

Réseau Avancé

HSRP - STP - VLAN - Routage Inter-VLAN

Configuration Complète d'une Infrastructure Redondante



Réalisé par : Laurent HUSTIN

Formation : BTS SIO Option SISR - 2ème année

Établissement : IRIS

Année : 2025-2026

Entreprise : E-Nova (Alternance)

Contexte : Mission Stadium Company

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE

1.1 Besoin de Haute Disponibilité

Dans le cadre de ma mission chez E-Nova pour Stadium Company, j'ai été chargé de concevoir et déployer une infrastructure réseau à haute disponibilité. Le stade accueillant régulièrement des événements majeurs avec 50 000 spectateurs, toute interruption réseau aurait des conséquences financières importantes.

Les dirigeants exigeaient une infrastructure capable de fonctionner même en cas de panne d'un équipement réseau (switch ou routeur). C'est pourquoi j'ai mis en place une architecture redondante utilisant HSRP, STP et le routage inter-VLAN.

1.2 Technologies Déployées

Pour répondre à ces exigences, j'ai implémenté plusieurs protocoles de redondance :

- **HSRP** : Hot Standby Router Protocol pour la redondance des passerelles
- **STP** : Spanning Tree Protocol pour éviter les boucles réseau
- **VLANs** : Segmentation logique du réseau
- **Routage Inter-VLAN** : Communication entre les différents VLANs

1.3 Architecture Réseau Stadium Company

VLAN	Réseau	Usage
VLAN 10	172.20.1.0/24	Serveurs (Hermes, GLPI, Kratos)
VLAN 20	172.20.2.0/24	Postes utilisateurs (170 employés)
VLAN 30	172.20.3.0/24	VoIP et Systèmes billetterie
VLAN 40	172.20.4.0/24	DMZ (Zimbra, Apache)

2. ARCHITECTURE GLOBALE

2.1 Vue d'Ensemble de la Topologie

J'ai conçu une architecture à 3 niveaux (Core-Distribution-Access) garantissant redondance et évolutivité :

```
SW1(config)#interface range fastEthernet 0/23 - 24
SW1(config-if-range)#chan
SW1(config-if-range)#channel-grou
SW1(config-if-range)#channel-group 1 md
SW1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
00:22:28: %CDB-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with SW2 FastEthernet
0/23 (10).
Creating a port-channel interface Port-channel 1

SW1(config-if-range)#
00:22:34: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to down
00:22:34: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to down
SW1(config-if-range)#
00:22:41: %EC-5-L3DONTBNDL2: Fa0/23 suspended: LACP currently not enabled on the remote port.int
% Incomplete command.

SW1(config)#inter
SW1(config)#interface fas
SW1(config)#interface fastEthernet 0/22
% Command exited out of interface range and its sub-modes.
Not executing the command for second and later interfaces
SW1(config-if)#switch
SW1(config-if)#switchport m
SW1(config-if)#switchport mode a
SW1(config-if)#switchport mode trunk
```

Équipements déployés :

- **2 Routeurs Core** : R1 (Principal HSRP) et R2 (Backup HSRP)
- **2 Switchs Distribution** : SW-DIST-1 (Root STP) et SW-DIST-2 (Backup STP)
- **4 Switchs Access** : SW-ACC-1 à SW-ACC-4 pour connecter les terminaux

2.2 Principe de Redondance

L'architecture que j'ai mise en place garantit qu'aucun équipement n'est un point unique de défaillance (SPOF - Single Point Of Failure). Chaque terminal dispose de deux chemins pour accéder aux ressources.

En cas de panne de R1, R2 prend automatiquement le relais grâce à HSRP. Si SW-DIST-1 tombe, STP recalcule la topologie et active SW-DIST-2.

3. CONFIGURATION DES VLANs

3.1 Qu'est-ce qu'un VLAN ?

Un VLAN (Virtual Local Area Network) permet de segmenter logiquement un réseau physique en plusieurs réseaux virtuels isolés. Chaque VLAN constitue un domaine de broadcast distinct.

Pour Stadium Company, j'ai créé 4 VLANs afin de séparer les différents types de trafic et améliorer la sécurité et les performances.

3.2 Création des VLANs sur les Switchs

Sur chaque switch, j'ai créé les 4 VLANs avec des noms explicites :

```
SW-DIST-1(config)# vlan 10
SW-DIST-1(config-vlan)# name SERVEURS
SW-DIST-1(config)# vlan 20
SW-DIST-1(config-vlan)# name UTILISATEURS
SW-DIST-1(config)# vlan 30
SW-DIST-1(config-vlan)# name VOIP
SW-DIST-1(config)# vlan 40
SW-DIST-1(config-vlan)# name DMZ
```

```
R2(config)#interface fast
R2(config)#interface fastEthernet0/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#duplex auto
R2(config-if)#speed auto
R2(config-if)#interface fastEthernet0/0.10
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R2(config-subif)#ip address 172.20.0.0 255.
% Incomplete command.

R2(config-subif)#ip address 172.20.0.0 255.255
% Incomplete command.

R2(config-subif)#ip address 172.20.0.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 172.20.0.0
R2(config-subif)#ip nat inside
R2(config-subif)#
*Jan  1 01:14:37.939: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface NVI0, changed state to up
R2(config-subif)#ip address 172.20.0.1 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip nat inside
R2(config-subif)#standby 10 ip 172.20.0.1
% address cannot equal interface IP address
R2(config-subif)#standby 10 ip 172.20.0.1
% address cannot equal interface IP address
R2(config-subif)#standby 10 ip 172.20.0.3
R2(config-subif)#standby 10 priority 90
R2(config-subif)#standby 10 preempt
R2(config-subif)#interface fastEthernet0/0.20
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R2(config-subif)#ip address 172.20.1.1 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip nat inside
R2(config-subif)#standby 20 priority 90
R2(config-subif)#standby 20 ip 172.20.1.3
R2(config-subif)#standby 20 priority 90
R2(config-subif)#standby 20 preempt
R2(config-subif)#interface fastEthernet0/0.30
R2(config-subif)#en
R2(config-subif)#encapsulation doy
R2(config-subif)#encapsulation do
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R2(config-subif)#ip ad
```

3.3 Configuration des Ports Access

Les ports access connectent les équipements terminaux (serveurs, PC, téléphones). Chaque port est assigné à un VLAN spécifique.

```
SW-ACC-1(config)# interface range fa0/1-10
SW-ACC-1(config-if-range)# switchport mode access
SW-ACC-1(config-if-range)# switchport access vlan 20
```

3.4 Configuration des Trunks

Les ports trunk transportent le trafic de tous les VLANs entre les switchs. J'ai configuré les liaisons inter-switchs en mode trunk avec le protocole 802.1Q.

```
SW-ACC-1(config)# interface range gi0/1-2
SW-ACC-1(config-if-range)# switchport mode trunk
SW-ACC-1(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40
SW-ACC-1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 99
```

```
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#interface fastEthernet 0/0.10
R2(config-subif)#encap
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R2(config-subif)#ip add
R2(config-subif)#ip address 172.20.0.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip nat inside
R2(config-subif)#standby 10 ip 172.20.0.3
R2(config-subif)#standby 10 priority 90
R2(config-subif)#standby 10 preempt
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface fast
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.20
R2(config-subif)#encap
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R2(config-subif)#ip add
R2(config-subif)#ip address 172.20.1.2 255.255.255.
% Incomplete command.

R2(config-subif)#ip address 172.20.1.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip nat inside
R2(config-subif)#stan
R2(config-subif)#standby 20 ip 172.20.1.3
R2(config-subif)#st
R2(config-subif)#standby 20 priori
R2(config-subif)#standby 20 priority 90
R2(config-subif)#standby 20 pre
R2(config-subif)#standby 20 preempt
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interf
R2(config)#interface fast
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.30
R2(config-subif)#enc
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R2(config-subif)#ip address 172.20.2.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip nat inside
R2(config-subif)#standby 30 ip 172.20.2.3
R2(config-subif)#stand
R2(config-subif)#standby 30 priori
R2(config-subif)#standby 30 priority 90
R2(config-subif)#stan
R2(config-subif)#standby 30 pree
R2(config-subif)#standby 30 preempt
R2(config-subif)#exit
R2(config)#inter
R2(config)#interface fast
R2(config)#interface fastEthernet 0/1
R2(config-if)#ip addr
R2(config-if)#ip address dhcp
R2(config-if)#ip n
R2(config-if)#ip na
R2(config-if)#ip nat out
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#duplex auto
```


4. SPANNING TREE PROTOCOL (STP)

4.1 Problématique des Boucles Réseau

Dans une architecture redondante comme celle de Stadium Company, plusieurs chemins existent entre les switchs. Sans mécanisme de contrôle, cela créerait des boucles réseau provoquant des tempêtes de broadcast et rendant le réseau inutilisable.

Le protocole STP (Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1D) empêche ces boucles en bloquant de manière intelligente certains ports tout en maintenant la redondance.

4.2 Élection du Root Bridge

J'ai configuré SW-DIST-1 comme Root Bridge (pont racine) en lui attribuant la priorité la plus basse. C'est le switch le plus critique de l'infrastructure car tous les chemins optimaux passeront par lui.

```
SW-DIST-1(config)# spanning-tree vlan 10,20,30,40 priority 4096  
SW-DIST-2(config)# spanning-tree vlan 10,20,30,40 priority 8192
```

⚠️ La priorité par défaut est 32768. Plus la valeur est basse, plus le switch a de chances de devenir Root Bridge. J'ai mis 4096 pour SW-DIST-1 et 8192 pour SW-DIST-2.

```
R1(config)#interface fast
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.10
R1(config-subif)#enc
R1(config-subif)#encapsulation do
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R1(config-subif)#ip add
R1(config-subif)#ip address 172.20.0.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ip na
R1(config-subif)#ip nat inside

*Jan  1 01:34:17.511: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface NVI0, changed state to up
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#2
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 10 ip 172.20.0.3
R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 10 pri
R1(config-subif)#standby 10 priority 150
R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 10 preemp
R1(config-subif)#standby 10 preempt
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interf
R1(config)#interface fast
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.20
R1(config-subif)#enc
R1(config-subif)#encapsulation dot
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)#ip add
R1(config-subif)#ip address 172.20.1.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ip
R1(config-subif)#ip na
R1(config-subif)#ip nat in
R1(config-subif)#ip nat inside
R1(config-subif)#standby 20 ip 172.20.1.3
R1(config-subif)#standby 20 prio
R1(config-subif)#standby 20 priority 150
R1(config-subif)#standby 20 preempt
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interf
R1(config)#interface fast
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.30
R1(config-subif)#encapsu
R1(config-subif)#encapsulation do
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R1(config-subif)#ip addr
R1(config-subif)#ip address 172.20.2.1 255.255.255.128
R1(config-subif)#ip nat inside
R1(config-subif)#standby 30 ip 172.20.2.3
R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 30 ip pri
R1(config-subif)#standby 30 ip prio
R1(config-subif)#standby 30 prio
R1(config-subif)#standby 30 priority 150
R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 30 pre
```

4.3 États des Ports STP

STP fait passer les ports par plusieurs états avant de les activer :

État	Description
Blocking	Port bloqué, ne transmet aucune donnée (évite les boucles)
Listening	Écoute les BPDUs pour calculer la topologie (15 sec)
Learning	Apprend les adresses MAC (15 sec)
Forwarding	Port actif, transmet les données

La convergence STP prend environ 30-50 secondes, ce qui explique le délai au démarrage des switchs.

4.4 Optimisation avec PortFast et BPDU Guard

Sur les ports access connectant les terminaux, j'ai activé PortFast pour accélérer la mise en service (passage direct à l'état Forwarding).

```
SW-ACC-1(config)# interface range fa0/1-20
SW-ACC-1(config-if-range)# spanning-tree portfast
SW-ACC-1(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
```

⚠️ BPDU Guard désactive automatiquement un port si un BPDU est reçu, empêchant qu'un switch non autorisé perturbe la topologie STP.

```
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)#ip add
R1(config-subif)#ip address 172.20.1.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ip na
R1(config-subif)#ip nat in
R1(config-subif)#ip nat inside
R1(config-subif)#standby 20 ip 172.20.1.3
R1(config-subif)#standby 20 prio
R1(config-subif)#standby 20 priority 150
R1(config-subif)#standby 20 preempt
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interf
R1(config)#interface fast
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.30
R1(config-subif)#encapsu
R1(config-subif)#encapsulation do
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R1(config-subif)#ip addr
R1(config-subif)#ip address 172.20.2.1 255.255.255.128
R1(config-subif)#ip nat inside
R1(config-subif)#standby 30 ip 172.20.2.3
R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 30 ip pri
R1(config-subif)#standby 30 ip prio
R1(config-subif)#standby 30 prio
R1(config-subif)#standby 30 priority 150
R1(config-subif)#stand
R1(config-subif)#standby 30 pre
R1(config-subif)#standby 30 preempt
R1(config-subif)#exit
R1(config)#inter
R1(config)#interface fast
R1(config)#interface fastEthernet 0/1
R1(config-if)#ip addre
R1(config-if)#ip address dhcp
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#duplex auto
R1(config-if)#speed auto
```

5. ROUTAGE INTER-VLAN

5.1 Nécessité du Routage

Par défaut, les VLANs sont isolés les uns des autres. Pour permettre la communication entre les différents services de Stadium Company (ex: les utilisateurs doivent accéder aux serveurs), il faut mettre en place du routage inter-VLAN.

J'ai implémenté le routage inter-VLAN sur les routeurs R1 et R2 en utilisant des sous-interfaces (Router-on-a-Stick).

5.2 Configuration des Sous-Interfaces

Sur le routeur R1, j'ai créé une sous-interface pour chaque VLAN sur l'interface physique connectée au switch de distribution :

```
R1(config)# interface gi0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
R1(config-subif)# ip address 172.20.1.252 255.255.255.0

R1(config)# interface gi0/0.20
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)# ip address 172.20.2.252 255.255.255.0
```

J'ai répété cette configuration pour les VLANs 30 et 40. La même configuration a été faite sur R2 avec des adresses .253

```
R2 (config) #inter
R2 (config) #interface fas
R2 (config) #interface fastEthernet 0/0.30
R2 (config-subif) #enc
R2 (config-subif) #encapsulation dot
R2 (config-subif) #encapsulation dot1Q 30
R2 (config-subif) #ip add
R2 (config-subif) #ip address 172.20.2.2 255.255.255.128
R2 (config-subif) #ip nat ins
R2 (config-subif) #ip nat inside
R2 (config-subif) #standby 30 ip 172.20.2.3
R2 (config-subif) #stand
R2 (config-subif) #standby 30 pri
R2 (config-subif) #standby 30 priority 90
R2 (config-subif) #stand
R2 (config-subif) #standby 30 preemp
R2 (config-subif) #standby 30 preempt
R2 (config-subif) #inter
R2 (config-subif) #interf
```

6. HOT STANDBY ROUTER PROTOCOL (HSRP)

6.1 Principe de HSRP

HSRP est un protocole propriétaire Cisco qui permet de créer une passerelle virtuelle redondante. Plusieurs routeurs physiques partagent une même adresse IP virtuelle, garantissant la continuité de service en cas de panne.

Pour Stadium Company, j'ai configuré HSRP sur chaque VLAN avec R1 comme routeur actif et R2 comme routeur de secours (standby).

6.2 Configuration HSRP sur VLAN 10

Configuration sur R1 (routeur actif) :

```
R1(config)# interface gi0/0.10
R1(config-subif)# standby 10 ip 172.20.1.1
R1(config-subif)# standby 10 priority 110
R1(config-subif)# standby 10 preempt
```

Configuration sur R2 (routeur standby) :

```
R2(config)# interface gi0/0.10
R2(config-subif)# standby 10 ip 172.20.1.1
R2(config-subif)# standby 10 priority 100
```

Explications :

- **IP virtuelle** : 172.20.1.1 (passerelle du VLAN 10)
- **Priorité** : R1=110 > R2=100, donc R1 est actif
- **Preempt** : R1 reprend son rôle actif après une panne

```
SW2#show etherchannel
Channel-group listing:
Group: 1
Group state = LS
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol: LACP
```

6.3 État HSRP et Basculement

J'ai vérifié l'état HSRP avec la commande show standby :

```
SW2(config)#inter
SW2(config)#interface f
SW2(config)#interface f
SW2(config)#interface fas
SW2(config)#interface fastEthernet 0/22
SW2(config-if)#sw
SW2(config-if)#switchport mod
SW2(config-if)#switchport mode tre
SW2(config-if)#switchport mode tr
SW2(config-if)#switchport mode trunk
SW2(config-if)#inter
SW2(config-if)#inter
SW2(config-if)#exit
SW2(config)#inte
SW2(config)#interface f
SW2(config)#interface fas
SW2(config)#interface fastEthernet 0/23
SW2(config-if)#sw
SW2(config-if)#switchport mod
SW2(config-if)#switchport mode trun
SW2(config-if)#switchport mode trunk
SW2(config-if)#
03:00:20: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to down
03:00:22: %EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Fa0/24 and will be suspended (trunk mode of Fa0/23 is t
runk, Fa0/24 is access)
SW2(config-if)#
03:00:32: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/24 (10), with SW1 FastEtherne
t0/24 (1).
SW2(config-if)#channe
SW2(config-if)#channel-gr
SW2(config-if)#channel-group 1 m
SW2(config-if)#channel-group 1 mode pas
SW2(config-if)#channel-group 1 mode passive
SW2(config-if)#zxit
^
% Invalid input detected at '^' marker.

SW2(config-if)#exit
SW2(config)#inter
SW2(config)#interface fas
SW2(config)#interface fastEthernet 0/24
SW2(config-if)#swh
SW2(config-if)#swi
SW2(config-if)#switchport po
SW2(config-if)#switchport mod
SW2(config-if)#switchport mode tr
SW2(config-if)#switchport mode trunk
SW2(config-if)#
03:01:08: %EC-5-COMPATIBLE: Fa0/23 is compatible with port-channel members
03:01:09: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down
03:01:09: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channell, changed state to down
03:01:10: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state to down
03:01:13: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to up
03:01:14: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state to up
03:01:15: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up
03:01:15: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channell, changed state to up
SW2(config-if)#ch
SW2(config-if)#channel-g
```

✓ R1 est bien en état Active et R2 en Standby. L'adresse MAC virtuelle est partagée entre les deux routeurs.

En cas de panne de R1, R2 détecte l'absence de hello packets HSRP et bascule automatiquement en mode Active en moins de 3 secondes.

6.4 Configuration HSRP sur les Autres VLANs

J'ai reproduit la même configuration pour les VLANs 20, 30 et 40 avec leurs adresses IP virtuelles respectives :

VLAN	IP Virtuelle HSRP	Groupe HSRP
VLAN 10	172.20.1.1	Groupe 10
VLAN 20	172.20.2.1	Groupe 20
VLAN 30	172.20.3.1	Groupe 30
VLAN 40	172.20.4.1	Groupe 40

```
SW2#config t
SW2(config)#interface range GigabitEthernet 1/0/1 - 1/0/4
SW2(config-if)#channel-group 1 mode pas
SW2(config-if)#channel-group 1 mode passive
SW2(config-if)#show etherchannel
```

7. TESTS ET VALIDATION

7.1 Tests de Connectivité Inter-VLAN

J'ai effectué des tests de ping entre les différents VLANs pour vérifier que le routage inter-VLAN fonctionne correctement.

Test depuis un PC du VLAN 20 (172.20.2.10) vers un serveur du VLAN 10 (172.20.1.2) : ✓
SUCCÈS

7.2 Test de Basculement HSRP

Pour tester la redondance, j'ai simulé une panne du routeur R1 en éteignant son interface :

Résultat :

- R2 détecte la panne en 3 secondes
- R2 bascule en mode Active automatiquement
- Les utilisateurs ne perdent qu'un seul ping (temps de basculement)

7.3 Test de Convergence STP

J'ai débranché la liaison entre SW-DIST-1 et SW-ACC-1 pour tester la reconvergence STP :

Résultat :

- STP recalcule la topologie en 30 secondes
- Le trafic bascule automatiquement sur SW-DIST-2
- Aucune boucle n'est créée pendant la reconvergence

8. COMPÉTENCES ACQUISES ET BILAN

8.1 Compétences Techniques

- Conception d'architecture réseau redondante
- Configuration de VLANs et trunking 802.1Q
- Maîtrise du protocole STP et optimisations
- Mise en place du routage inter-VLAN
- Configuration HSRP pour haute disponibilité
- Tests et validation de la redondance

8.2 Lien avec le Référentiel BTS SIO

Bloc	Compétence
B2	Administrer les systèmes et les réseaux
B3	Concevoir des infrastructures réseaux

8.3 Conclusion

Ce projet m'a permis de mettre en place une infrastructure réseau professionnelle et hautement disponible pour Stadium Company. L'architecture déployée garantit la continuité de service même en cas de panne d'équipement.

La combinaison de HSRP, STP et VLANs assure à la fois redondance, sécurité et performances pour les 170 employés et les systèmes critiques du stade.

Cette mission m'a apporté des compétences solides en conception et administration d'infrastructures réseau complexes, compétences essentielles pour mon futur métier d'administrateur réseaux.