

## Rapport

**Filière :** 1<sup>er</sup> année Cycle Ingénieur en Cybersécurité

**Module :** Réseaux

# Conception et Implémentation d'un Réseau Universitaire sur Cisco Packet Tracer

**Encadré par :**

- AMAMOU Ahmed

**Préparé par :**

- LOTFI Aya

## **Introduction**

Parmi les éléments essentiels à l'existence humaine, le besoin de communication arrive juste après le besoin de survie. Par conséquent, le partage de l'information est devenu l'un des domaines d'étude les plus importants. Depuis l'antiquité, l'homme n'a jamais cessé de fournir des efforts intellectuels aussi bien que physiques afin de trouver des moyens ou des outils pour maintenir la communication dans sa vie quotidienne, et parmi ces outils, il existe l'ordinateur qui est une machine qui permet la manipulation des données. D'un point de vue initial, l'idée de relier plusieurs ordinateurs entre eux a pris sa part d'étude et de recherche d'où est apparue la notion des réseaux informatiques. Le réseau informatique est composé d'un ensemble d'équipements (ordinateurs, routeurs, Switches...), qui échangent des informations de multiples formes (texte, image, vidéo.....) entre eux via un dispositif de communications. Pour relier un réseau à un autre, il faudra utiliser un périphérique d'interconnexion de niveau trois du modèle OSI (routeur, passerelle...). Ces derniers consistent à choisir la manière de transmettre un paquet IP à travers les divers réseaux.

L'objectif principal de mon projet consiste justement à configurer et à mettre en place un réseau informatique complet pour une université fictive, ainsi qu'à assurer l'échange des informations entre l'ensemble des équipements de ce dernier.

# I. Concepts des réseaux

## 1. Model OSI

OSI (Open Systems Interconnection) est un modèle pour l'interconnexion des systèmes ouvert, dans le but de rationaliser les différentes fonctions que doit remplir un réseau. Le modèle est dit ouvert, si les communications entre les divers équipements provenant de constructeurs différents s'effectuent conformément au modèle OSI. Selon une publication éditée par l'ISO, un réseau est organisé en sept couches, chacune d'elles est responsable d'une certaine action ou service permettant de préparer les informations en vue de leur transmission sur les réseaux. Le modèle OSI proposé par l'ISO, est illustré à la figure 1 :

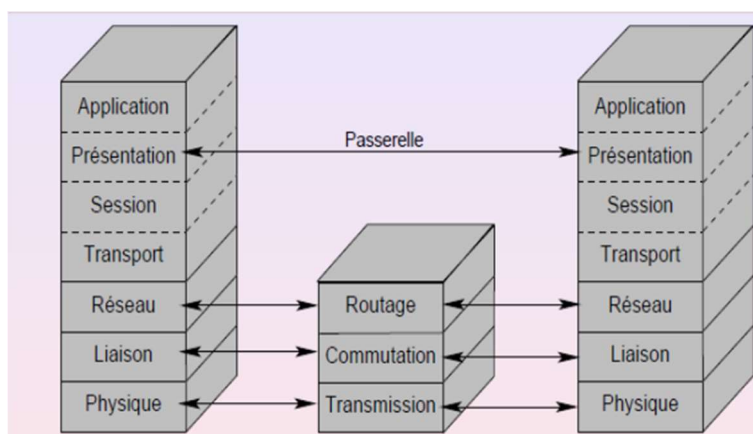


Figure 1 : Modèle OSI

- Rôle des sept couches

Chaque couche réseau définie par le modèle a un rôle bien précis, qui va du transport du signal codant les données à la présentation des informations pour l'application destinataire, le tableau suivant résume le rôle de chaque couche

Nom	Rôle
<b>Application</b>	Cette couche assure l'interface de communication avec l'utilisateur, à travers des logiciels adéquats. Elle gère également la communication entre applications, comme pour le courrier électronique.
<b>Présentation</b>	Elle assure la mise en forme des données : paramètre internationaux, pages de codes, formats divers...
<b>Session</b>	Elle gère l'établissement, la gestion et coordination des communications.
<b>Transport</b>	est chargée du transport des données, de leur découpage en paquets et de la gestion des éventuelles erreurs de transmission
<b>Réseau</b>	Cette couche fournit les moyens de communication et détermine la fonction de routage qui achemine le transfert des paquets d'une extrémité à une autre. Elle gère l'adressage de transmission des données entre l'émetteur et le récepteur.
<b>Liaison de données</b>	Assure la transmission des trames entre les systèmes d'une manière correcte, donc, c'est elle qui se charge de la détection et la correction des erreurs de transmission en appliquant des protocoles de contrôle.
<b>Physique</b>	Elle a pour rôle la transmission bit à bit sur le support, entre l'émetteur et le récepteur, des signaux électriques, électromagnétiques ou lumineux, qui codent des données numériques (0 ou 1).

Tableau 1: Rôle des couches OSI

## 2. Modèle TCP/IP

L'architecture des réseaux informatique TCP/IP qui porte le nom principaux protocoles qui constituent ce modèle, à savoir TCP et IP est un ensemble de protocoles définis en quatre couches permettant l'échange des informations entre les différents systèmes. Ce modèle est une abstraction du modèle OSI qui est un modèle théorique, contrairement au modèle TCP/IP qui est un modèle totalement pratique. La figure 2 ci-dessous présente le modèle TCP/IP :

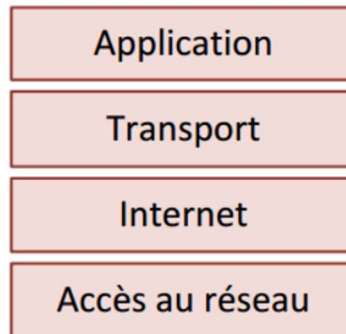


Figure 2 : Modèle TCP/IP

- **Rôle des quatre couches**

Chaque couche définie par le modèle TCP/IP a un rôle bien précis, le tableau suivant résume le rôle de chaque couche :

Nom	Rôle
<b>Application</b>	Elle englobe l'application standard du réseau (Telnet, SMTP, FTP, ...).
<b>Transport</b>	Elle assure l'acheminement des données, ainsi que les mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission.
<b>Interréseau</b>	Elle est chargée de fournir le paquet de données (datagramme).
<b>Accès réseau</b>	Elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé.

Tableau 2 : Rôle des couches

## II. Réalisation

Cette partie consiste en la présentation de la réalisation de mon projet, en exposant les différentes configurations nécessaires à implémenter sur le LAN en se basant sur le simulateur Cisco Packet Tracer.

### 1. Présentation du simulateur Cisco « Packet Tracer »

Packet Tracer est un simulateur de réseau puissant développé par Cisco Systems pour faire des plans d'infrastructure de réseau en temps réel. Il offre la possibilité de créer, visualiser et de simuler les réseaux informatiques. L'objectif principal de ce simulateur est de schématiser, configurer et de voir toutes les possibilités d'une future mise en œuvre réseau.

Cisco Packet Tracer est un moyen d'apprentissage de la réalisation de divers réseaux et de découvrir le fonctionnement des différents éléments constituant un réseau informatique.

#### a. Présentation de l'architecture réseau avant la configuration

La figure 3 illustre notre architecture réseau que nous allons réaliser

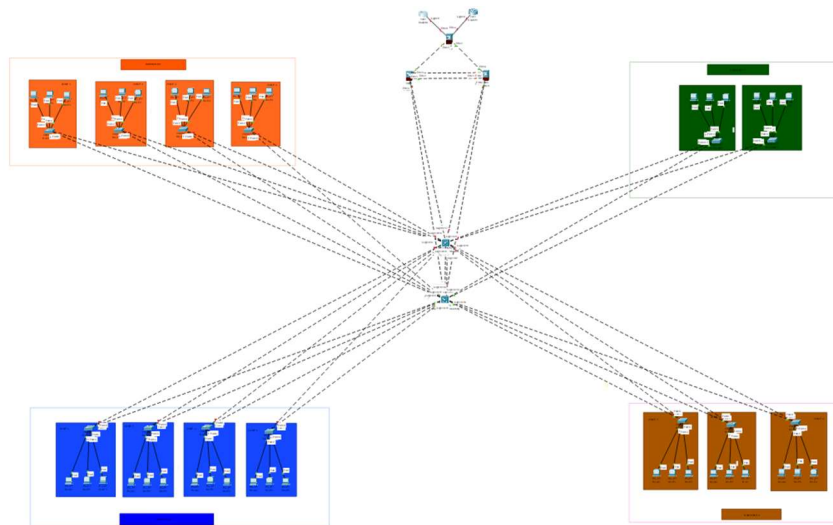


Figure3 : Présentation de l'architecture

#### b. Choix du montage

Cette architecture permet la sécurisation du réseau en utilisant des pare feu. L'utilisation des pare feu en parallèle permet de renforcer la sécurité. Ainsi l'utilisation des pare feu aligné horizontalement permet la gestion des pannes d'un pare feu (assurance de présence d'un pare feu)

Deux routeurs ont été déployés pour assurer une connectivité stable et redondante. On a un routeur principal, et un routeur de dépannage en cas de panne de l'autre routeur.

Au sein de l'université nous utiliseront deux switches fédérateurs qui permet de garantir une communication fluide. L'utilisation de deux switches fédérateurs permet la prévention des pannes.

Chaque bâtiment a été soigneusement pris en compte dans la conception du réseau. Le but de la division en zones est l'optimisation des ressources réseau. Au niveau de chaque zone nous utiliseront L'empilement des switches. Le but de cela est d'améliorer la fiabilité et la flexibilité du réseaux, ainsi d'augmenter la bande passante et d'optimiser les performances de réseaux. On a la possibilité d'ajouter ou de retirer des commutateurs dans la pile selon le besoin sans affecter les performances de l'ensemble du réseau. Si un lien échoue dans la pile, les autres switches continueront à fonctionner.

Au niveau de chaque switch on a configuré des différents vlan

## **2. Segmentation VLANs**

L'organisation réseau se fera en le segmentant à l'aide des VLANs. Chaque section du réseau représente un VLAN. Par conséquent, il y'aura naissance de 3 VLANs à savoir :

admin, prof et educ.

### **a. Plan d'adressage**

Un réseau ne peut fonctionner sans une attribution et une configuration correcte de différentes adresses. Le plan d'adressage est la stratégie qui s'applique afin de permettre l'accessibilité des différentes entités d'un réseau de la manière la plus optimale.

L'objectif premier du plan d'adressage est d'éviter la duplication accidentelle des adresses, c'est-à-dire, il permet de désigner un équipement sans ambiguïté, car une adresse IP affectée ne doit pas être réutilisée.

L'élaboration d'un plan d'adressage nécessite la prise en considération de certaines règles, telles que la classe d'adressage, la définition de sous-réseau, l'attribution statique et/ou dynamique des adresses.

### **b. Adressage des VLANs**

L'adressage du réseau local et de toutes les stations, se basera sur une adresse privée et c'est à partir de cette dernière que l'affectation des adresses IP pour l'ensemble des équipements et des VLANs va être accomplie. Les machines affiliées à un VLAN, vont prendre toutes les adresses IP d'une même adresse sous-réseau. Le tableau suivant montre le plan d'adressage des VLANs

VLAN-id	Nom VLAN	Adresse sous-réseau	PCs
10	admin	192.168.1.0	B4-A1, B4-A2, B4-A3, B4-A4 B3-A1, B3-A2, B3-A3, B3-A4 B2-A1, B2-A2 B1-A1, B1-A2, B1-A3
20	prof	192.168.2.0	B4-P1, B4-P2, B4-P3, B4-P4 B3-P1, B3-P2, B3-P3, B3-P4 B2-P1, B2-P2 B1-P1, B1-P2, B1-P3
30	educ	192.168.3.0	B4-E1, B4-E2, B4-E3, B4-E4 B3-E1, B3-E2, B3-E3, B3-E4 B2-E1, B2-E2 B1-E1, B1-E2, B1-E3

**Tableau 3 : Plan d'adressage des VLANs**

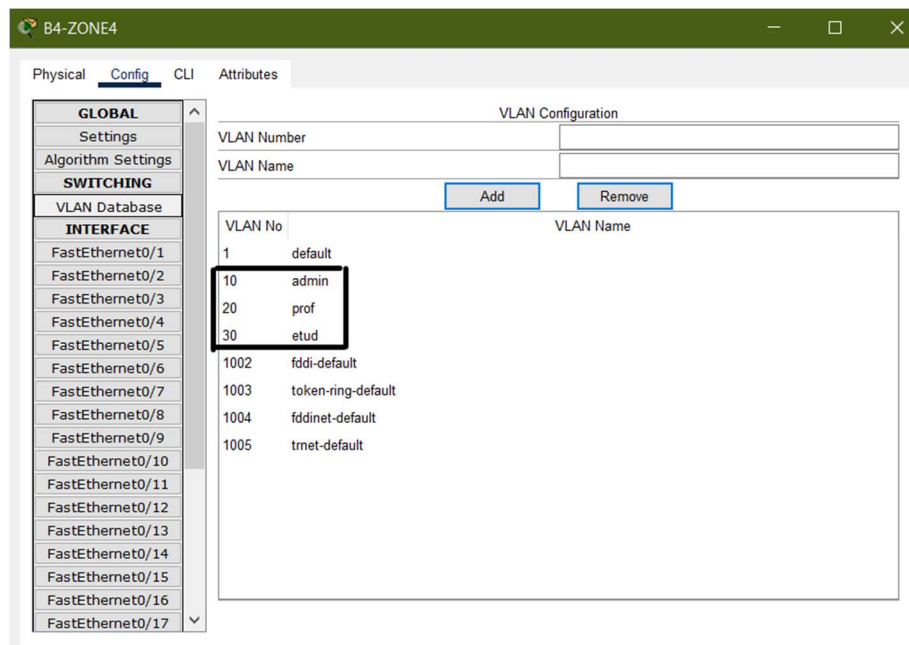
Les adresses IP attribuer aux Pc sont de classe C, ils sont tous attribuer manuellement sans l'utilisation du DHCP, mais dans la vie réelle il vaut mieux utiliser la classe A, cela est du au nombre de pc énorme, de plus l'utilisation d'un DHCP pour faciliter l'allocation des adresses IP.

### 3. Configuration des equipment

Pour la configuration des équipements nous allons adopter la configuration au niveau de CLI ainsi l'utilisation de configuration graphique aussi

#### I. Création des Vlan

La création des VLAN est faite au niveau de tous les switches.



**Figure 4 : Configuration des VLAN**

Il faut ensuite chaque interface lui donner sont vlan appropriés.

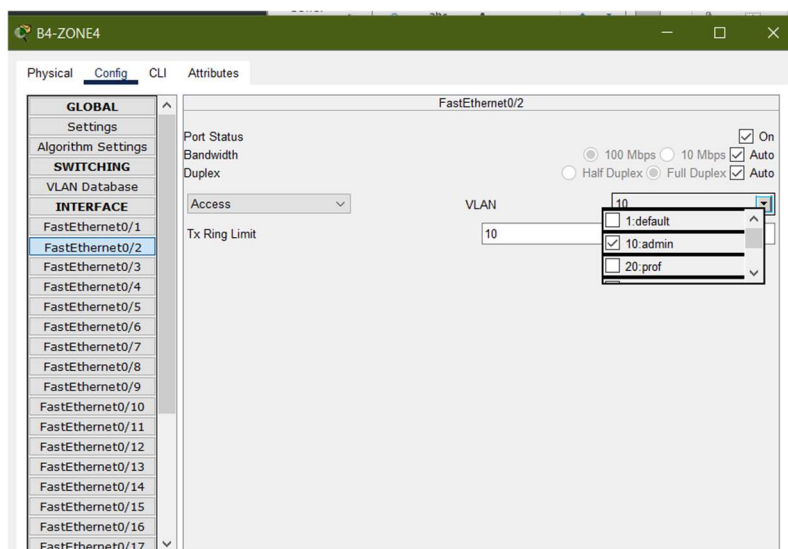


Figure 5 : Configuration des vlan dans chaque interface

## II. Routage

Après l'ajout de la présidence il sera nécessaire de configurer le routage entre les 2 retours.

Pour Cela nous avons adopté le routage dynamique en utilisant ripv2.

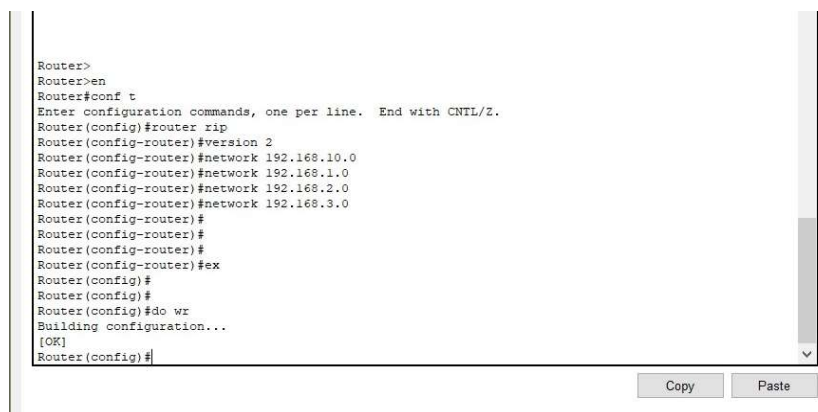


Figure 6 : Configuration du Routage Dynamique

- Table de routage :

Routeur	Interface	Adresse réseau	Masque sous réseaux	Passerelle
Univesity Router	Se0/1/0	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1
	Gig0/0.10	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.2
	Gig0/0.20	192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.2.1
	Gig0/0.30	192.168.3.0	255.255.255.0	192.168.3.1
Presidence Router	Se0/1/0	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.2
	Gig0/0.10	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.2

Table 3 : Table de routage



### III. Test de Validation





Dans cette partie l'ensemble des tests de validation consiste à vérifier l'accessibilité de l'ensemble des équipements sur le réseau. Donc, si un équipement veut communiquer avec un autre, le Ping permet d'envoyer des paquets au destinataire. Si l'équipement récepteur reçoit ces paquets, la communication est réussie.

#### 1. Vérification de la communication entre les PCs

A ce stade, on peut vérifier la communication en sein d'un seul bâtiment entre différents utilisateurs. Un élève ne peut pas se communiquer avec un prof, mais deux élèves peuvent se communiquer

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	B3-E4	B3-P4	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	B3-E4	B3-E3	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)

Deux admins de différents bâtiments peuvent se communiquer entre eux, mais un élèves ne peut pas se communiquer avec un admin

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	B4-A4	B3-A4	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	B4-E4	B3-A4	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)

## Conclusion

Afin d'accomplir mon travail et d'aboutir au résultat escompté, j'ai choisi le simulateur Packet Tracer pour les différents avantages qu'il présente, en premier lieu la mise en évidence avec une grande exactitude de l'architecture du système à réaliser en précisant les différents composants, ainsi que la simplicité et la clarté des matériels dont j'aurai besoin, ce qui facilite considérablement leur configuration sur Packet Tracer.

Le travail que j'ai accompli a pour principal objectif la mise en œuvre de la Conception et Implémentation d'un Réseau Universitaire sur Cisco Packet Tracer. Ce projet m'a permis de mettre en pratique les connaissances acquises durant le semestre, de me familiariser avec un environnement dynamique et d'avoir une idée plus profonde et plus pratique sur l'importance du réseau dans notre université.

La réalisation de ce projet a été bénéfique pour moi dans le sens où il m'a permis d'approfondir et d'acquérir de nouvelles connaissances qui seront utiles pour moi à l'avenir.