

## Laboratoire de téléinformatique, TIN

### Niveau 2 : Les LANs virtuels (VLANs)

#### 1. Description

La création de réseaux virtuels (Virtual LANs : VLANs) permet de « séparer » des groupes de stations liées physiquement au sein d'un même réseau. Ainsi les stations appartenant au même VLAN pourront échanger de l'information. On parle alors de topologie logique. L'appartenance des stations à un même VLAN ne dépend pas directement de comment elles sont réparties physiquement sur le réseau mais comment elles sont liées « logiquement » ou « virtuellement ».

Le but de ce laboratoire est d'offrir un rapide aperçu de la mise en place d'un réseau local (LAN) et de configurer un réseau virtuel VLAN. Il sera ensuite possible par la même occasion d'étudier les trames échangées entre les équipements et d'établir soi-même une configuration conforme aux besoins d'un petit réseau local.

Nous étudierons les trames échangées entre les différents switches. Il existe deux protocoles d'interconnexion entre les VLANs. Dans le cas de ISL (*Inter-Switch Link*), il s'agit d'un standard *de facto* proposé par Cisco. L'entête de la trame IEEE 802.10, un protocole de sécurité, a été modifiée dans ce but.

Le standard IEEE, quant à lui, est normalisé sous l'appellation 802.1Q. Actuellement, le standard est bien implanté et doit être considéré en priorité dans les réseaux modernes.

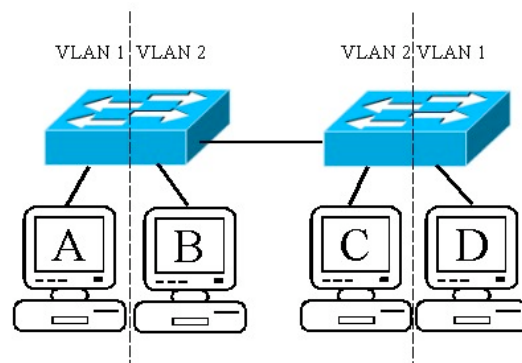
#### 2. Théorie

1. Comment pouvez-vous consulter les normes IEEE 802.1Q et IEEE 802.10 si vous voulez connaître un détail technique concernant le protocole ?
2. Comment reconnaît-on qu'un paquet ISL transporte des données du protocole de pontage?
3. Qu'est-ce qu'est le SAID ?
4. Dans un paquet IP encapsulé dans ISL, peut-on voir l'adresse IP de source ? et l'adresse MAC ?

Sauf indication contraire, une seule réponse est vraie pour chaque question.

1. Quelle proposition suivante est vraie en rapport avec l'appartenance à un VLAN, en supposant que chaque membre d'un VLAN est connecté à son propre port du switch ?
  - a) Tous les membres d'un même VLAN sont dans le même domaine de *broadcast*.
  - b) Tous les membres d'un même VLAN sont dans le même domaine de collision.
  - c) Tous les membres d'un même VLAN doivent être connectés physiquement au même switch.
  - d) Tous les membres d'un même VLAN requièrent la capacité de travailler dans le mode full-duplex.
2. Lequel des équipements ci-dessous permet la communication entre les VLANs ?
  - a) Hub
  - b) Switch
  - c) Répéteur
  - d) Routeur

3. Lequel des équipements ci-dessous peut utiliser le marquage des trames (*frame tagging*) pour prendre des décisions de transmissions (*forwarding*) ?
  - a) Un hub géré
  - b) Un serveur
  - c) Un switch
  - d) Une station de travail
4. Lequel des équipements ci-dessous est le composant essentiel d'un VLAN ?
  - a) Pont
  - b) Répéteur
  - c) Routeur
  - d) Switch
5. Quel est l'avantage des VLANs dynamiques ?
  - a) Les équipements non reconnus peuvent entrer dans les VLANs sans qu'on s'en aperçoive.
  - b) Il y a moins d'administration initiale de la base de données des membres d'un VLAN.
  - c) Moins d'administration est requise dans l'armoire de câblage quand des hôtes sont ajoutés ou déplacés.
  - d) L'adhésion à un VLAN doit être configurée manuellement sur chaque switch dans le réseau.
6. On vous demande de décrire les opérations des VLANs. Choisissez les 2 déclarations qui sont vraies à propos des VLANs.
  - a) Les VLANs segmentent physiquement le réseau.
  - b) Les VLANs remplacent l'utilisation de routeurs dans le réseau.
  - c) Les VLANs segmentent le réseau en créant des domaines de *broadcast*.
  - d) Un hôte sur un sous-réseau peut communiquer avec un hôte sur un différent sous-réseau en utilisant des VLANs.
  - e) L'adhésion à un VLAN peut être basée sur un adressage logique.



**Figure 1**

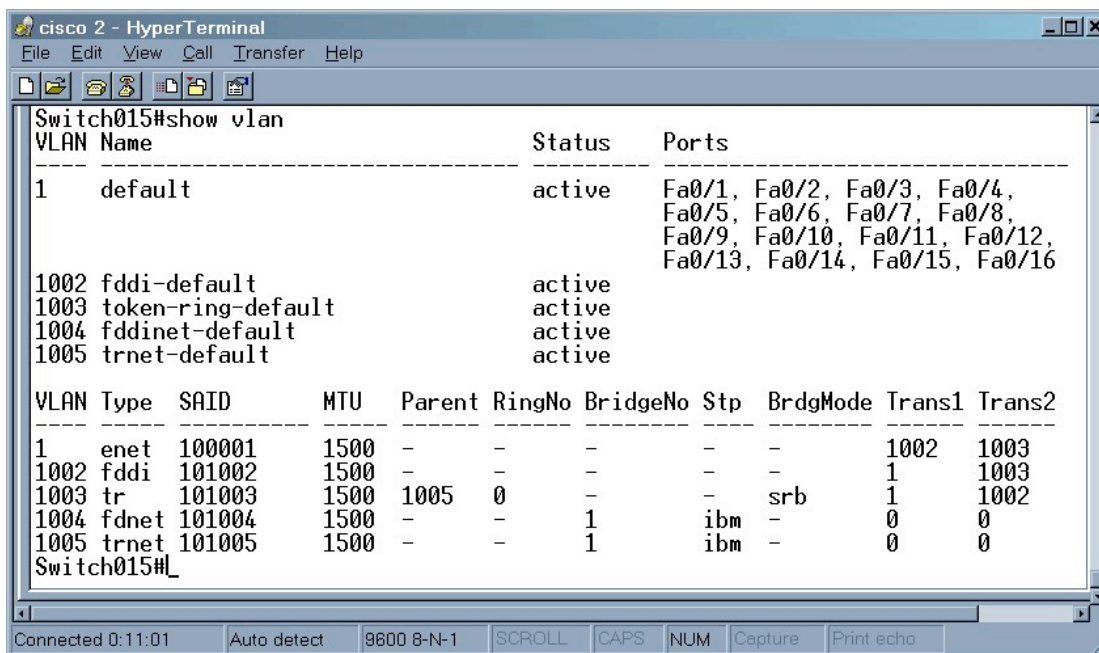
7. En vous référant à la Figure 1. Quelle machine va recevoir la requête ARP émise par l'hôte C ?
  - a) Hôte A
  - b) Hôte B
  - c) Hôte D
  - d) Hôte A, B et D

### 3. Mise en place et visualisation des VLANs (Cisco 1900)

La Figure 2 illustre la liste des VLANs configurés sur le switch. Elle est le résultat de la commande `show vlan`.

Les VLANs ont les caractéristiques suivantes :

- VLAN Number : identificateur du VLAN. Appelé également ISL Index.
- Name : un identificateur nominal. Le nom doit être unique dans le domaine de management.
- Status : Enabled ou Suspended. Dans ce dernier cas, tout le trafic est bloqué.
- Ports : ports associés à chaque VLAN.
- Type : Ethernet, FDDI, FDDI-Net, Token-Ring ou Token-Ring-Net.
- MTU (*Maximum Transmission Unit*) : la taille maximale, en octets, du paquet que le VLAN peut transmettre.
- 802.10 SAID : identificateur d'association de sécurité 802.10. L'identificateur du VLAN dans l'entête IEEE 802.10.
- Trans1 et Trans2 : représente les "ponts translationnels" (*translational bridge*). Indique à quel autre type de réseau (ethernet-fddi, etc.) il est possible d'être relié. Sans intérêt dans le cadre du laboratoire.



```

Switch015#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, Fa0/16

1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default         active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo BridgeNo  Stp  BrdgMode  Trans1  Trans2
-----
1    enet    100001   1500   -       -       -    -         -       1002   1003
1002 fddi    101002   1500   -       -       -    -         -       1       1003
1003 tr     101003   1500   1005   0       -       -    srb       1       1002
1004 fdnet 101004   1500   -       -       1     -    ibm       0       0
1005 trnet 101005   1500   -       -       1     -    ibm       0       0
Switch015#
  
```

Figure 2

### 5. Création du réseau virtuel

Pour créer un VLAN sur un Cisco Catalyst 2900 :

```

Switch#vlan database
Switch(vlan)#vlan number name name
Switch(vlan)#exit
  
```

On peut vérifier l'ajout, en visualisant la liste des VLANs : commande `show vlan`.

Il faut ensuite assigner une interface à un VLAN.

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fastEthernet 0/interface_number
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan number
Switch(config-if)#end
```

Dans le cadre de la manipulation, nous assignerons les ports de manière statique.

Les commandes `show vlan` et `show running-config` permettent de vérifier la configuration de l'équipement.

### Mesure

Configurer deux VLANs sur un switch.

Testez l'étanchéité de votre configuration. Présentez votre séquence de tests.

Indiquez vos constatations et vos commentaires. En particulier, que pouvez-vous dire à propos des domaines de *broadcast* et de collision ?

## 6. Interconnexion de VLANs

Nous allons maintenant relier les deux switches par l'intermédiaire de *trunks*. Nous allons analyser le trafic transitant entre les deux équipements. Ces deux équipements sont reliés en plaçant un hub dans le montage afin d'analyser le trafic du *trunk*. Le schéma de principe est illustré à la Figure 3.

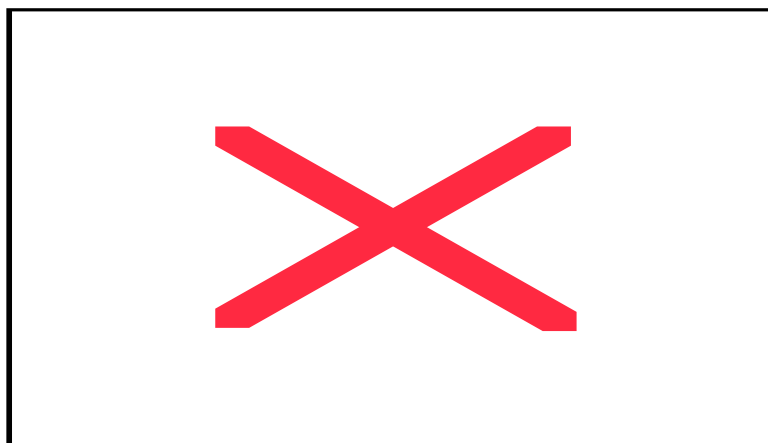


Figure 3

### Configuration des équipements

La configuration a lieu, pour chaque switch, en 3 étapes :

1. Créer un VLAN dont l'index est identique sur chacun des équipements.

```
Switch#vlan database
Switch(vlan)#vlan number name name
Switch(vlan)#exit
```

2. Configurer un port pour ce VLAN dans le mode statique. Une station est branchée sur ce port.

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fastEthernet 0/interface_number
```

```
Switch(config-if)#switchport mode access  
Switch(config-if)#switchport access vlan number  
Switch(config-if)#end
```

3. Configurer un port pour ce VLAN dans le mode *trunk*. Les switches sont reliés par un hub.

```
Switch#configure terminal  
Switch(config)#interface fastEthernet 0/interface_number  
Switch(config-if)#switchport mode trunk  
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q  
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan number  
Switch(config-if)#end
```

## Mesure

Configurer un port *trunk* avec l'encapsulation IEEE 802.1Q et ISL.

Pour information, il existe, sur les switches Cisco, une table d'adresse MAC par VLAN.

Etudiez les messages transitant sur le *trunk*. Comparez les messages de votre VLAN (celui configuré avec le numéro *index*) et le VLAN 1.

Apportez vos propres constatations et conclusions à cette manipulation.

## Bibliographie

- Gilbert Held, Les réseaux locaux virtuels, InterEditions, Masson, Paris, 1998.
- Cisco :
  - o [http://www.cisco.com/warp/public/473/741\\_4.pdf](http://www.cisco.com/warp/public/473/741_4.pdf)
  - o <http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca1900/index.shtml>
- Implantation IEEE 802.1Q, VLAN pour Linux
  - o <http://www.candelatech.com/~greear/vlan.html>
- *Downloads* des standards IEEE :
  - o <http://standards.ieee.org/getieee802/>