

2024

# Computer Network Labs

SWITCHING LAB : RAPPORT

LOUIS JARDINET, VICTOR VAN OLFFEN, ARTHUR DUFOUR



## Table des matières

Introduction .....	1
Câblage .....	2
Configuration de l'adresse IP .....	3
Link aggregation et trunk .....	4
1. Agrégation de liens.....	5
2. Trunk .....	5
Configuration des VLAN .....	6
Spanning Tree Protocol.....	8
Conclusion .....	8

# Introduction

Dans ce rapport, nous allons voir comment configurer des VLANs, la link aggregation et le spanning tree protocol sur des switches, dans le cadre du cours Computer Network Labs, donné en 1<sup>ère</sup> Master à l'ECAM.

Nous avons formé trois groupes, chacun avec deux ordinateurs connectés à un switch. L'objectif sera d'avoir deux VLANs, avec trois ordinateurs chacun, qui pourront communiquer entre eux, comme illustré sur la Figure 1.

Nous allons voir le câblage nécessaire entre nos ordinateurs et les switches, ainsi que les configurations à réaliser.

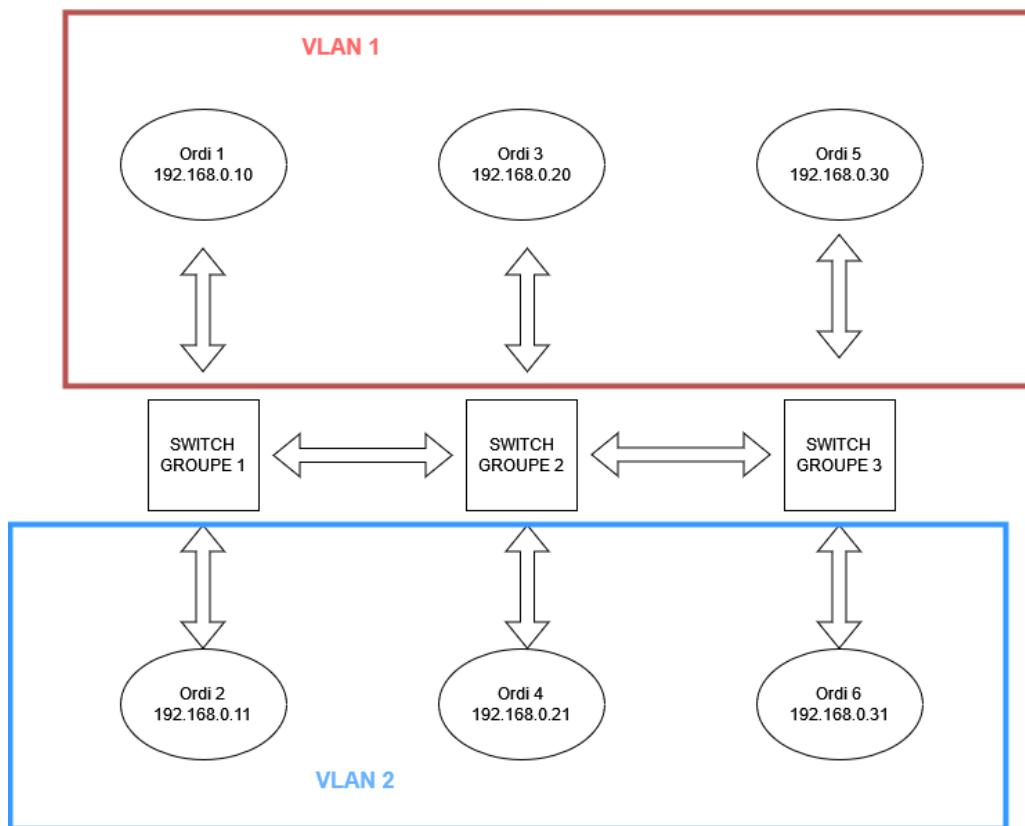


Figure 1: Schéma du câblage entre les switches et les ordinateurs

## Câblage

Pour commencer ce laboratoire, on a connecté nos deux ordinateurs à notre switch via un câble Ethernet, en utilisant les ports Ethernet 23 et 24. Notre switch est également connecté aux switchs des deux autres groupes. Comme les ports de notre switch n'étaient pas allumés, nous avons dû les allumer en utilisant Putty.

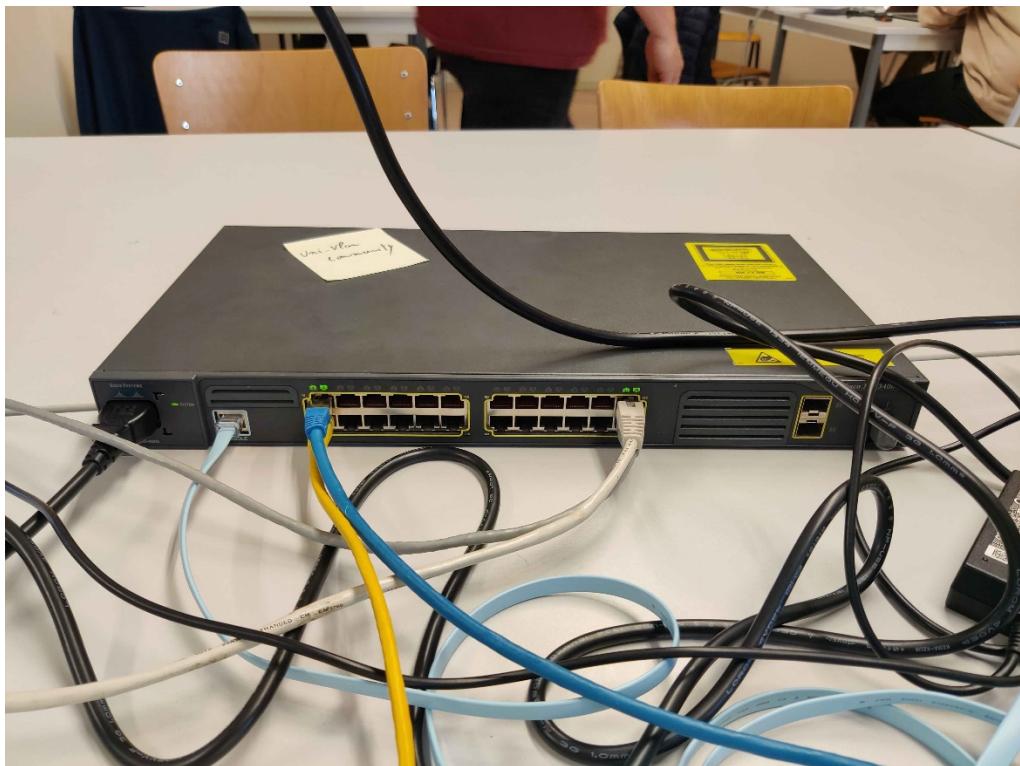


Figure 2: Câblages du switch

Pour se connecter au switch avec Putty, nous avons utilisé une connexion « Serial ». Ensuite, on se rend dans le « Gestionnaire de Périphériques » de notre ordinateur pour trouver le port série qui est connecté au switch, « COM » suivit d'un chiffre, et un baud rate sur « 9600 ».

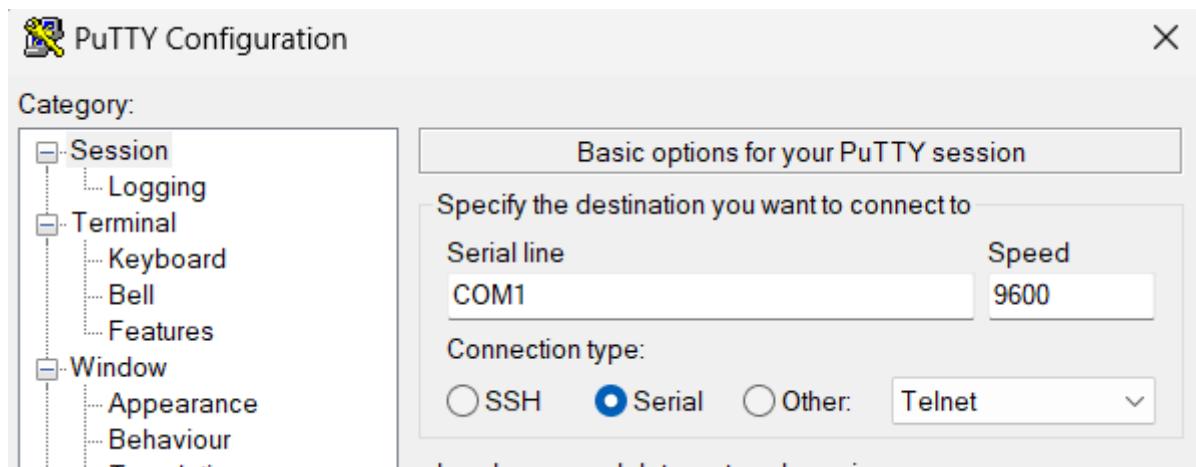


Figure 3: Paramètres de connexion au switch via Putty

Une fois connecté sur l'interface du switch avec Putty, on utilise les commandes indiquées sur la Figure 4 pour allumer les ports 23 et 24 que nous utiliserons. C'est précisément la commande « no shut » qui permet d'activer un port Ethernet.

```

Switch(config-if)#int fast 0/23
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport
*Mar 1 01:29:26.779: %EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Po1 and will be suspended (trunk mode of Fa0/23 is access, Po1 is trunk)mode
*Mar 1 01:29:27.106: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/23, changed state to up trunk
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport mode trunk
*Mar 1 01:29:30.579: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
*Mar 1 01:29:31.552: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2no shut
Switch(config-if)#int fast 0/23
*Mar 1 01:29:32.525: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state to up
*Mar 1 01:29:33.532: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channell, changed state to up
Switch(config-if)#int fast 0/24
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport mod
Switch(config-if)#switchport mode t
*Mar 1 01:29:39.538: %EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/24 is not compatible with Fa0/23 and will be suspended (trunk mode of Fa0/24 is access, Fa0/23 is trunk)runk
Switch(config-if)#
*Mar 1 01:29:39.907: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/24, changed state to up
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
*Mar 1 01:29:42.558: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

```

Figure 4: Allumage des ports du switch sur son interface

## Configuration de l'adresse IP

Une fois les câblages réalisés, on doit configurer notre adresse IPv4. Pour ce faire, on se rend dans les « Connexions réseau » sur notre ordinateur.

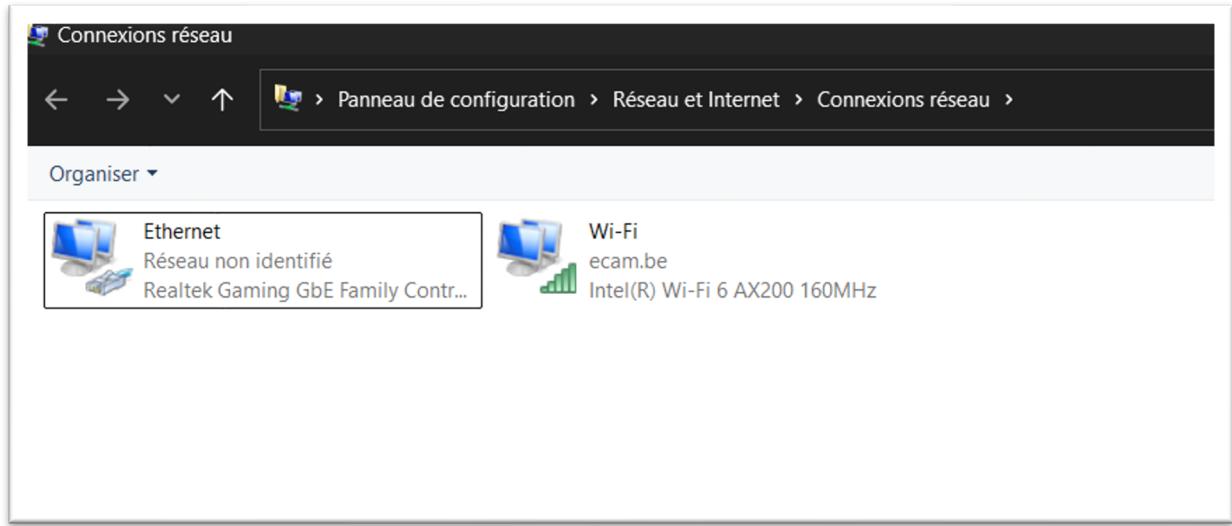


Figure 5: Connexions réseau avec un câble Ethernet

Ensuite, on clique sur :

Ethernet → Propriétés → Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4) → Utiliser l'adresse IP suivante → Adresse IP (Figure 6)

Puis on définit notre adresse IPv4. Le masque de sous-réseau se complètera automatiquement par « 255.255.255.0 ». Nous avons choisi d'avoir les adresses « 192.168.0.10 » et « 192.168.0.11 » pour nos deux ordinateurs, qui seront chacun sur un vlan différent.

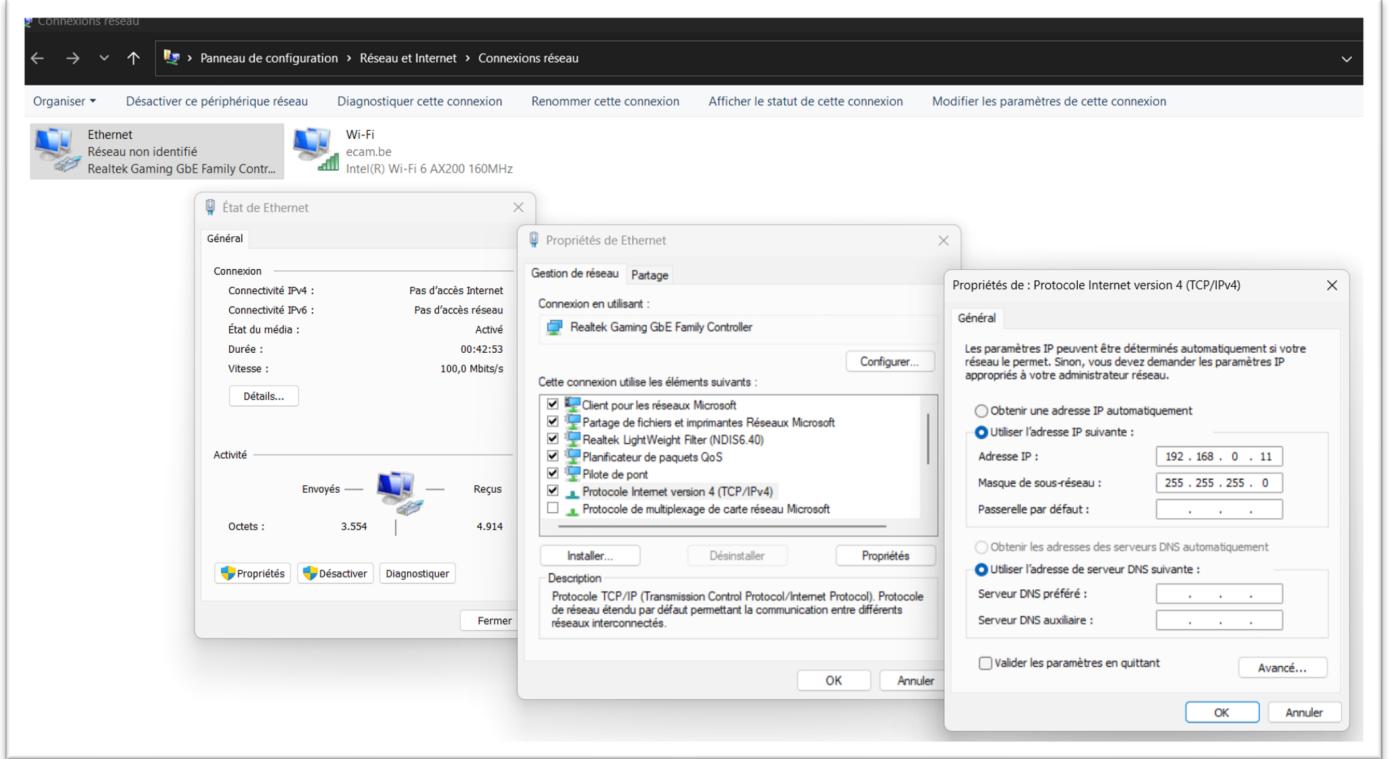


Figure 6: Configuration de notre adresse IPv4

Les deux autres groupes ont choisi des adresses similaires, mais se terminant par 20, 21, 30 et 31.

## Link aggregation et trunk

La prochaine étape est de réaliser une agrégation de liens. Pour rappel, une agrégation de liens consiste à regrouper plusieurs ports (généralement deux) comme s'il n'y en avait qu'un seul, comme représenté sur la Figure 7.

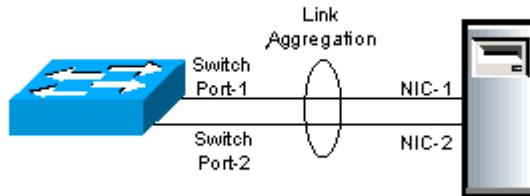


Figure 7: Schéma d'une agrégation de liens entre un switch et une carte réseau

Cette technique va nous permettre d'augmenter notre débit, en comparaison avec un seul lien où nous aurions un débit plus faible. Également, s'il arrive qu'un des

liens tombe en panne, les autres pourront prendre le relai et ainsi assurer la redondance.

Un trunk en revanche est une méthode permettant à un port de switch de transporter le trafic de plusieurs VLANs sur un seul lien physique. Nous verrons plus loin ce que sont les VLANs.

## 1. Agrégation de liens

Pour réaliser cette agrégation de lien, nous allons configurer le switch en se rendant sur son interface grâce à Putty, comme expliqué dans la partie Câblage.

Ensuite, on utilise les commandes suivantes :

```
Switch>enable
```

```
Switch#conf t
```

On passe en mode configuration.

```
Switch(config)#interface range fa0/23-24
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode on
```

Pour créer l'agrégation de liens, nous créons un groupe de canaux comprenant les ports 23 et 24 et nous le mettons sur « **on** ». Ce sont ces câbles qui sont reliés au switch du groupe 2.

## 2. Trunk

```
Switch(config)#int fast 0/23
```

On passe en configuration de l'interface FastEthernet 0/23 du switch, pour le port 23.

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

On configure le mode trunk sur l'interface.

```
Switch(config)#int fast 0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

On réalise les mêmes commandes de configuration, mais cette fois-ci pour le port 24.

Ces commandes ont été réalisées à la Figure 4 durant l'allumage des ports Ethernet.

## Configuration des VLAN

Les VLANs (Virtual Local Area Networks) permettent de diviser un réseau local en plusieurs segments virtuels. C'est une technique de segmentation logique qui permet de mieux gérer des groupes d'utilisateurs et qui nous offre une meilleure sécurité, ou encore une amélioration de la performance réseau.

Afin de communiquer avec les 2 autres groupes, nous avons créé 2 VLANs : le VLAN 1 est en réalité le VLAN10 et le VLAN2 est le VLAN20.

```
Switch(config-if)#vlan 10
Switch(config-if-vlan-range)#name vlan_10
Switch(config-if)#int fast 0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#int fast 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
```

Une fois ces VLAN créés et les ports Ethernet 1 et 2 assignés chacun à un VLAN 20 et 10, on peut utiliser la table ARP (Address Resolution Protocol) pour afficher la liste des adresses IP connectées au même réseau.

Une table ARP est une table de correspondance qui associe les adresses IP aux adresses MAC des appareils connectés au même réseau local, ou dans notre cas le même réseau virtuel local.

En effectuant la commande « arp -a » comme sur la Figure 8, on peut afficher la table ARP. Si on l'utilise sur la machine avec l'adresse 192.168.0.11, on remarque qu'on voit les adresses « 192.168.0.21 » et « 192.168.0.31 » qui sont les machines des deux autres groupes dans le même VLAN.

PS C:\Users\vanol> arp -a		
Interface :	Adresse Internet	Adresse physique
		Type
	192.168.0.21	00-e0-4c-68-38-0e
	192.168.0.31	80-ce-62-a7-21-75
	192.168.0.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff
	224.0.0.2	01-00-5e-00-00-02
	224.0.0.18	01-00-5e-00-00-12
	224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16
	224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb
	224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc
	224.0.1.187	01-00-5e-00-01-bb
	239.255.255.100	01-00-5e-7f-ff-64
	239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa
	239.255.255.253	01-00-5e-7f-ff-fd

Figure 8: Visibilité des autres ordinateurs sur la même interface pour la machine 192.168.0.11

Ensuite, nous avons envoyé une requête ping avec la machine d'adresse IP « 192.168.0.11 » vers les machines des autres groupes, avec les adresses « 192.168.0.21 » et « 192.168.0.31 » afin de tester la communication sur un même

VLAN. En revanche, lorsque nous avons envoyé un ping sur les machines se terminant par « 20 » et 30 », la communication échouait car elles étaient sur un autre VLAN, ce qui était le résultat attendu.

On peut voir sur la Figure 9 que les pings ont bien été reçu par les autres machines sur la même VLAN.

```
PS C:\Users\vanol> ping 192.168.0.21

Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.0.21 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.0.21 : octets=32 temps=1 ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.0.21:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 1ms
PS C:\Users\vanol> ping 192.168.0.31

Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.0.31 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.0.31 : octets=32 temps=2 ms TTL=128
Réponse de 192.168.0.31 : octets=32 temps=1 ms TTL=128
Réponse de 192.168.0.31 : octets=32 temps=1 ms TTL=128
Réponse de 192.168.0.31 : octets=32 temps<1ms TTL=128

Statistiques Ping pour 192.168.0.31:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Moyenne = 1ms
```

Figure 9: Ping des autres ordinateurs sur le même vlan

La Figure 10 nous montre la table ARP de la machine d'adresse ip 192.168.0.10 ainsi que les deux autres machines 192.168.0.20 et 192.168.0.30 des deux autres groupes qui se trouvent sur la même VLAN.

Interface: 192.168.0.10 --- 0x13	Internet Address	Physical Address	Type
	192.168.0.20	48-65-ee-16-f5-c9	dynamic
	192.168.0.30	54-e1-ad-f1-2c-7c	dynamic
	192.168.0.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static
	224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	static
	224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	static
	224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
	239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	static
	255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static

Figure 10: Table ARP de la machine 192.168.0.10

```

COM18 - PuTTY
Switch(config-if)#
Switch#
Switch#
Switch#
*Mar 1 01:40:01.218: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#show inter status
Switch(config)#
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config)#show interface status
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config)#
Switch#
*Mar 1 01:40:28.288: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch#show inter status

Port      Name       Status    Vlan   Duplex  Speed Type
Fa0/1     connected 20      a-full  10/100BaseTX
Fa0/2     connected 10      a-full  10/100BaseTX
Fa0/3     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/4     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/5     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/6     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/7     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/8     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/9     disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/10    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/11    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/12    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/13    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/14    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/15    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/16    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/17    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/18    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/19    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/20    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/21    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/22    disabled   1       auto    10/100BaseTX
Fa0/23    connected  trunk  a-full  a-100 10/100BaseTX
Fa0/24    connected  trunk  a-full  a-100 10/100BaseTX
Gi0/1     notconnect 1       auto    auto Not Present
Gi0/2     notconnect 1       auto    auto Not Present
Po1      connected  trunk  a-full  a-100

Switch#

```

Figure 11 : état de configuration de notre switch

## Spanning Tree Protocol

Le Spanning Tree Protocol (STP) est un protocole réseau utilisé pour éviter les boucles dans les réseaux Ethernet. Lorsque plusieurs chemins existent entre des switches dans un réseau, il y a un risque que les données circulent en boucle indéfiniment, ce qui peut provoquer une congestion du réseau.

Le STP a été conçu pour garantir un chemin unique, sans boucle, entre tous les appareils du réseau.

Il s'active par défaut lorsqu'on crée des switches et désactive une des entrées dans le cas d'une boucle infinie.

## Conclusion

En conclusion, nous avons été capable de réaliser un réseau composé de trois switches, connecté à deux ordinateurs chacun, ainsi que deux VLANs. Chaque VLAN comportait 3 ordinateurs qui pouvaient communiquer entre eux. Nous avons aussi configuré une agrégation de liens, un trunk et vu le spanning tree protocol.