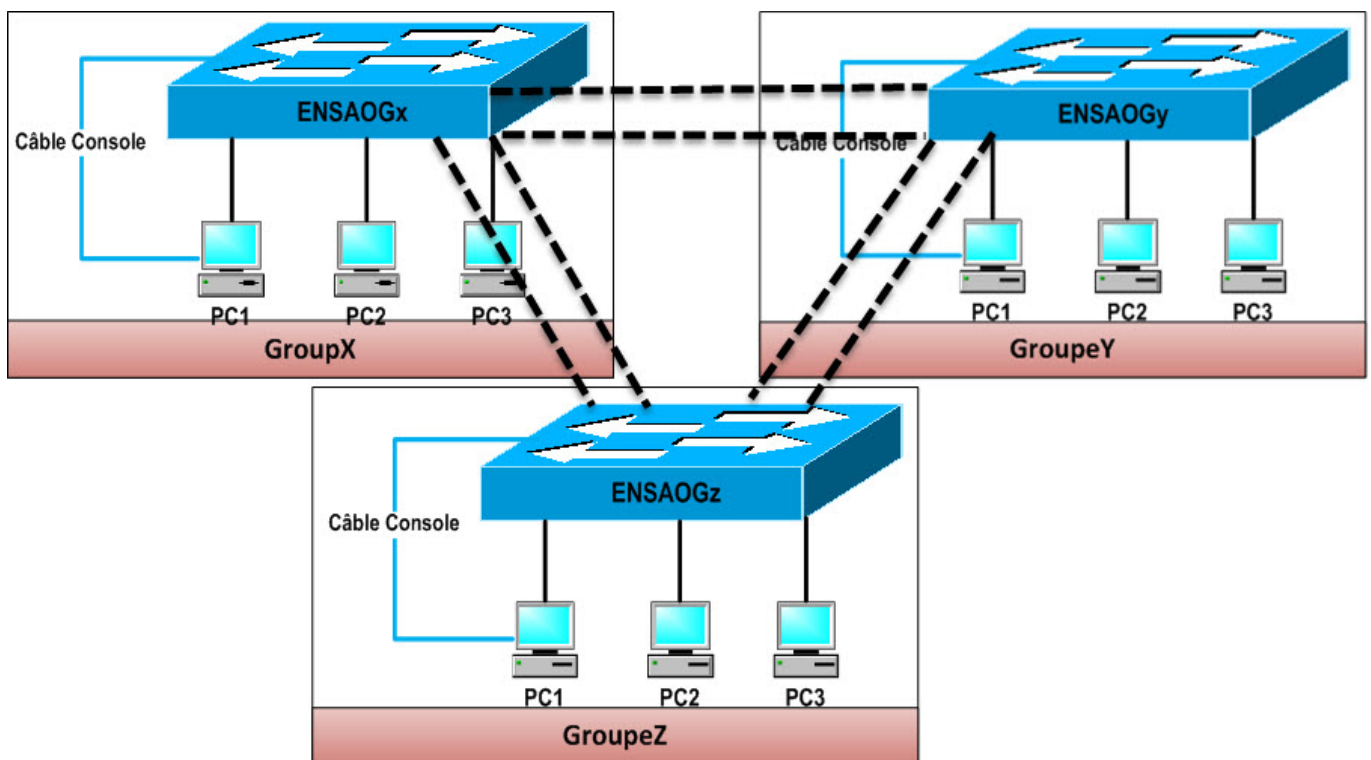
SCÉNARIO No. 2

Configuration Avancée du protocole Spanning Tree sur les commutateurs ENSAO_x, ENSAO_y et ENSAO_z

Étape 2 : Connexion des périphériques pour l'atelier 2

Atelier 2 de TP

L'architecture de l'atelier est la suivante :



Tâche 1 : Connexion des périphériques

1. Préparez un câble croisé.
2. Connectez les commutateurs à l'aide d'un câble croisé (ENSAOG_x-ENSAOG_y-ENSAOG_z), comme montre l'atelier 3. (Pour faire la connectivité, il faut utiliser le port de commutation Fast Ethernet (ou Giga Ethernet)).

TABLE 2.1 – Configuration VTP aux équipements d'un groupe

Nom du commutateur	Mode VTP	Domaine VTP	Mot passe VTP
ENSAOx	Server	ensao	ensao
ENSAOy	Client	ensao	ensao
ENSAOz	Client	ensao	ensao

TABLE 2.2 – Configuration des VLANs et l'affectation des ports aux VLANs

Ports	ID VLAN	Nom VLAN	Adresse réseau
Fa(Gi)0/3 – 0/4	VLAN 99	Gestion	172.16.99.0/24
Fa(Gi)0/5 – 0/6	VLAN 30	Administratifs	172.16.30.0/24
Fa(Gi)0/7 – 0/8	VLAN 20	Professeurs	172.16.20.0/24
Fa(Gi)0/9 – 0/10	VLAN 10	Etudiants	172.16.10.0/24
Reste des ports	VLAN 1	Default	

Tâche 2 : Création et configuration des VLANs

1. Configurez le protocole VTP sur ces trois commutateurs en utilisant le tableau 2.1. Rappelez-vous que les noms de domaine et mots de passe VTP sont sensibles à la casse. Le mode de fonctionnement par défaut est le mode serveur.
2. Pour chaque commutateur, configurez les ports des liaisons entre les switches en tant que ports d'agrégation. Ils doivent maintenant être réactivés à l'aide de la commande **no shutdown**.
3. Configurez les réseaux locaux virtuels du tableau 2.2 sur le switch serveur VTP.
4. Servez-vous de la commande **show vlan brief** sur les commutateurs pour vérifier que les quatre réseaux locaux virtuels ont tous été transmis aux commutateurs clients.
5. Configurez l'adresse de l'interface de gestion sur les trois commutateurs comme montre le tableau 2.3.
6. Vérifiez que les commutateurs sont configurés correctement en envoyant des requêtes **ping**

TABLE 2.3 – Affectation des adresses IP aux VLANs de gestion

Groupe	VLAN de gestion	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
Groupe1	ID 99	172.16.99.1	255.255.255.0	172.16.99.100
Groupe2	ID 99	172.16.99.2	255.255.255.0	172.16.99.100
Groupe3	ID 99	172.16.99.3	255.255.255.0	172.16.99.100
Groupe4	ID 99	172.16.99.4	255.255.255.0	172.16.99.100
Groupe5	ID 99	172.16.99.5	255.255.255.0	172.16.99.100
Groupe6	ID 99	172.16.99.6	255.255.255.0	172.16.99.100

entre eux. Les requêtes **ping** ont-elles aboutis ? Si ce n'est pas le cas, dépannez les configurations des commutateurs et recommencez.

7. Affectez les ports des commutateurs aux réseaux locaux virtuels comme montre le tableau 2.2.

Étape 3 : Configuration Avancée du protocole Spanning Tree

Tâche 1 : Examen de la configuration par défaut du protocole STP 802.1D

Sur chaque commutateur, affichez la table Spanning Tree via la commande **show spanning-tree**.

1. Examinez la configuration par défaut du protocole STP 802.1D sur les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree** ? Notez que chaque commutateur comporte cinq instances STP.

Tâche 2 : Examen de la configuration par défaut du protocole STP 802.1D

1. Examinez le Spanning Tree de VLAN 99 pour les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree vlan 99** ?
2. Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quelle est la priorité pour les commutateurs sur VLAN 99 ?
 - (b) Quelle est la priorité pour les commutateurs sur les réseaux locaux virtuels 10, 20 et 30 ?
 - (c) Théoriquement, à partir des IDs trouvés et l'algorithme STA, quel est le commutateur racine de votre atelier pour chaque VLAN ? Faire l'**exercice 5** sur la feuille de **TD 1** ?
 - (d) Quels ports assurent le blocage de VLAN 99 sur le commutateur racine ?
 - (e) Quels ports assurent le blocage de VLAN 99 sur les commutateurs non-racine ?
 - (f) Comment le protocole STP sélectionne-t-il la racine ?
 - (g) Comme les priorités de pont sont identiques, quel est l'autre élément utilisé par le commutateur pour déterminer la racine ?
3. Examinez le Spanning Tree des VLANs 10, 20 et 30 pour les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree vlan 10/20/30** ?
4. Même questions que le VLAN 99.
5. Quels ports assurent le blocage pour les VLAN 10, 20 et 30 sur les commutateurs non-racine ?

Tâche 3 : Optimisation du protocole STP

Du fait qu'il existe une instance du Spanning Tree séparée pour chaque réseau local virtuel actif, une sélection de racine séparée est effectuée pour chaque instance. Comme nous l'avons démontré, si les priorités par défaut du commutateur servent à sélectionner la racine, la même racine est sélectionnée pour chaque Spanning Tree. Cela peut entraîner une conception inférieure. Voici quelques-unes des raisons de contrôler la sélection du commutateur racine :

- Le commutateur racine est chargé de générer les unités BPDU dans STP 802.1D, et se trouve être le point central de contrôle du trafic Spanning Tree. Le commutateur racine doit être en mesure de gérer cette charge supplémentaire.
- La position du commutateur définit les chemins commutés actifs sur le réseau. Une position aléatoire risque d'entraîner des chemins inefficaces. L'idéal est que la racine se trouve dans la couche distribution.

- Étudiez la topologie utilisée dans cet exercice. Sur les six agrégations configurées, seules deux acheminent du trafic. Bien que cela empêche les boucles, c'est une perte de ressources. Du fait que la racine peut être définie sur la base du réseau local virtuel, certains ports peuvent assurer le blocage pour un réseau local virtuel et le transfert sur un autre. La démonstration en est faite ci-dessous.

Dans cet exemple, il a été déterminé que la sélection de la racine à l'aide des valeurs par défaut a entraîné une sous-utilisation des agrégations de commutateur disponibles. Par conséquent, il est nécessaire de forcer un autre commutateur à devenir le commutateur racine pour VLAN 99 afin d'imposer le partage de charges sur les agrégations.

La sélection du commutateur racine s'effectue en modifiant la priorité Spanning Tree pour le réseau local virtuel. Comme vous avez pu le constater, la priorité par défaut est 32768 plus l'ID de réseau local virtuel. Le nombre le plus petit indique une priorité plus élevée pour la sélection de la racine.

1. Définissez la priorité pour VLAN 99 sur un commutateur à 4096.
2. Laissez le temps aux commutateurs de recalculer le spanning tree, puis contrôlez l'arborescence de VLAN 99 sur les commutateurs. A partir la commande `show spanning-tree vlan 99` ? Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quel commutateur est le commutateur racine pour VLAN 99 ?
 - (b) Quels ports assurent le blocage du trafic VLAN 99 sur la nouvelle racine ?
 - (c) Quels ports assurent désormais le blocage du trafic VLAN 99 sur l'ancienne racine ?
 - (d) Comparez le spanning tree de VLAN 99 sur un commutateur avec celui des autres VLANs sur le même commutateur.
3. Définissez la priorité pour VLAN 10 sur un autre commutateur à 4096.
4. Laissez le temps aux commutateurs de recalculer le spanning tree, puis contrôlez l'arborescence de VLAN 10 sur les commutateurs. A partir la commande `show spanning-tree vlan 10` ? Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quel commutateur est le commutateur racine pour VLAN 10 ?
 - (b) Quels ports assurent le blocage du trafic VLAN 10 sur la nouvelle racine ?
 - (c) Quels ports assurent désormais le blocage du trafic VLAN 10 sur l'ancienne racine ?
 - (d) Comparez le spanning tree de VLAN 10 sur un commutateur avec celui des autres VLANs sur le même commutateur.
5. Définissez la priorité pour VLAN 20 sur un autre commutateur à 4096.
6. Laissez le temps aux commutateurs de recalculer le spanning tree, puis contrôlez l'arborescence de VLAN 20 sur les commutateurs. A partir la commande `show spanning-tree vlan 20` ? Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quel commutateur est le commutateur racine pour VLAN 20 ?
 - (b) Quels ports assurent le blocage du trafic VLAN 20 sur la nouvelle racine ?
 - (c) Quels ports assurent désormais le blocage du trafic VLAN 20 sur l'ancienne racine ?
 - (d) Comparez le spanning tree de VLAN 20 sur un commutateur avec celui des autres VLANs sur le même commutateur.

SCÉNARIO No. 3

Configuration du protocole PVST (Per-VLAN Spanning Tree) et de l'équilibrage de la charge

Rappel :

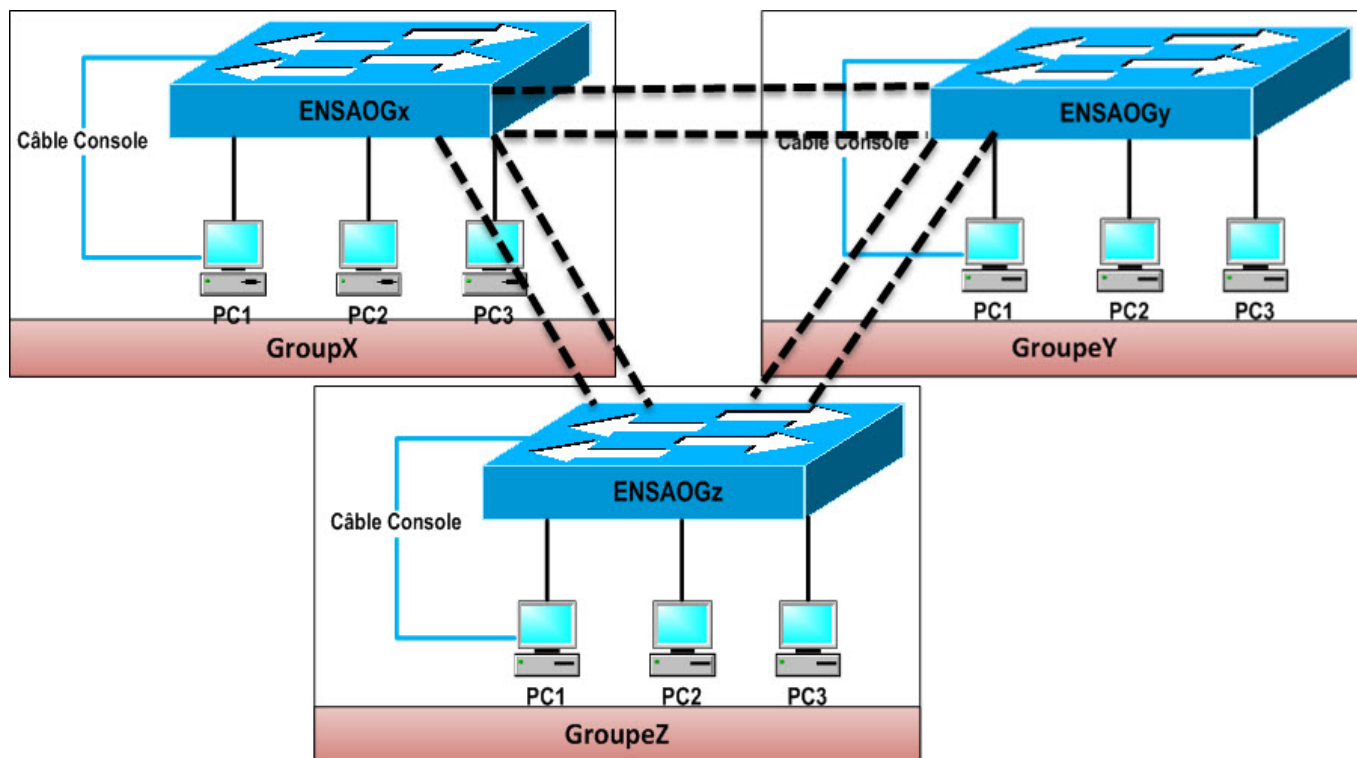
Du fait qu'il existe une instance du Spanning Tree séparée pour chaque réseau local virtuel actif, une sélection de racine séparée est effectuée pour chaque instance. Comme nous l'avons démontré, si les priorités par défaut du commutateur servent à sélectionner la racine, cette même racine est sélectionnée pour chaque instance Spanning Tree. Cela peut diminuer les performances de la conception. Voici quelques-unes des raisons de contrôler la sélection du commutateur racine :

- Le commutateur racine est chargé de générer les unités BPDU de STP 802.1D et se trouve être le point central du mode Spanning Tree pour le contrôle du trafic. Le commutateur racine doit être en mesure de gérer cette charge supplémentaire.
- La position du commutateur définit les chemins commutés actifs sur le réseau. Un emplacement aléatoire peut aboutir à des chemins inefficaces. L'idéal est que la racine se trouve dans la couche distribution.
- Étudiez la topologie utilisée dans cet exercice. Sur les six agrégations configurées, seules deux acheminent du trafic. Même si cela évite les boucles, c'est une perte de ressources. Du fait que la racine peut être définie sur la base du réseau local virtuel, certains ports peuvent assurer le blocage pour un réseau local virtuel et le transfert sur un autre.

Étape 4 : Connexion des périphériques pour l'atelier 3

Atelier 3 de TP

L'architecture de l'atelier est la suivante :



Tâche 1 : Connexion des périphériques

1. Préparez un câble croisé.
2. Connectez les commutateurs à l'aide d'un câble croisé (ENSAOGx-ENSAOGy-ENSAOGz), comme montre l'atelier 3. (Pour faire la connectivité, il faut utiliser le port de commutation Fast Ethernet (ou Giga Ethernet)).

Tâche 2 : Affichage de la configuration des VLANs

1. Garder la même configuration VTP concernant le scénario 2.
2. Servez-vous de la commande `show vlan brief` sur les commutateurs pour vérifier que les quatre réseaux locaux virtuels ont tous été transmis aux commutateurs clients.
3. Vérifiez que les commutateurs sont configurés correctement en envoyant des requêtes `ping` entre eux. Les requêtes `ping` ont-elles aboutis ? Si ce n'est pas le cas, dépannez les configurations des commutateurs et recommencez.
4. Affectez les ports des commutateurs aux réseaux locaux virtuels comme montre le tableau 2.2.

Étape 5 : Configuration du protocole PVST (Per-VLAN Spanning Tree)

Rappel :

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

Pour configurer le mode STP, utilisez la commande en mode configuration globale : `spanning-tree mode rapid-pvst/pvst/stp`.

Tâche 1 : Configuration et Affichage de la configuration du mode PVST

1. Examiner la configuration par défaut du protocole **STP** pour les trois switchs ? Par l'utilisation des commandes `show spanning-tree summary`, `show spanning-tree`, `show running-config` et `show running-config | include spanning-tree mode`.
2. Configurer les trois switchs en mode **PVST**.
3. Vérifier que les trois switchs sont configurés en mode **PVST**? Par l'utilisation des commandes `show spanning-tree summary`, `show spanning-tree`, `show running-config` et `show running-config | include spanning-tree mode`.

Tâche 2 : Configuration ID Switch du mode PVST par la méthode 1

Rappel : Méthode 1

- 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.
 - 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 : `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 configuration globale : `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.
1. Examiner la configuration par défaut du protocole STP pour les trois switchs ? Par l'utilisation des commandes `show spanning-tree summary` et `show spanning-tree`.
 2. Configurez **ENSAOx** en tant que pont racine principal pour les VLAN 1, 99, 10, 20 et 30.
 3. Configurez **ENSAOy** en tant que pont racine secondaire pour les VLAN 1, 99, 10, 20 et 30.

Tâche 3 : Examen de la configuration du protocole STP en mode PVST

Sur chaque commutateur, affichez la table Spanning Tree via la commande `show spanning-tree`.

1. Examinez la configuration du protocole STP en mode PVST sur les trois commutateurs par la commande `show spanning-tree` ? Notez que chaque commutateur comporte cinq instances STP.
2. Examiner le Spanning Tree de chaque VLAN pour les trois commutateurs par la commande `show spanning-tree vlan id-vlan` ?
3. Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quelle est la priorité pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (b) Quelle est ID Switch pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (c) Quels ports assurent le blocage de chaque VLAN ?

Tâche 4 : Configuration ID Switch du mode PVST par la méthode 2

Rappel : Méthode 2

- L'autre méthode pour configurer la valeur de priorité de pont consiste à utiliser la commande en mode configuration d'interface globale : `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 incréments de 4096, entre 0 et 61440.
1. Examiner la configuration par défaut du protocole STP pour les trois switches ? Par l'utilisation des commandes `show spanning-tree summary` et `show spanning-tree`.
 2. Affectez la valeur **4096** pour la priorité des VLAN 1, 99, 10, 20 et 30 sur **ENSAOz**. Là encore, le nombre le plus faible indique une priorité plus élevée pour la sélection racine.

Tâche 5 : Examen de la configuration du protocole STP en mode PVST

Sur chaque commutateur, affichez la table Spanning Tree via la commande `show spanning-tree`.

1. Examinez la configuration du protocole STP en mode PVST sur les trois commutateurs par la commande `show spanning-tree` ? Notez que chaque commutateur comporte cinq instances STP.
2. Examiner le Spanning Tree de chaque VLAN pour les trois commutateurs par la commande `show spanning-tree vlan id-vlan` ?
3. Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quelle est la priorité pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (b) Quelle est ID Switch pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (c) Quels ports assurent le blocage de chaque VLAN ?

Étape 6 : Configuration de l'équilibrage de la charge du protocole PVST (Per-VLAN Spanning Tree)

Modifiez la configuration Spanning Tree de manière à utiliser les six agrégations. Supposons que les trois réseaux locaux utilisateur (10, 20 et 30) acheminent un trafic égal. La solution idéale doit comprendre un ensemble différent de ports de transmission pour chaque réseau local virtuel utilisateur. Il faut, au minimum, que chacun des trois réseaux locaux virtuels utilisateur présente un commutateur différent en tant que racine du Spanning Tree.

Tâche 1 : Configuration ID Switch du mode PVST par la méthode 1

1. Examiner la configuration par défaut du protocole STP pour les trois switches ? Par l'utilisation des commandes `show spanning-tree summary` et `show spanning-tree`.
2. Configurez **ENSAOx** en tant que pont racine principal pour le VLAN 10.
3. Configurez **ENSAOx** en tant que pont racine secondaire pour le VLAN 30.
4. Configurez **ENSAOy** en tant que pont racine principal pour le VLAN 20.
5. Configurez **ENSAOy** en tant que pont racine secondaire pour le VLAN 10.
6. Configurez **ENSAOz** en tant que pont racine principal pour le VLAN 30.
7. Configurez **ENSAOz** en tant que pont racine secondaire pour le VLAN 20.
8. Vérifiez vos configurations à l'aide des commandes `show spanning-tree`, `show spanning-tree vlan id-vlan` et `show running-config`.

Tâche 2 : Examen de la configuration du protocole STP en mode PVST

Sur chaque commutateur, affichez la table Spanning Tree via la commande **show spanning-tree**.

1. Examinez la configuration du protocole STP en mode PVST sur les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree** ? Notez que chaque commutateur comporte cinq instances STP.
2. Examiner le Spanning Tree de chaque VLAN pour les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree vlan id-vlan** ?
3. Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quelle est la priorité pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (b) Quelle est ID Switch pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (c) Quels ports assurent le blocage de chaque VLAN ?

Tâche 3 : Configuration ID Switch du mode PVST par la méthode 2

1. Examiner la configuration par défaut du protocole STP pour les trois switches ? Par l'utilisation des commandes **show spanning-tree summary** et **show spanning-tree**.
2. Sur **ENSAOx** :
 - (a) Affectez la valeur **4096** pour la priorité de VLAN 10.
 - (b) Affectez la valeur **16384** pour la priorité de VLAN 30.
3. Sur **ENSAOy** :
 - (a) Affectez la valeur **4096** pour la priorité de VLAN 20.
 - (b) Affectez la valeur **16384** pour la priorité de VLAN 10.
4. Sur **ENSAOz** :
 - (a) Affectez la valeur **4096** pour la priorité de VLAN 30.
 - (b) Affectez la valeur **16384** pour la priorité de VLAN 20.

Tâche 4 : Examen de la configuration du protocole STP en mode PVST

Sur chaque commutateur, affichez la table Spanning Tree via la commande **show spanning-tree**.

1. Examinez la configuration du protocole STP en mode PVST sur les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree** ? Notez que chaque commutateur comporte cinq instances STP.
2. Examiner le Spanning Tree de chaque VLAN pour les trois commutateurs par la commande **show spanning-tree vlan id-vlan** ?
3. Répondez aux questions suivantes en fonction du résultat.
 - (a) Quelle est la priorité pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (b) Quelle est ID Switch pour les commutateurs pour chaque VLAN ?
 - (c) Quels ports assurent le blocage de chaque VLAN ?

Étape 7 : Configurer PortFast et la protection BPDU

Tâche 1 : Configuration de la fonction PortFast sur les commutateurs

Rappel :

PortFast permet à un port de passer presque immédiatement en état de transmission, diminuant ainsi considérablement la durée des états d'écoute et d'apprentissage. PortFast minimise le temps nécessaire à la mise en ligne du serveur ou de la station de travail. Configurez PortFast sur les interfaces de commutateur connectées aux PC.

- Pour configurer PortFast sur un port de commutation, saisissez la commande de mode de configuration d'interface `spanning-tree portfast` pour chaque interface où PortFast doit être activée. La commande de mode de configuration d'interface `spanning-tree portfast default` active PortFast sur toutes les interfaces de non-agrégation.
 - Pour vérifier que les fonctions PortFast ont été activées sur un port de commutation donné, utilisez la commande `show running-config interface ID-Interface`.
1. Sur chaque switch, configurer les ports `spanning-tree portfast` ?
 2. vérifier que les fonctions PortFast ont été activées sur les ports déclarés ?

Tâche 2 : Configuration de la protection BPDU sur les commutateurs

Rappel :

L'amélioration de la protection des unités BPDU du protocole STP PortFast permet aux concepteurs de réseau d'appliquer les frontières de domaine STP et de conserver la topologie active prévisible. Les périphériques situés derrière les ports et dont le mode PortFast du protocole STP est activé ne peuvent pas influencer la topologie STP. Lors de la réception des BPDU, le fonctionnement de la protection BPDU désactive le port sur lequel le mode PortFast a été configuré. La protection BPDU fait passer le port à l'état `err-disable` et un message s'affiche sur la console. Configurez la protection BPDU sur les interfaces de commutateur connectées aux PC.

- Pour configurer la fonction de protection BPDU sur un port d'accès de couche 2, utilisez la commande de mode de configuration d'interface `spanning-tree bpduguard enable`. La commande `spanning-tree portfast bpduguard default` en mode de configuration globale active la protection BPDU sur tous les ports où PortFast est activée.
 - Pour vérifier que les fonctions de protection BPDU ont été activées sur un port de commutation donné, utilisez la commande `show running-config interface ID-Interface`.
1. Sur chaque switch, configurer la fonction de protection BPDU les ports `spanning-tree portfast` ?
 2. vérifier que les fonctions de protection BPDU ont été activées sur les ports déclarés ?

Étape 8 : Effacement et rechargement du commutateur

Dans la plupart des travaux pratiques de ce module, il est nécessaire de commencer avec un commutateur non configuré. L'utilisation d'un commutateur comportant déjà une configuration peut produire des résultats imprévisibles. Les étapes suivantes permettent de préparer le commutateur avant d'effectuer les travaux pratiques pour que les options de configuration précédentes ne créent pas d'interférence.

1. Passez en mode d'exécution privilégié.
2. Supprimez le fichier de configuration de démarrage du commutateur de la mémoire NVRAM.
3. Redémarrez le logiciel à l'aide de la commande ***reload*** :

- (a) En mode d'exécution privilégié, entrez la commande reload.
- (b) Tapez **n** pour répondre sur la question de la sauvegarde, puis appuyez sur **Entrée**.
- (c) Tapez **n** pour répondre sur la question de la configuration initiale, puis appuyez sur **Entrée**.

Étape 9 : Sortie du commutateur

1. Tapez exit pour quitter le commutateur et retourner à l'écran de bienvenue.
2. Une fois les étapes terminées, désactivez tous les périphériques. Retirez et rangez ensuite les câbles et les chaises.