

CHAPITRE 3 : Les réseaux locaux virtuels (VLANs)

Mohammed SABER

Département Électronique, Informatique et Télécommunications
École Nationale des Sciences Appliquées "ENSA"
Université Mohammed Premier OUJDA

Année Universitaire : 2016-2017

Plan de chapitre

- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 Présentation des LANs virtuels (VLAN)
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

Plan de chapitre

- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 Présentation des LANs virtuels (VLAN)
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

Introduction

- Les performances réseau constituent un facteur important dans la productivité d'une entreprise.
- L'une des technologies permettant des les améliorer consiste à diviser de vastes domaines de diffusion en domaines plus petits.
- Par définition, les routeurs bloquent le trafic de diffusion à une interface.
- Cependant, ils possèdent en général un nombre restreint d'interfaces LAN.
- Le rôle principal d'un routeur est de déplacer les données entre les réseaux, pas de fournir l'accès réseau aux périphériques finaux.
- La fourniture d'un accès au LAN est un rôle généralement réservé au commutateur.
- Un réseau local virtuel (VLAN) peut être créé sur un commutateur de couche 2 pour réduire la taille des domaines de diffusion, de sorte qu'elle soit équivalente à celle d'un périphérique de couche 3.
- Les VLAN sont généralement intégrés à la conception du réseau, ce qui permet à ce dernier de s'adapter aux objectifs d'une entreprise.

Introduction	LAN traditionnels	Présentation des VLANs	Attribution des VLANs	Configuration des VLANs	Trunking des VLANs
○	●○○○○○○○	○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○

Plan de chapitre

- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 Présentation des LANs virtuels (VLAN)
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

Introduction	LAN traditionnels	Présentation des VLANs	Attribution des VLANs	Configuration des VLANs	Trunking des VLANs
○	●○○○○○○○	○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○

Rappels sur les LAN traditionnels

Domaine de collision

- On appelle domaine de collision un sous-ensemble du réseau à l'intérieur duquel les hôtes sont en compétition pour accéder à un même média ou canal de communication.
- Plus le nombre d'hôtes présents dans un même domaine de collision est important, plus la fréquence des collisions augmente et plus les performances se dégradent.
- Pour garantir les meilleures conditions de communication, on cherche donc à réduire au maximum l'étendue du domaine de collision.
- Sur les réseaux filaires actuels, les domaines de collision ne posent plus aucun problème depuis que l'on utilise des **commutateurs**.
- La segmentation au niveau 2 réduit le nombre de stations en compétition sur le même réseau local. Chaque domaine de collision possède la bande passante délivrée par le port du commutateur.
- Les domaines de collisions appartiennent au même domaine de diffusion.

Introduction	LAN traditionnels	Présentation des VLANs	Attribution des VLANs	Configuration des VLANs	Trunking des VLANs
○	●○○○○○○○	○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○

Rappels sur les LAN traditionnels

- Aujourd'hui, un réseau local repose presque systématiquement sur la technologie Ethernet.
- Il hérite donc des caractéristiques de cette technologie.
- Les facteurs à prendre en compte dans l'architecture LAN sont :
 - 1 **Domaines de collision** : Une collision intervient lorsque deux hôtes d'un réseau émettent simultanément sur un média partagé.
 - 2 **Domaines de diffusion (Broadcast)** : La diffusion est un mécanisme d'annonce générale qui assure que tous les hôtes d'un réseau local reçoivent les trames de diffusion émises par n'importe quel autre hôte de ce même réseau.
 - 3 Pour réduire les deux facteurs (**Collision** et **Broadcast**) nous utiliserons la Segmentation LAN.

Introduction	LAN traditionnels	Présentation des VLANs	Attribution des VLANs	Configuration des VLANs	Trunking des VLANs
○	●○○○○○○○	○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○

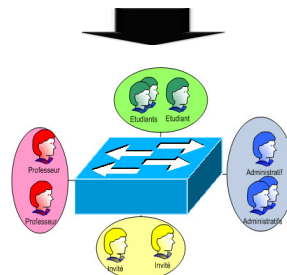
Rappels sur les LAN traditionnels

Domaine de diffusion

- On appelle domaine de diffusion un réseau à l'intérieur duquel tous les hôtes peuvent émettre et doivent recevoir des trames de diffusion.
- plus le nombre d'hôtes présents dans le domaine de diffusion est important, plus les performances se dégradent.
- Là encore, pour garantir les meilleures conditions de communication, on cherche à réduire "**raisonnablement**" l'étendue du domaine de diffusion.
- Pour réduire les domaines de diffusion on utilise des **routeurs**.
- La segmentation au niveau 3 réduit le trafic de diffusion en divisant le réseau en sous-réseaux indépendants.



- Comment faire une diffusion des données vers une catégorie des utilisateurs ? c.à.d ⇒ Limite la diffusion des broadcasts (Réduire le domaine de Broadcast).

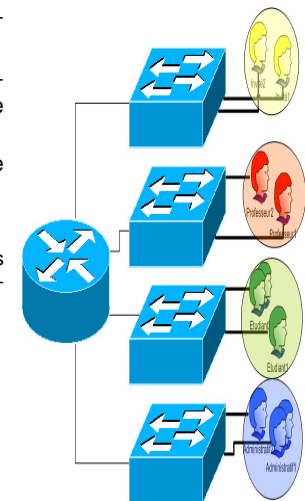


- Trouver des solutions pour résoudre ce problème ?
- Pour résoudre ce problème, nous utilisons le principe de **segmentation**.
- Il y a deux solutions : **physique** ou **logique**.

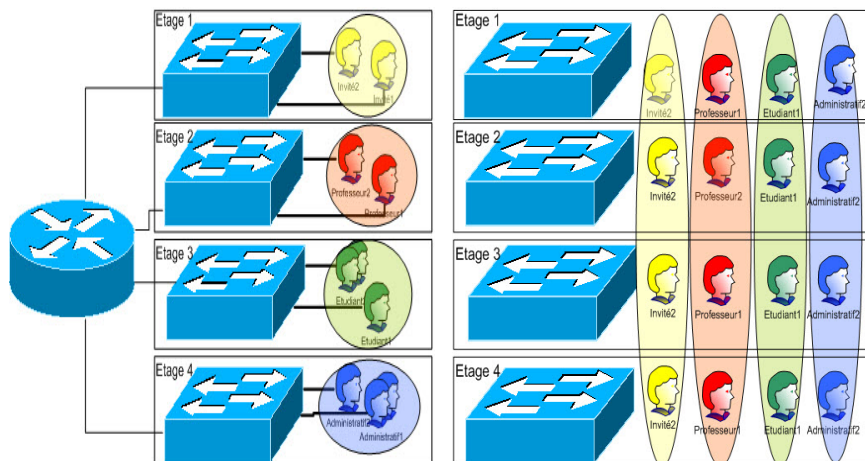
- Segmenter le réseau physiquement en des domaines.
- La communication de chaque des utilisateurs est gérée par un commutateur c.à.d ⇒ un seul domaine de Broadcast.
- La solution a consisté à introduire des routeurs entre les différents domaines logiques avec pour effet :
 - Diminution du domaine de 'broadcast'.
 - Filtrage de niveau 3 entre stations.
 - Coûts assez élevés en matériels et gros problèmes de connexion des utilisateurs (brassage des prises réseaux, attribution des adresses IP, etc.)
 - Charge d'administration non négligeable.
 - Problème de mobilité des postes.



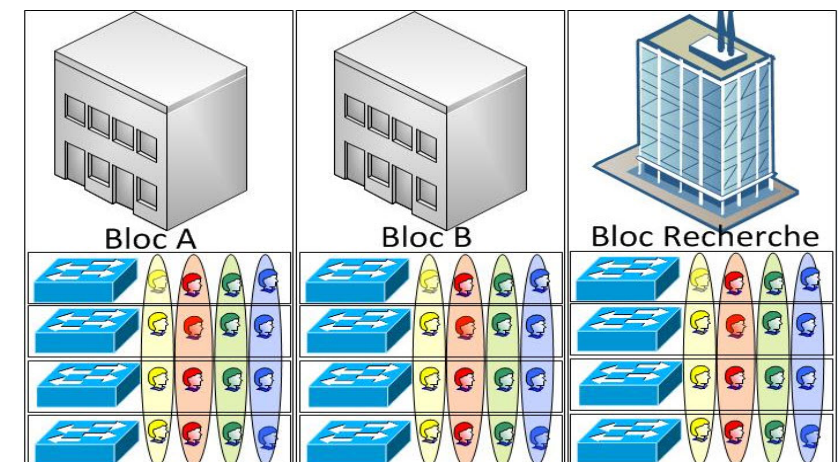
- Une solution coûteuse.



Pour séparer, sur un réseau global, les rôles de chacun ⇒ Solution classique : utilisation de sous-réseaux différents.



Si nous devons attribuer les mêmes rôles à des utilisateurs, mais répartie sur des bâtiments différents ? ⇒ Obligation de faire de multiples sous-réseaux.



Les sous-réseaux multiples ne résolvent pas les problèmes suivants :

- Limiter la propagation de problème de niveau 2 ou 3 sur le réseau.
- Limiter les domaines de broadcast.
- Limiter « unknown MAC unicast trafic » \Rightarrow Quand un switch ne connaît pas l'adresse MAC d'une destination.
- Contenir les trames de multicast qui sont propagées sur tous les ports du switch.
- Difficulté d'administration d'un réseau mal organisé.
- Limiter les éventuels problèmes de sécurité.
- Dès qu'un changement est effectué :
 - Une modification du câblage est nécessaire.
 - La configuration des machines doit être modifiée.
- Dès qu'un poste est ajouté :
 - Il faut un port libre sur le switch correspondant à son sous-réseau d'appartenance.
 - Il faut ajouter d'autre switch, dans le cas d'insuffisance de nombre de ports sur le sous-réseau d'appartenance.
 - Une forte croissance du LAN \Rightarrow Un « domaine de broadcast » plus grand.
- L'ajout d'un sous-réseau supplémentaire implique que :
 - Une nouvelle interface doit être ajoutée sur le routeur.
 - Le câblage et les tables de routage soient revus afin d'intégrer le nouveau sous-réseau.

Plan de chapitre

- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 **Présentation des LANs virtuels (VLAN)**
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

Répondre aux besoins

- Construire un réseau logique sur un réseau physique partagé.
- Consiste à créer des réseaux logiques indépendants dans un réseau physique existant.
- Aucune modification du câblage n'est nécessaire.
- La prise en charge s'effectue au niveau des switches.



Solution

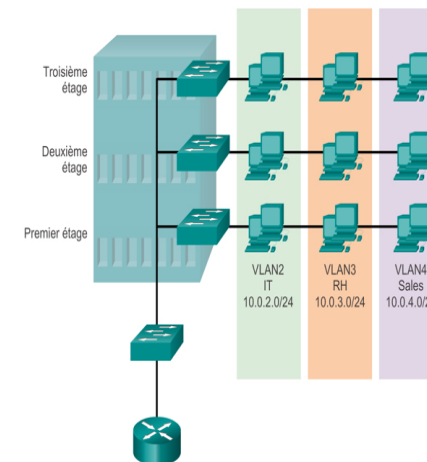
Utilisation des réseaux locaux virtuels VLANs

- Un réseau local virtuel (VLAN) est un réseau local (LAN) distribué sur des équipements de niveau 2(couche liaison) du modèle OSI (niveau 1 du modèle TCP/IP).
- Un LAN virtuel (ou VLAN) est un groupe de services réseau qui ne sont pas limités à un segment physique ou à un commutateur LAN.
- Les VLAN sont créés pour fournir des services de segmentation habituellement fournis par les routeurs physiques dans les configurations LAN.
- Les LAN virtuels segmentent logiquement le réseau en différents domaines de broadcast.
- Les VLAN segmentent les réseaux commutés de manière logique sur la base des fonctions, des équipes de projet ou des applications de l'entreprise, quel que soit l'emplacement physique ou les connexions au réseau.
- Consiste à créer des réseaux logiques indépendants dans un réseau physique existant :
 - Aucune modification du câblage n'est nécessaire.
 - La prise en charge s'effectue au niveau des switches.

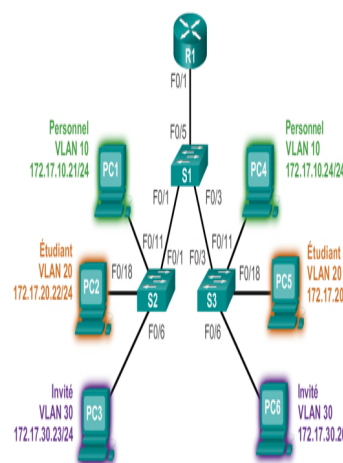
- Les machines appartenant à un même VLAN se comportent comme si elles étaient connectées au même réseau physique :
 - Même si elles sont physiquement raccordées à un autre segment du réseau.
 - Ces machines peuvent changer de lieu géographique mais rester dans le même VLAN.
- Les VLAN répondent aux problèmes d'évolutivité, de sécurité et de gestion des réseaux.
- Un VLAN crée un domaine de diffusion logique qui peut s'étendre sur plusieurs segments de réseau local physique.
 - Les VLAN améliorent les performances réseau en divisant de vastes domaines de diffusion en domaines plus petits.
 - Si un périphérique d'un VLAN envoie une trame Ethernet de diffusion, tous les périphériques du VLAN la reçoivent, mais pas les périphériques d'autres VLAN.
- Les VLAN permettent la mise en œuvre des stratégies d'accès et de sécurité en fonction de groupes d'utilisateurs précis.

La définition de base étant posée, deux problèmes restent à résoudre :

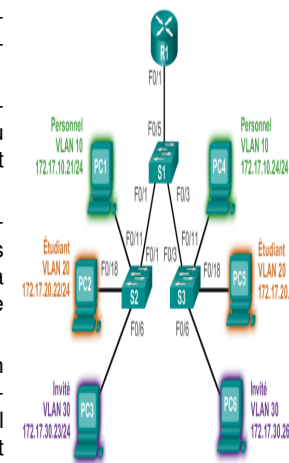
- Comment communiquer entre les machines appartenant au même réseau local virtuel (VLAN) répartissent sur plusieurs segments physiques (plusieurs Switchs) ?
- Comment communiquer entre plusieurs réseaux locaux virtuels ?
 - Pour traiter le second problème, il faut rappeler qu'il est absolument nécessaire de passer par un routeur (niveau réseau du modèle OSI) pour interconnecter plusieurs réseaux locaux.
- Comment assurer la répartition de plusieurs réseaux locaux virtuels sur plusieurs équipements de niveau liaison ?
 - Pour traiter les trois problèmes, il est donc nécessaire d'élaborer une technique de partage des réseaux locaux entre équipements.



- Segmentation du réseau local flexible :
 - Pouvoir facilement attribuer des autorisations différentes, en fonction des droits et rôles de chaque groupe de personnes.
 - Regrouper les utilisateurs / ressources qui communiquent le plus fréquemment indépendamment de leur emplacement.
- L'administrateur organise son réseau de manière logique et non physique :
 - Faciliter la gestion de la mobilité des postes.
 - Organisation virtuelle, gestion simple des ressources.
 - Modifications logiques ou géographiques facilitées et gérées via une console d'administration plutôt que changer des câbles dans une armoire de brassage.
 - Ajouter ou déplacer facilement les stations de travail (Aucune modification matérielle n'est nécessaire) ;
 - Modifier facilement la configuration du LAN (L'administrateur peut associer n'importe quel port du commutateur à un VLAN sans toucher au câblage) ;



- **Sécurité** : les groupes contenant des données sensibles sont séparés du reste du réseau, ce qui diminue les risques de violation de confidentialité.
- **Réduction des coûts** : des économies sont réalisées grâce à une diminution des charges du réseau et à l'utilisation plus efficace de la bande passante et des liaisons montantes existantes.
- **Meilleures performances** : le fait de diviser des réseaux linéaires de couche 2 en plusieurs groupes de travail logiques (domaines de diffusion) réduit la quantité de trafic inutile sur le réseau et augmente les performances.
- **Réduction des domaines de diffusion** : la division d'un réseau en VLAN réduit le nombre de périphériques dans le domaine de diffusion. Dans la figure, il y a six ordinateurs dans ce réseau, mais seulement trois domaines de diffusion : Personnel, Étudiant et Invité.



- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 Présentation des LANs virtuels (VLAN)
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

- Il existe différents types de VLAN utilisés dans les réseaux modernes.
 - VLAN de données ;
 - VLAN par défaut ;
 - VLAN natif ;
 - VLAN de gestion ;
- Certains types de VLAN sont définis par les classes de trafic.
- D'autres types de VLAN sont définis par leur fonction spécifique.

VLAN de données

- Un VLAN de données est un réseau local virtuel configuré pour transmettre le trafic généré par l'utilisateur.
- Un VLAN de données est parfois appelé un VLAN utilisateur.
- Les VLAN de données sont utilisés pour diviser un réseau en groupes d'utilisateurs ou de périphériques.

VLAN par défaut

- Tous les ports de commutateur font partie du VLAN par défaut après le démarrage initial d'un commutateur chargeant la configuration par défaut.
- Les ports de commutateur qui participent au VLAN par défaut appartiennent au même domaine de diffusion.
- Cela permet à n'importe quel périphérique connecté à n'importe quel port du commutateur de communiquer avec d'autres périphériques sur d'autres ports du commutateur.
- Le VLAN par défaut pour les commutateurs Cisco est VLAN 1.
- Le VLAN 1 dispose de toutes les fonctions de n'importe quel VLAN, à l'exception du fait qu'il ne peut pas être renommé ni supprimé.
- Par défaut, tout le trafic de contrôle de couche 2 est associé au VLAN 1.

```
Switch# show vlan brief
VLAN Name      Status      Ports
-----
1    default      active      Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4,
                    Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8,
                    Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12,
                    Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16,
                    Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20,
                    Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24,
                    Gi0/1, Gi0/2
1002 fddi-default act/unsup
1003 token-ring-default act/unsup
1004 fddinet-default act/unsup
1005 trnet-default act/unsup
```

VLAN natif

- Un réseau local virtuel natif est affecté à un port trunk 802.1Q.
- Les ports trunk sont les liaisons entre les commutateurs qui prennent en charge la transmission du trafic associée à plusieurs VLAN.
- Les VLAN natifs sont définis dans la spécification IEEE 802.1Q pour assurer la compatibilité descendante avec le trafic non étiqueté qui est commun aux scénarios LAN existants.
- Un VLAN natif sert d'identificateur commun aux extrémités d'une liaison trunk.
- Il est généralement recommandé de configurer le VLAN natif en tant que VLAN inutilisé, distinct du VLAN 1 et des autres VLAN.

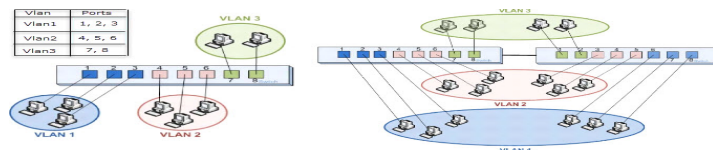
VLAN de gestion

- Un VLAN de gestion est un réseau local virtuel configuré pour accéder aux fonctionnalités de gestion d'un commutateur.
- Le VLAN 1 est le VLAN de gestion par défaut. (Sachant que la configuration initiale d'un commutateur Cisco utilise le VLAN 1 par défaut, il n'est pas judicieux de le choisir comme VLAN de gestion).
- Pour créer le VLAN de gestion, l'interface virtuelle du commutateur (SVI) de ce VLAN se voit attribuer une adresse IP et un masque de sous-réseau, ce qui permet de gérer le commutateur via HTTP, Telnet, SSH ou SNMP.

Trois méthodes sont généralement utilisées pour attribuer un équipement à un réseau VLAN :

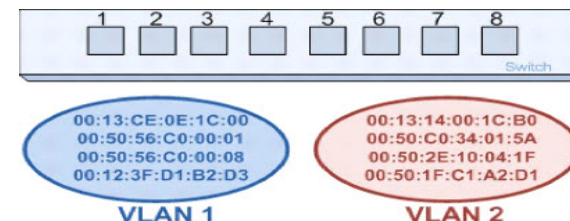
- Les réseaux VLAN basés sur les ports :
 - VLAN de niveau 1.
 - Les ports d'un switch peuvent être associés à des Vlan différents.
- Les réseaux VLAN basés sur les adresses MAC :
 - VLAN de niveau 2.
 - Le switch lit l'adresse MAC de la machine et l'associe à son VLAN d'appartenance.
- Les réseaux VLAN basés sur les protocoles :
 - VLAN de niveau 3.
 - Le switch lit l'adresse IP de la machine et l'associe à son VLAN d'appartenance.

- Un VLAN de niveau 1 (aussi appelés VLAN par port, en anglais Port-Based VLAN) dénommé VLAN statique, est défini un réseau virtuel en fonction des ports de raccordement sur le switch ou commutateur.



- Dans le cadre des réseaux VLAN basés sur les ports, l'appartenance de chaque port du commutateur à tel ou tel réseau VLAN est configurée manuellement.
- L'un des problèmes que posent les réseaux VLAN basés sur les ports est que si le périphérique d'origine est retiré du port pour être remplacé par un autre périphérique, le nouveau périphérique appartiendra au même réseau VLAN que son prédécesseur.
- **Problème** : une station ne peut pas changer de VLAN ou appartenir à plusieurs VLAN. Le commutateur assure une isolation complète entre la station et le VLAN auquel il appartient.

- Un VLAN de niveau 2 (également appelé VLAN MAC, VLAN par adresse IEEE ou en anglais MAC Address-Based VLAN) dénommé VLAN dynamique, consiste à définir un réseau virtuel en fonction des adresses MAC des stations.



- Ce type de VLAN est beaucoup plus souple que le VLAN par port car le réseau est indépendant de la localisation de la station.
- Les réseaux VLAN basés sur les adresses MAC permettent de résoudre le problème de changement de port. En effet, dans ce cas, l'appartenance au réseau VLAN dépend de l'adresse MAC du périphérique et non du port de commutation physique. Lorsque le périphérique est retiré pour être connecté à un autre port, son appartenance au réseau VLAN le suit.

- Un VLAN de niveau 3 (également appelé VLAN par protocoles) permet de créer un réseau virtuel par type de protocole (par exemple TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.), regroupant ainsi toutes les machines utilisant le même protocole au sein d'un même réseau.
- Avec les réseaux VLAN basés sur les protocoles, c'est le protocole de couche 3 transporté par la trame qui permet de déterminer l'appartenance aux réseaux VLAN.
- Cette méthode peut fonctionner dans un environnement où figurent plusieurs protocoles, mais n'est pas très pratique sur un réseau à prédominance IP.
- **Le problème** : Exclusion la possibilité d'utiliser DHCP.

- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 Présentation des LANs virtuels (VLAN)
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

Types de VLANs	Description
Basé sur le port	<ul style="list-style-type: none"> ■ Configuration la plus courante ■ Ports affectés individuellement à un ou plusieurs VLANs ■ Facile à mettre en place ■ Couplé à DHCP, les VLAN par ports offrent une bonne flexibilité ■ Les interfaces de gestion des switches permettent une configuration facile
Basé sur l'adresse MAC	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rarement utilisé ■ L'adresse MAC détermine l'appartenance à un VLAN ■ Les switches s'échangent leurs tables d'adresses MAC ce qui peut ralentir les performances ■ Difficile à administrer, à dépanner et à gérer
Basé sur le protocole	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas utilisé aujourd'hui à cause de la présence de DHCP ■ L'adresse IP (sous-réseau) détermine l'appartenance à un VLAN

- La mise en place de VLANs nécessite de disposer d'équipements administrables : Commutateurs ou switch «manageable».
- La base de données des Vlan est la même sur tout le LAN.
- Soit configurée manuellement sur chaque commutateur : La maintenance peut être assez lourde si on souhaite faire évoluer le LAN.
- Soit configurée automatiquement via un protocole propriétaire qui dépend de la marque de l'équipement :
 - Cas du Vlan Trunking Protocol (VTP) de la marque CISCO (Voir plus loin).
 - Le protocole se charge de distribuer sur l'ensemble du LAN les informations sur les VLANs.

- Il est fortement recommandé de vérifier la configuration VLAN à l'aide des commandes **show vlan**, **show vlan brief** ou **show vlan id id_vlan**.

```
SwitchA#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15,
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

- Les faits suivants s'appliquent aux VLAN :
 - Un VLAN créé reste inutilisé jusqu'à ce qu'il soit associé à des ports de commutateur.
 - Tous les ports Ethernet sont situés sur le VLAN 1 par défaut.

- Divers commutateurs Cisco Catalyst prennent en charge des nombres de VLAN différents.
- Le nombre de VLAN pris en charge est suffisamment élevé pour répondre aux besoins de la plupart des entreprises.

```
Switch# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

Affichage des informations sur les VLANs

```
Switch# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

- Réseaux locaux virtuels à plage normale :
 - Utilisés dans les réseaux de petites, moyennes et grandes entreprises.
 - Identifiés par un ID de VLAN compris entre 1 et 1005.
 - Les ID de 1002 à 1005 sont réservés aux VLAN Token Ring et aux VLAN à interface de données distribuées sur fibre (FDDI).
 - Les ID 1 et 1002 à 1005 sont automatiquement créés et ne peuvent pas être supprimés.
 - Les configurations sont stockées dans un fichier de base de données VLAN nommé **vlan.dat**.
 - Le fichier **vlan.dat** se trouve dans la mémoire Flash du commutateur.

- Ajouter un VLAN à la base des données des VLAN d'un commutateur :

```
Switch(config)# vlan vlan_number
```

Exemple

```
Switch(config)# vlan 50
```

- OU

```
Switch# vlan database
```

```
Switch(vlan)# vlan vlan_number
```

Exemple

```
Switch(vlan)# vlan 50
```

- Ajouter un nom pour le VLAN :

```
Switch(config)# vlan vlan_number
Switch(config-vlan)# name vlan_name
Exemple
Switch(config-name)# name computers
```

- OU

```
Switch# vlan database
Switch(vlan)# vlan vlan_number name vlan_name
```

- Afficher les informations sur les VLANs :

```
SwitchA#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15,
                                           Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
50   Computers              active
```

- Enlever un VLAN entièrement de la base des données des VLAN d'un commutateur :

```
Switch(config)# no vlan vlan_number
```

- OU

```
Switch# vlan database
Switch(vlan)# no vlan vlan_number
```

- Associer le port d'un switch à un VLAN, on utilisant la commande switchport (En précisant le numéro de VLAN).

```
Switch(config)# interface FastEthernet/GigaEthernet
interface_number
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan vlan_number
```

- **Exemple**

```
Switch(config)# interface Fa0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 50
```

- Afficher les informations sur les VLANs :

```
SwitchA#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15,
                                           Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
50   Computers              active    Fa0/1, Fa0/2
```

- Afficher les informations sur un port de VLAN :

```
SwitchA#show interfaces fa0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: negotiate
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 50 (Computers)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
```

- Enlever un port d'un VLAN :

```
Switch(config)# interface FastEthernet/GigaEthernet
interface_number
Switch(config-if)# no switchport access vlan vlan_number
```

- Associer plusieurs ports de switch à un VLAN, on utilisant la commande :

```
Switch(config)# interface range FastEthernet/GigaEthernet
interface_numberDébut - interface_numberFin
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan vlan_number
```

■ Exemple

```
Switch(config)# interface range fa0/1 - 15
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 50
```

- Afficher les informations sur les VLANs :

SwitchA#show vlan			
VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
50	Computers	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15,

Ports VLAN 50

Plan de chapitre

- 1 Introduction
- 2 LAN traditionnels
- 3 Présentation des LANs virtuels (VLAN)
- 4 Méthode d'attribution (types) des VLANs
- 5 Configuration des VLANs
- 6 Étiquetage du réseau VLAN (Agrégation ou Trunking)

- La plupart des VLAN étaient définis sur chaque commutateur, ce qui signifie que la création de VLAN sur un réseau étendu était une tâche complexe.
- Chaque fabricant de commutateur avait une conception différente de la mise en place des VLAN sur leurs commutateurs, ce qui compliquait davantage le processus.
- L'un des problèmes de la configuration "Campus" est qu'il faut transporter plusieurs VLAN à travers deux ou plus switches.



- Comment faire communiquer les hôtes de même VLAN dans les deux switch ?



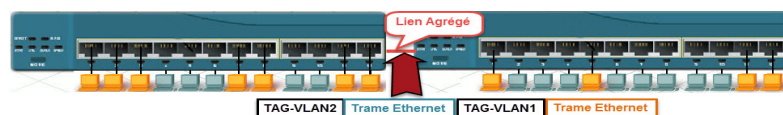
- Comment faire dans le cas où il y a plusieurs VLAN sur chaque switch ?

- Le concept d'**agrégation** de VLAN a été développé pour résoudre ces problèmes.



- Est-ce que les trames seront diffuser vers tous les VLANs d'un Switch ? (Non, vers un seul VLAN).
- Comment faire distinguer les trames d'un VLAN sur un lien trunk ?
- Le mécanisme d'agrégation de VLAN permet de définir de nombreux VLAN au sein d'une société en ajoutant des étiquettes spéciales aux trames pour identifier le VLAN auquel elles appartiennent.

- Il existe deux types de mécanismes d'agrégation :
 - 1 Le filtrage des trames.
 - 2 L'étiquetage des trames.
- L'étiquetage des trames a été adopté par l'IEEE comme mécanisme d'agrégation standard.
- Chaque trame envoyée sur la liaison est étiquetée afin d'identifier le VLAN auquel elle appartient.



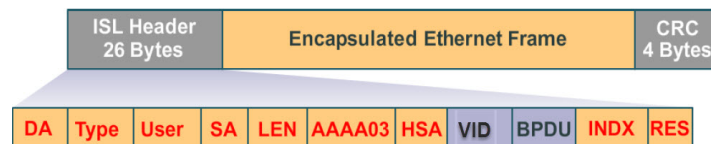
- Le VLAN Tagging est utilisé pour permettre le passage de plusieurs VLAN à travers un seul lien.
- Lien "Trunk" : lorsque les paquets sont reçus par le switch, il les attribue un identifiant unique qui correspond à son VLAN.
- Les paquets de plusieurs VLAN sont ainsi transmis sur le même lien.
- Le paquet est forwardé selon son tag et son adresse MAC.
- En arrivant au switch de destination, le tag est retiré et le paquet est envoyé au destinataire.

Configuration de l'agrégation (Trunking)

- Le VLAN Tagging est fait grâce à une modification de l'entête Ethernet.
- Les systèmes d'étiquetage les plus courants pour les segments Ethernet sont :
 - **ISL (Inter-Switch Link)** : Protocole propriétaire de Cisco
 - **IEEE 802.1Q** : Norme IEEE plus particulièrement traitée dans cette section

VLAN type Cisco Inter-Switch Link (ISL VLAN)

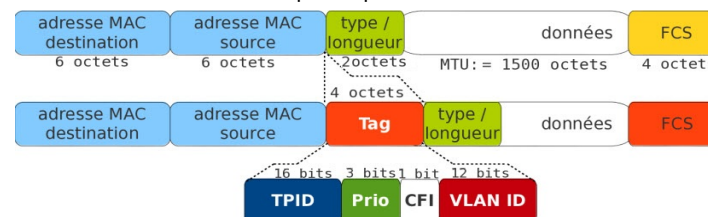
- Technique développée pour les équipements Cisco.
- La trame originale est complètement encapsulée dans des trames ISL :
 - Ajout d'une en-tête de 26 octets et d'une en-queue (CRC) de 4 octets.
 - Support de multiples protocoles de niveau 2 (Ethernet, Token Ring, ATM, FDDI).
 - Support de Spanning Tree (voir chapitre STP).
 - N'utilise pas de VLAN Natif.
- Technique non compatible avec les standards IEEE 802.1Q, il faut configurer le **même protocole** sur les **extrémités** d'un **lien trunk**.



- VID : (15 bits) seulement les 10 derniers bit sont utilisés (donc 1024 VLANs)

VLAN IEEE 802.1Q (dot1q)

- Standard qui fournit un mécanisme très répandu, implanté dans de nombreux équipements de marques différentes
- Fonctionnalités de IEEE 802.1Q :
 - Support d'Ethernet et Token Ring.
 - Jusqu'à 4096 VLANs.
 - Les protocoles de Spanning Tree sont supportés.
 - Support des trames non tagées, via le VLAN natif (C'est le VLAN associé au port trunk 802.1Q qui a la capacité de véhiculer les données marquées ou pas par un identifiant de VLAN).
 - Support de la QoS.
- L'en-tête de la trame est complétée par une balise de 4 octets.



- Définir un port d'un switch comme port trunk, on utilisant la commande :

```
Switch(config)# interface FastEthernet/GigaEthernet
interface_number
Switch(config-if)# switchport mode access trunk
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation {dot1q ou isl}
```

- Afficher les informations sur les VLANs :

SwitchA#show interfaces fa0/14 switchport	
Name: Fa0/14	
Switchport: Enabled	Etat de port au niveau de switch A
Administrative Mode: dynamic auto	
Operational Mode: static access	
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q	
SwitchB#show interfaces fa0/14 switchport	
Name: Fa0/14	
Switchport: Enabled	Etat de port au niveau de switch B
Administrative Mode: dynamic auto	
Operational Mode: static access	
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q	

QUESTIONS ?

