

Conception d'un Réseau Universitaire Étendu avec Cisco Packet Tracer

Imane Benelfakir

January 18, 2025

Ce rapport présente la conception d'un réseau universitaire étendu, incluant quatre bâtiments académiques et un bâtiment administratif, avec une topologie basée sur des routeurs et des VLANs pour assurer une communication sécurisée et isolée entre les différents utilisateurs.

Contents

1	Introduction	2
2	Description de la Topologie	2
2.1	Contexte	2
2.2	Utilisateurs	2
2.3	VLANs et Communication	2
3	Exigences Techniques	2
3.1	Infrastructure Réseau	2
3.2	Plan d'Adressage IP	3
3.3	Routage	3
3.4	Sécurité	3
4	Configuration des Dispositifs	3
4.1	Routeurs	3
4.1.1	configuration ospf exemple batiment 2 et 3	3
4.2	le routage intervlan	4
4.3	Switches	4
4.4	VLANs et Routage	5
5	les Acls et la sécurisation des ports	6
5.1	la sécurisation des ports	6
5.2	La configuration des access listes	7
6	Fonctionnalités Obligatoires	7
7	Conclusion	8

1 Introduction

Le projet consiste à créer une topologie réseau pour une université composée de quatre bâtiments académiques et un bâtiment administratif. L'objectif principal est d'assurer une communication sécurisée entre les utilisateurs tout en garantissant l'isolation entre les VLANs académiques et administratifs. Ce réseau sera conçu à l'aide de Cisco Packet Tracer, avec une attention particulière portée à la gestion des VLANs, du routage inter-VLAN et de la sécurité réseau.

2 Description de la Topologie

2.1 Contexte

L'université se compose de :

- 4 bâtiments académiques (Bâtiments A, B, C, D),
- 1 bâtiment administratif pour les services administratifs, la direction, et les ressources humaines.

Chaque bâtiment académique dispose de 4 étages, chaque étage ayant un réseau indépendant (LAN) géré par un routeur.

2.2 Utilisateurs

Les utilisateurs de l'université sont répartis comme suit :

- **Bâtiments académiques** : Professeurs, Étudiants, Visiteurs,
- **Bâtiment administratif** : Administrateurs, Services financiers, Direction.

2.3 VLANs et Communication

Chaque groupe d'utilisateurs sera isolé via des VLANs spécifiques :

- **Bâtiments académiques** : VLAN Professeurs, VLAN Étudiants, VLAN Visiteurs,
- **Bâtiment administratif** : VLAN Administrateurs, VLAN Direction, VLAN Financiers.

3 Exigences Techniques

3.1 Infrastructure Réseau

- **Bâtiments académiques** : Chaque étage est équipé d'un routeur pour le routage inter-VLAN et d'un switch d'accès connecté aux appareils.
- **Bâtiment administratif** : Un routeur dédié pour gérer les VLANs internes et un switch de distribution pour relier les différents services.
- **Réseau Inter-Bâtiments** : Un routeur central ou un backbone switch relie tous les bâtiments.

3.2 Plan d'Adressage IP

Le plan d'adressage IP utilise VLSM pour optimiser l'utilisation des adresses :

- Bâtiment Académique A : 192.168.1.0/24,
- Bâtiment Académique B : 192.168.2.0/24,
- Bâtiment Académique C : 192.168.3.0/24,
- Bâtiment Académique D : 192.168.4.0/24,
- Bâtiment Administratif : 192.168.5.0/24.

3.3 Routage

Le routage inter-VLAN sera effectué sur les routeurs d'étage et administratifs. Un protocole de routage dynamique (OSPF) sera utilisé pour connecter les routeurs des bâtiments au routeur central.

3.4 Sécurité

La sécurité sera assurée par :

- **ACLs** : Limiter la communication entre les VLANs académiques et administratifs (ex : empêcher les étudiants d'accéder au VLAN Administratif),
- **Port Security** : Sécuriser les ports des switches.

4 Configuration des Dispositifs

4.1 Routeurs

Les configurations des routeurs sont basées sur les VLANs et le routage inter-VLAN. Voici un exemple de configuration pour un routeur d'étage :

4.1.1 configuration ospf exemple batiment 2 et 3

```
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 192.168.2.20 0.0.0.3 area 2
Router(config-router)#network 192.168.2.28 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#network 192.168.11.144 0.0.0.15 area 2
Router(config-router)#network 192.168.11.160 0.0.0.15 area 2
Router(config-router)#network 192.168.11.176 0.0.0.15 area 2
Router(config-router)#
```

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 192.168.3.12 0.0.0.3 area 3
Router(config-router)#network 192.168.13.48 0.0.0.15 area 3
Router(config-router)#network 192.168.13.64 0.0.0.15 area 3
Router(config-router)#network 192.168.13.80 0.0.0.15 area 3
Router(config-router)#network 192.168.3.4 0.0.0.3 area 3
Router(config-router)#
03:33:22: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.13.34 on GigabitEthernet1/0 from LOADING to
FULL, Loading Done
```

4.2 le routage intervlan

```
Router(config)#interface gig0/0.10
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.10, changed state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.11.50 255.255.255.240
Router(config-subif)#no shutdown
Router(config-subif)#interface gig0/0.20
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.20, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.20, changed state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.11.66 255.255.255.240
Router(config-subif)#no shutdown
Router(config-subif)#interface gig0/0.30
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.30, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.30, changed state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.168.11.82 255.255.255.240
Router(config-subif)#
```

```
Router>enable
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig0/0.10
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.13.146 255.255.255.240
Router(config-subif)#interface gig0/0.20
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.13.162 255.255.255.240
Router(config-subif)#interface gig0/0.30
Router(config-subif)#ip address 192.168.13.178 255.255.255.240

% Configuring IP routing on a LAN subinterface is only allowed if that
subinterface is already configured as part of an IEEE 802.10, IEEE 802.1Q,
or ISL vLAN.

Router(config-subif)#interface gig0/0.30
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.168.13.178 255.255.255.240
Router(config-subif)#exit
```

4.3 Switches

Les switches sont configurés pour supporter les VLANs et le contrôle d'accès. Voici un exemple de configuration pour un switch de distribution dans un bâtiment académique et le bâtiment administratif:

```
Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name Professeurs
Switch(config-vlan)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name Etudiants
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name Visiteurs
Switch(config-vlan)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#interface FastEthernet0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#
```

Paste

```
Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 40
Switch(config-vlan)#name Administrateurs
Switch(config-vlan)#vlan 50
Switch(config-vlan)#name Direction
Switch(config-vlan)#vlan 60
Switch(config-vlan)#name Financiers
Switch(config-vlan)#interface 0/1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config-vlan)#interface fa 0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 40
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#interface fa 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 50
Switch(config-if)#interface fa 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 60
Switch(config-if)#interface fa 0/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 40,50?
WORD
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 40,50,60
Switch(config-if)#
```

4.4 VLANs et Routage

Les VLANs sont configurés sur les switches et les routeurs. La configuration des trunks permet la communication inter-VLANs :

```
Switch(config-if)#interface Fa 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#
```


5 les Acls et la sécurisation des ports

5.1 la sécurisation des ports

```
Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa 0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if)#interface fa 0/3
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if)#interface fa 0/4
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if)#end
Switch# write memory
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa 0/2
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#interface fa 0/3
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if)#interface fa 0/4
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if)#end
Switch# write memory
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

5.2 La configuration des access listes

```
Router>
Router>enable
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.0 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.0 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.48 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.48 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.96 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.96 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.144 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 permit ip 192.168.10.144 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 101 deny ip 192.168.10.0 0.0.0.255 192.168.15.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 101 permit ip any any
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig0/0
Router(config-if)#ip access-group 101 in
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig1/0
Router(config-if)#ip access-group 102 in
Router(config-if)#exit
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.144 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.144 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.96 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.96 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.48 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.48 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.0 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 permit ip 192.168.12.0 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 103 deny ip 192.168.12.0 0.0.0.255 192.168.15.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 103 permit ip any any
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig2/0
Router(config-if)#ip access-group 103 in
Router(config-if)#exit
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.144 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.144 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.96 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.96 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.48 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.48 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.0 0.0.0.15 192.168.15.16 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 permit ip 192.168.13.0 0.0.0.15 192.168.15.32 0.0.0.15
Router(config)#access-list 104 deny ip 192.168.13.0 0.0.0.255 192.168.15.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 104 permit ip any any
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig3/0
Router(config-if)#ip access-group 104 in
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

6 Fonctionnalités Obligatoires

Les fonctionnalités obligatoires incluent :

- Communication entre appareils d'un même VLAN, même dans des bâtiments différents,
- Isolation entre les VLANs académiques et administratifs,
- Contrôle d'accès avec ACLs pour limiter l'accès des étudiants au VLAN Administratif,
- Communication inter-bâtiments via le routeur central.

7 Conclusion

Ce projet présente une solution réseau complète pour une université, en mettant l'accent sur la gestion des VLANs, le routage, et la sécurité des communications. L'utilisation de Cisco Packet Tracer permet de simuler cette topologie réseau et de tester les configurations dans un environnement virtuel.