



**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

-----  
**CENTRE NATIONALE DE TELE-ENSEIGNEMENT  
DE MADAGASCAR**  
-----



**RAPPORT DE STAGE EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME DE LICENCE**

Domaine : SCIENCE DE L'INGENIEUR

Mention : INFORMATIQUE

Parcours : RESEAU ET SYSTEME

## **INITIATION AUX RESEAUX INFORMATIQUES**

Présenté par :

**Aina Herilala ANDRIAMIADANTSOA**

**Encadreur professionnel : Arolalaina RAJAONARISOA**

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie le Seigneur de m'avoir accordé sa grâce parce que sans Lui je n'aurai pas pu être à ce stade en ce moment. Je Le remercie de m'avoir donné le courage et la force de surmonter mes difficultés et de rester fort face aux obstacles qui sont passés devant moi.

Je tiens aussi à remercier Madame le Directeur national du Centre National de Télé-Enseignement MADagascar, Madame Josa Augustina JAONARY, Docteur ès Sciences Economiques, Maître de conférences.

Mes sincère remerciement à Monsieur le responsable de Bank Of Africa Madagascar, Monsieur Hasinindrina RANDRIAMANANTSOA Chef du Département de l'informatique Qui a accordé ma demande de stage dans son département.

Je remercie Monsieur le responsable de la mention informatique, Monsieur RAKOTOMALALA Mamy Alain, Maître de conférences

J'exprime ma profonde reconnaissance envers mon encadreur Professionnel Monsieur Arolalaina RAJAONARISOA, Administrateur réseau de la BOA Madagascar et mon Encadreur professionnel

Enfin, je tiens aussi à remercier ma famille qui n'a jamais cessé de m'encourager durant ces trois années d'études. Ils m'ont soutenu moralement et matériellement et m'ont apporté mains fortes pour arriver à ce stade.

# **TABLE DES MATIERES**

## **Partie I : PRESENTATION DU CNTEMAD ET DU BOA MADAGASCAR**

### **Chapitre 1 : PRESENTATION DU CNTEMAD**

- 1.1 Présentation**
- 1.2 Organisation**
- 1.3 Formation**

### **Chapitre 2 : PRESENTATION DU BOA MADAGASCAR**

- 2.1 Présentation**
- 2.2 Rapport d'activités**

## **Partie II : GENERALITES SUR LES RESEAUX INFORMATIQUES**

### **Chapitre 1 : DEFINITION**

- 1.1 Un réseau**
- 1.2 Un réseau informatique**
- 1.3 Intranet**
- 1.4 Extranet**
- 1.5 Internet**

### **Chapitre 2 : LES DIFFERENTS TYPES DE RESEAUX**

- 2.1 PAN**
- 2.2 LAN**
- 2.3 MAN**
- 2.4 WAN**

### **Chapitre 3 : LA TOPOLOGIE**

- 3.1 La topologie logique**
- 3.2 La topologie physique**

### **Chapitre 4 : LES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX**

- 4.2 Modèle OSI**
- 4.2 Modèle TCP/IP**

## **Partie III : ETUDES ET INSTALLATION D'UN RESEAU INFORMATIQUE**

### **Chapitre 1 : ETUDE DES ENVIRONNEMENTS**

### **Chapitre 2 : LA TOPOLOGIE**

## **Chapitre 3 : CHOIX DES EQUIPEMENTS**

### **3.1 Routeurs**

#### **3.1.1 CISCO 2811**

#### **3.1.2 CISCO 1841**

### **3.2 Commutateurs**

#### **3.2.1 CISCO 2960**

#### **3.2.2 CISCO 2960-X**

## **Chapitre 4 : CONFIGURATIONS**

### **4.1 Configuration des routeurs**

#### **4.1.1 Configurations Basiques**

#### **4.1.2 Configuration des interfaces**

#### **4.1.3 Configuration du routage inter-VLAN**

#### **4.1.4 Création d'un VPN Sécurisé par IPSEC**

#### **4.1.5 Création d'un tunnel GRE**

#### **4.1.6 Routage statique**

#### **4.1.7 Routage dynamique avec OSPF**

#### **4.1.8 Sauvegarde les configurations**

### **4.2 Configuration des switches**

#### **4.1.1 Configurations Basiques**

#### **4.2.2 Création des VLANs et affectation à des ports**

#### **4.1.3 Sauvegarde des configurations**

#### **4.2.4 Affichage des configurations**

### **4.3 Configuration des équipements finaux**

#### **4.3.1 Configuration des PCs**

## LISTE DES ABREVIATIONS ET NOTATIONS

**INTERNET:** International network  
**PAN:** Personal Area Network  
**WIFI:** Wireless Fidelity  
**LAN:** Local Area Network  
**MAN:** Metropolitan Area Network  
**WAN:** Wide Area Network  
**HUB:** concentrateur  
**OSI:** Open System Interconnexion  
**ISO:** International Standard Organisation  
**TCP:** Transport Control Protocol  
**IP:** Internet Protocol  
**UDP:** User Datagram Protocol  
**FTP:** File Transport Protocol  
**SMTP:** Simple Mail Transfert Protocol  
**ICMP:** Internet Control Message Protocol  
**MAC:** Medium Access Control  
**PC:** Personal Computer  
**FAI:** Fournisseur d'accès internet  
**DNS:** Domain Name Server  
**IPSec:** IP security  
**DHCP:** Dynamic Host Control Protocol  
**MPLS:** Multiple Layer Switch  
**IOS:** Internetworking Operating System  
**RAM:** Random Access Memory  
**ROM:** Read Only Memory  
**POST:** Power On Self Test  
**VLAN:** Virtual LAN  
**VTP:** VLAN Trunking Protocol  
**ARP:** Address Resolution Protocol  
**RARP:** Reverse Address Resolution Protocol  
**OS:** Operating System  
**RT:** Routeur  
**SW:** SWICTH  
**VPN:** Virtual Private Network  
**GRE:** Generic Routing Encapsulation  
**OSPF:** Open Shortest Path First  
**NSSA:** No So-Stubby Area  
**MD5:** Message digest 5

## INTRODUCTION GENERALE

Il y a des années de cela des chercheurs informatiques ont constaté la nécessité de relier les ordinateurs entre eux pour qu'ils puissent partager des ressources ensemble tels que le partage des fichiers, ainsi ils ont trouvé un moyen permettant de favoriser la communication entre des ordinateurs jusqu'à l'apparition des courriers électroniques et puis les jeux vidéo en ligne de nos jours. Ils ont mis au point un système, un moyen permettant de créer un ensemble d'entité ou de machine interconnecté pour satisfaire ce besoin. Aujourd'hui tout le monde appelle cela « un réseau informatique ».

Le thème « Initiation aux réseaux informatiques » représente dans son sens les connaissances fondamentaux et nécessaires que nous devons connaître avant de se plonger dans le cœur des réseaux informatiques. C'est-à-dire, quels sont les équipements nécessaires, comment les configurer pour qu'ils puissent fonctionner correctement et comment administrer le réseau. Ainsi, on va essayer de comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique, apprendre à configurer les équipements et penser à comment gérer un réseau informatique.

J'ai choisi le thème « Initiation aux réseaux informatiques », parce que je pense qu'il est plutôt logique d'apprendre en commençant par les bases pour avoir une vision claire sur le réseau informatique en général avant de se plonger dans le cœur du réseau et d'analyser les points les plus complexes de son fonctionnement.

En effet, l'objectif de ce thème est tout d'abord de comprendre le fonctionnement de la plupart des réseaux informatiques, d'apprendre à les configurer pour qu'ils puissent fonctionner en appliquant une configuration minimale.

Ce rapport est structuré en trois grandes parties distinctes. La première partie constituera une brève présentation du Centre National de Télé-Enseignement de MADagascar et de la « Bank Of Africa Madagascar ». La deuxième partie servira à introduire ce que c'est un réseau informatique, c'est-à-dire les généralités sur les réseaux informatiques, pour cela on va essayer de donner quelques définitions relatives au réseau informatique, d'expliquer la topologie des réseaux et donner des exemples pour l'illustrer, on va aussi essayer de donner quelques types de réseaux qui existe dans ce monde avec leurs caractéristiques et à la fin de cette deuxième partie nous allons tenter d'expliquer les modèles qui sont au cœur du fonctionnement des réseaux informatiques à savoir OSI et TCP/IP. Enfin, nous aborderons dans la troisième partie les études nécessaires avant l'installation d'un réseau informatique, cette partie est destinée au compte rendu et formera le rapport de ce que nous avons appris durant le stage au sein du « Bank Of Africa Madagascar ». Cette dernière partie est constituée de trois chapitres, le premier sert à définir la topologie sur laquelle est basée nos petites expériences, ensuite on trouvera dans le deuxième chapitre les équipements que nous avons utilisé tout au long du stage pour réaliser ces expériences et enfin un dernier chapitre dédié aux configurations de chaque équipement.

# **Partie I : PRESENTATION DU CNTEMAD ET DU BOA MADAGASCAR**

## **Chapitre 1 : PRESENTATION DU CNTEMAD**

### **1.1 Présentation**

Le Centre National de Télé-enseignement de Madagascar (CNTEMAD) a été créée par le décret no 92-953 du 04 novembre 1992. Créé pour désengorger les universités face à la limitation des infrastructures universitaires, le CNTEMAD fait partie intégrante de l'enseignement supérieur à Madagascar. Le centre accueille aussi bien des bacheliers que des professionnels en quête de nouvelles qualifications<sup>2,3,4</sup>. Le CNTEMAD couvre tout le territoire national avec 34 centres régionaux<sup>3,5</sup>. Il est considéré comme le pionnier en Afrique de l'enseignement entièrement à distance<sup>6</sup>. Le CNTEMAD est régi sous l'administration d'un conseil composé par des représentants : ministériels (MESupReS, MinFoP), de la fédération des chambres du commerce malgache et de l'Enseignement Supérieur malgache (présidents et doyens de facultés). Son système d'administration se base sur les politiques managériales d'un Directeur National, assisté par cinq sous-directeurs.

Outre le fait de dispenser des formations universitaires habilitées aux marginalisés de l'université publique (marginalisés pour fautes de moyens et d'infrastructures), le CNTEMAD a œuvré pour la promotion de l'enseignement supérieur malgache, à travers le télé-enseignement, auquel il fut le pionnier. Par le biais de cette pratique, le CNTEMAD a définitivement ôté la notion d'éloignement géographique aux contraintes majeures des étudiants ; qu'il a été constaté, par conséquent, un fort accroissement du taux de fréquentation, à l'enseignement supérieur, des bacheliers. Un fait qui aurait généré une émergence surprenante de nouvelles générations d'intellectuels et de professionnels à Madagascar.

Ainsi, CNTEMAD est fait pour ceux qui viennent d'obtenir désirant de poursuivre des études supérieures. Pour ceux qui veulent suivre une formation continue pour mieux s'intégrer au marché de l'emploi. Pour ceux qui se trouvent dans les zones enclavées n'ayant pas accès à des études supérieures de proximité. Enfin pour ceux qui veulent continuer ses études supérieures mais qui ont des difficultés financières.

### **2.2 Organisation**

L'enseignement du CNTEMAD est basé des polycopies qui constituent les supports principaux du Centre. Et pour compléter le dispositif, l'établissement propose à ses étudiants :

- Des devoirs de synthèse avec des corrigés-types qui tiennent lieu d'activité d'apprentissage
- Des regroupements en salle organisés au siège et dans les centres régionaux
- Des exercices supplémentaires
- Des travaux pratiques relatifs à l'usage des TIC

Les travaux de groupes sont encouragés<sup>5,7</sup>. Par contre, il propose des ressources pédagogiques audiovisuelles en cas de demande spécifique dans ce sens. Les examens se déroulent deux fois par an<sup>5</sup>.

### **2.3 Formations**

En général, le CNTEMAD propose deux domaines pour ces futurs étudiants : les Sciences de l'Ingénieur et les Sciences de la Société.

Le domaine des Sciences de l'Ingénieur est étalé en quatre mentions : l'Informatique, le Génie Industriel, la Télécommunication et les Techniques de l'Art Graphiques.

Le second domaine est, quant à lui, étalé en : Droit, Economie, Commerce et Communication. Toutes ces mentions comprendront par la suite des ensembles de parcours, constitués par des groupes d'unité d'enseignement.

## **Chapitre 2 : PRESENTATION DU BOA MADAGASCAR**

### **2.1 Présentation**

Ayant rejoint le groupe BANK OF AFRICA depuis 21 ans et présent sur le marché Malagasy depuis plus de 130 ans, BANK OF AFRICA – MADAGASCAR met ses clients au cœur de sa mission en les accompagnant durant toutes les étapes de son parcours, à travers des offres spécifiquement pensées pour eux.

Dans un monde en pleine mutation, BANK OF AFRICA agit en banque responsable et axe sa politique de changement vers une meilleure qualité de service et une vraie relation de partenariat avec sa clientèle, qu'il s'agisse de particuliers, associations, entrepreneurs, PME, grandes entreprises ou Institutionnels.

L'objectif du BANK OF AFRICA – MADAGASCAR est d'aider financièrement ses clients à réaliser leurs projets personnels, professionnels et d'entreprises en leur procurant :

- Des financements à travers des crédits à la consommation et des crédits immobiliers
- Des solutions de banque à distance simplifiant le quotidien
- Des moyens de paiement variés pour les opérations locales ou internationales (chéquier, cartes bancaires)
- Des options d'épargne et de placement pour faire fructifier les avoirs
- Des solutions aux normes internationales et un accompagnement personnalisé pour les opérations import / export.
- Un accompagnement et des solutions flexibles pour financer les besoins de trésorerie et d'investissement des entreprises
- Une expertise certifiée ISO 9001:2015 pour les opérations de crédits et internationales



Ainsi, pour mieux servir ses clients, BANK OF AFRICA – MADAGASCAR met à leur disposition 90 agences et 4 Centres d’Affaires répartis sur les 22 régions, ainsi que 152 guichets automatiques de banque. Un Centre de Relation Clients est aussi dédié pour le traitement des réclamations et répondre aux besoins d’informations ou d’accompagnement (Lundi au vendredi : 7h à 19h, samedi : 8h à 16h).

En tant qu’acteur engagé dans le développement socio-économique et environnemental de Madagascar, BANK OF AFRICA MADAGASCAR met au cœur de son activité :

- L’accompagnement des entrepreneurs dans le développement de leurs projets (ex : Fihariana, Miarina)
- La préservation de l’environnement, en participant à des projets écologiques, tels que le reboisement
- La facilitation du quotidien en proposant des offres à la fois accessibles et durables, comme la mise en place de solutions alternatives de paiement des factures JIRAMA
- L’appui aux plus démunis, comme des dons aux élèves des écoles publiques lors du Covid-19, à la population du Grand Sud souffrant de famine. Il y a aussi la mise en place des reports d’échéances de crédits pour les clients en difficulté financière. Don d’ambulances pour renforcer la lutte contre le Covid-19, etc. Et qui est aussi Prouvé Partenariat avec le Programme Alimentaire Mondial et Western Union pour la distribution de financements aux personnes en situation précaire.

## **2.2 Rapport d’activités**

La croissance de BANK OF AFRICA – MADAGASACAR (BOAMADAGASCAR) s’explique par son soutien continu à l’activité économique du pay.

L’évolution enregistrée en 2020 au niveau des principales composantes de l’activité de la Banque fait ressortir une consolidation de sa croissance, expliquée par le soutien continu de la Banque dans l’activité économique du pays. Celle-ci a en effet accompagné la clientèle des particuliers, professionnels et entreprises dans leurs projets de développement dans tous les secteurs de l’économie, et ce, malgré la crise sanitaire actuelle.

Ainsi, BOA-MADAGASCAR a pu accroître en un an ses dépôts de +11,8 % pour atteindre 2 664,8 milliards d’Ariary à fin décembre 2020, ce qui a permis de consolider son positionnement en matière de dépôts. Sur le volet des crédits, l’évolution a été encore plus soutenue puisque l’encours net a atteint 1 647,5 milliards d’Ariary à fin décembre 2020, soit une progression annuelle de +15,0 %. Par ailleurs, la Banque affiche un niveau de risque tout à fait maîtrisé avec un taux de créances compromises situé à 7,4 % en 2020, et un coût de risque global contenu à 1,2 %, et ce malgré l’impact de la crise sanitaire sur son portefeuille.

## **Partie II : GENERALITES SUR LES RESEAUX INFORMATIQUES**

### **Chapitre 1 : DEFINITION**

#### **1.1 Un réseau**

En général, un réseau désigne un ensemble d'entité connecté entre eux et qui peut partager des informations correspondant à leurs besoins selon des règles bien définie. Par exemple, les réseaux téléphoniques, les réseaux de transport ou aussi les réseaux de malfaiteurs.

#### **1.2 Un réseau informatique**

Un réseau informatique est un ensemble d'équipements informatique appelés aussi des “nœuds” dans le jargon de l'informatique et qui sont connectés les uns aux autres grâce à des moyens matériels et logiciels, dits médias afin de pouvoir échanger des données entre chaque nœud.

#### **1.3 Intranet**

On utilise ce terme pour désigner le réseau interne d'une entité organisationnelle.

#### **1.4 Extranet**

On l'utilise pour désigner le réseau externe d'une entité organisationnelle.

#### **1.5 Internet**

On l'utilise pour désigner le réseau des réseaux, qui sert à interconnecter des réseaux à l'échelle de la planète, le plus connu de tous est INTERNET.

### **Chapitre 2 : LES DIFFERENTS TYPES DE RESEAUX**

Tout d'abord, il existe plusieurs types de réseaux informatique dans ce monde, ainsi pour pouvoir les différencier on les classe selon leurs caractéristiques c'est-à-dire leurs étendus et le nombre d'utilisateur qui l'utilisent. Ce que nous allons voir dans cette partie ne représente pas la totalité des types de réseaux existants, mais essentiellement, les plus utilisés à titre d'apprentissage pour le réseau informatique.

#### **2.1 PAN**

Le PAN ou “Personal Area Network” est un réseau de très petite dimension qui s'étend généralement sur une distance de 10m ou moins. Fait pour une personne ou un groupe de deux personnes ou plus, pour désigner le réseau interconnectant un petit nombre d'appareil comme des écouteurs ou un smart Watch connectés à un smartphone ou aussi un smartphone connecté à un laptop pour l'envoi d'un fichier ou copie de données (des Images, des fichiers audio). Et le plus souvent ils sont liés via des technologies sans fil (ou *Wireless* en anglais) telles que :

- WIFI

- Bluetooth
- Z-wave
- ZigBee
- Wireless USB
- irDA

## 2.2 LAN

Concernant le LAN ou “Local Area Network”, c’est un réseau de petite dimension à l’échelle d’un bâtiment ou d’une entreprise, qui peut s’étendre entre une distance de 10m à 1km et avec une centaine d’utilisateurs. Quant au débit de la connexion on peut avoir un débit de 10Mbps en utilisant **Ethernet** et qui peut aller jusqu’à 1Gbps avec **Giga byte Ethernet** voire 10Gbps.

## 2.3 MAN

A propos de MAN ou “Metropolitan Area Network”, ce type de réseau peut s’étendre à l’échelle d’un campus voire même d’une ville, avec une distance comprise entre 5 et 50 km, généralement lié par des liaisons en fibres optiques pour les supports de transmission mais on peut aussi, pour l’interconnexion des réseaux MAN, utiliser des médias identiques aux LAN ou des paires téléphoniques tels que RNIS, wifi étendu ou WiMax par exemple.

## 2.4 WAN

Le “Wide Area Network” ou le WAN est géographiquement le plus étendu de tous les types de réseaux qu’on venait de voir précédemment. Par rapport à ces derniers, ce type de réseau peut s’étendre à l’échelle d’un pays, d’un continent voire la planète entière. Le réseau WAN est en fait utilisé pour assurer l’interconnexion entre LANs ou MANs avec un type de connexions hétérogène.

En parlant de débit, il peut atteindre jusqu’à 2tbps mais qui dépend fonctionnellement du prix et de sa distance. L’exemple le plus concret illustrant ce type de réseau est INTERNET le réseau qu’on utilise tous les jours mais que la plupart de nous ne se rend même pas compte.

## Chapitre 3 : LA TOPOLOGIE

En informatique, une topologie représente la manière selon laquelle on branche les machines entre elles. Et on distingue deux topologies dans le domaine du réseau informatique :

- La topologie Physique
- La topologie logique.

### 3.1 La topologie physique

Concernant cette topologie, au sens propre du terme elle détermine la manière dont on relie physiquement les équipements d'un réseau en utilisant des supports de transmission tels que des câbles, la fibre optique ou des équipements permettant de créer une liaison sans fil afin de pouvoir les interconnecter par la suite à des équipements finaux (les routeurs, les commutateurs, les HUB et etc. ...). En d'autre terme elle désigne la façon dont on structure le réseau dans l'espace. En distingue les trois topologies suivantes :

- Topologie en bus
- Topologie en étoile (utilisée par Ethernet)
- Topologie en anneau (utilisée par Token ring et FDDI)

### **3.2 La topologie logique**

Contrairement à la topologie physique, la topologie logique représente la façon dont les données transitent dans les lignes de transmission les autres équipements du réseau. Et parmi les topologies logiques utilisées dans le domaine du réseau informatique on distingue Ethernet, Token ring et FDDI comme les plus utilisées actuellement.

## **Chapitre 4 : LES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX**

### **4.1 Modèle OSI**

Le modèle OSI a été créé par l'organisme ISO (International Standard Organization) dans les années 70. Ce modèle a été conçu dans le but de résoudre les problèmes d'incompatibilité qui existe entre chaque machine de différent fabricant. Ainsi, le modèle OSI est constitué de 7 couches ou bien 7 fonctions.

Pour le modèle OSI, chaque couche ou interface fournit un certain nombre de fonctionnalités mises à la disposition de la couche immédiatement supérieure et permet de communiquer avec la couche de même niveau d'un autre dispositif ou machine selon un protocole qui spécifie la séquence des actions possibles. Voir le tableau 2.01.

	Couche	Rôles	Matériel
Traitement	N°7 Application	- Application spécifiques, comme Telnet, FTP, rlogin, SSH	- RAS.
	N°6 Présentation	- Présentation globale et unifiée de l'information, interprétation, cryptage, compression de l'interprétation, cryptage, compression de données.	- RAS.
	N°5 Session	- Assurer l'établissement et le contrôle du session de communication	- RAS.
Transport	N°4 Transport	- Gérer les connexions applicatives. - Garantir la connexion.	- RAS.
	N°3 Réseau	- Interconnecter les réseaux entre eux. - Fragmenter les paquets.	- Le routeur.
	N°2 Liaison	- Connecter les machines entre elles sur un réseau local. - Détecter les erreurs de transmission.	- Le switch, ou commutateur.
	N°1 Physique	- Offrir un support de transmission pour la communication.	- Le HUB, ou concentrateur en français.

**Tableau 2.01** : Tableau récapitulatif du modèle OSI.

## 4.2 Modèle TCP/IP

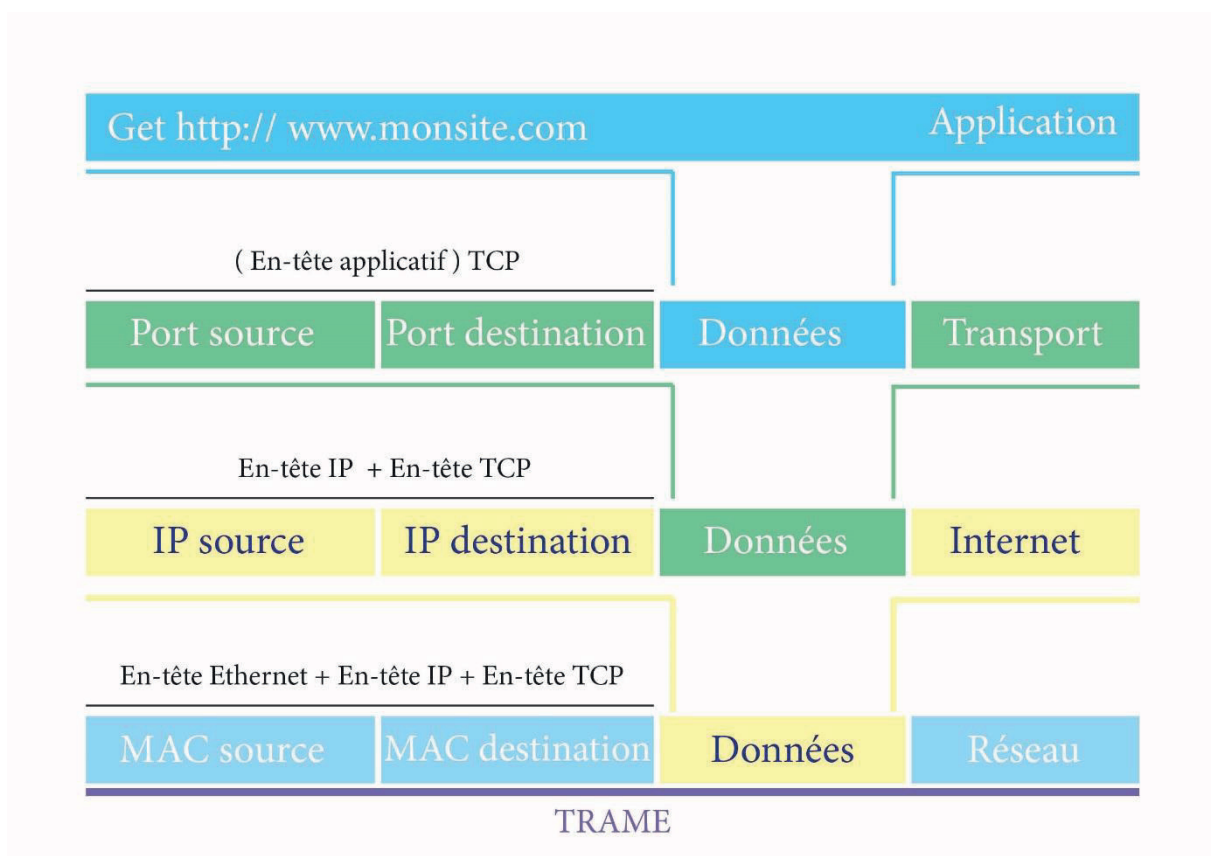
### 4.2.1 Définition

Le protocole TCP /IP est un ensemble de protocole permettant de définir

- Une forme d'adressage c'est-à-dire attribuer une adresse IP à une machine.
- Une théorie de routage pour acheminer les paquets.
- Les méthodes de contrôle du transport ou bien comment acheminer les paquets de la source à la destination de manière à ce que les données seront arrivées à la destination sans erreur ni modification.

Le protocole TCP/IP est structuré en quatre couche qui s'appuient sur une couche matérielle et qui sont les suivantes :

- Application (couche OSI 5,6 et 7) : la couche application concerne les programme utilisateurs comme TELNET (connexion à un ordinateur distant), FTP (File transport protocol) ou SMTP (simple mail transfert protocol)
- Transport (couche OSI 4) : Elle s'assure de la communication de bout en bout. Elle s'occupe aussi du flux de données. Elle utilise TCP et UDP comme protocole.
- Internet ou IP (couche OSI 3) : cette couche gère la circulation des paquets à travers le réseau en assurant leur routage. Elle comprend aussi le protocole ICMP.
- Réseau (couche OSI 1 et 2) : c'est l'interface avec le réseau et est constitué d'une carte réseau et d'un driver pour la carte.



**Figure 2.01** : Encapsulation des données TCP /IP.

**Remarque :** La procédure de dés-encapsulation des données est l'inverse de l'encapsulation, c'est-à-dire de la couche réseau vers la couche application.

## Partie III : ETUDES ET INSTALLATION D'UN RESEAU INFORMATIQUE

### Introduction :

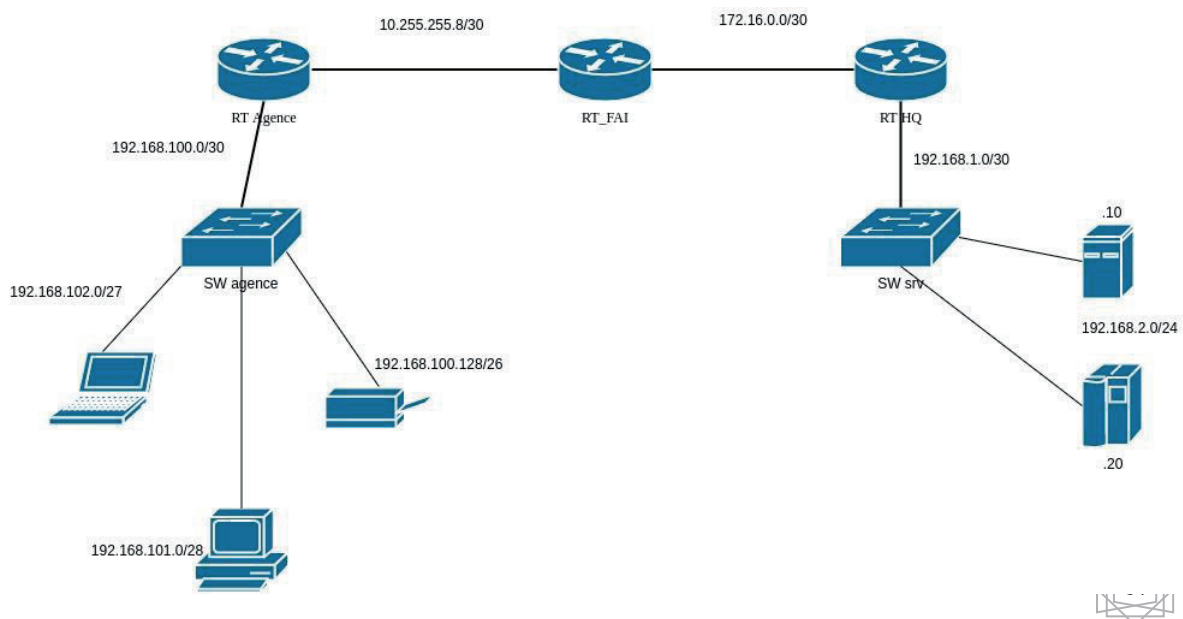
On a vu ce que c'est un réseau informatique en général et dans son ensemble, on peut donc découper tous les réseaux informatiques en trois couches à savoir les infrastructures ou bien les supports physiques pour la transmission tels que les câbles, les ondes radios et les fibres optiques. Ensuite, la deuxième couche dans laquelle on trouve les fonctions de contrôle et les fonctions de commande, c'est à dire les protocoles qui définissent comment sont échangées les données à travers les réseaux et que l'on considère comme le cœur du réseau IP, tels que les protocoles de transmission et les protocoles de configuration voire modèle TCP/IP et modèle OSI pour avoir un réseau plus performant. Et enfin la dernière couche pour les services applicatifs et leurs rôles dans le réseau, en gros c'est l'ensemble des applications destinées à l'utilisateur et qui sert d'interface entre eux et le réseau. Passons maintenant à l'étude et installation du réseau.

### Chapitre 1 : ETUDE DES ENVIRONNEMENTS

Avant de commencer l'installation, il est important de faire des études et analyser l'endroit où on souhaite déployer notre réseau car non seulement cette étape joue un rôle important au niveau du coût de l'installation mais aussi au niveau de sa mise en place, par exemple quels types d'équipements doit on utiliser dans tel endroit, quels supports de transmission avons-nous besoin pour les raccorder. Nous ne pouvons pas passer de cette étape parce que on doit connaître les difficultés et les obstacles pour mieux envisager la structure de nos réseaux et faciliter l'installation.

### Chapitre 2 : LA TOPOLOGIE

Durant le stage, on nous a donné l'architecture ci-dessous pour nos études et pour qu'on puissent mener notre petite expérience sur l'infrastructure réseau de l'entreprise et pour simuler le réseau de la banque. Tenant compte que cette architecture n'est pas vraiment celle de la Bank Of Africa Madagascar mais seulement pour l'expérience pour ne pas divulguer la confidentialité de la Bank Of Africa Madagascar.





**Figure 2.02** : Architecture du réseau du siège et l'agence.

Ainsi l'image ci-dessus représente un extrait de la liaison entre une agence de la Bank Of Africa Madagascar qui se trouve au siège.

On peut voir à travers cet extrait de topologie que du côté de l'agence nous avons trois équipements finaux dont un laptop, un PC et une imprimante sachant que chacun de ces équipements appartient à des sous réseaux différents. On peut aussi constater que nous avons un commutateur connecté aux équipements finaux et à un routeur utilisé comme point d'entrée et point de sortie du réseau de l'agence et dont l'autre extrémité est relié à un routeur utilisé pour simuler le fournisseur d'accès internet ou FAI.

De l'autre côté de notre architecture c'est à dire du côté du siège, nous avons deux serveurs dont un serveur web et un serveur DNS relié à un commutateur qui interconnecte les serveurs entre eux et au fournisseur d'accès internet de la banque.

### Chapitre 3 : CHOIX DES EQUIPEMENTS

Les routeurs, ainsi que les commutateurs que l'on nous a donnés pour notre petit laboratoire ont été déjà utilisés par la Bank of Africa Madagascar, c'est-à-dire des équipements déjà configurés auparavant et verrouillés par des mots de passes.

Pour résoudre ce problème, nous avons effectué des recherches sur internet pour pouvoir les réinitialiser et les utiliser à nouveau dans notre simulation.

Pour les routeurs nous avons trouvé une méthode simple pour les réinitialiser. Premièrement, il faut mettre le routeur hors tension puis enlever la carte mémoire du routeur qui se trouve derrière. Après cela, on remet le routeur sous tension sans la carte mémoire pour le ré-allumer. Et quand il nous donne la main sur le "**Rommon>**" prompt on tape la commande "**confreg 0x2142**". Ensuite on réinsère la carte mémoire et on entre la commande "**reset**" et il nous demande si on veut entrer les configurations initiales, on tape "**no**" et on appuie sur la touche entrer, le "**Router>**" prompt s'affiche et on peut par la suite passer à la configuration du routeur.

**Remarque :** Nous avons procédé de la même façon pour tous les routeurs.

Quant aux commutateurs, nous les avons réinitialisés de la manière suivante. Premièrement, on a branché la câble console, puis on met le switch sous tension et on attend 15 secondes avant de maintenir le bouton "Mode" appuyé (situé en façade). Pendant ce temps, la LED système clignote en vert, puis en orange pendant un instant avant de virer au vert à nouveau, et après sans clignoter. C'est à ce moment, que on relâche la pression. Enfin on maintient le bouton "Mode" appuyé à nouveau et le commutateur nous donne la main sur le "**switch :** " prompt. Deuxièmement, on entre la commande "**flash\_init**" pour initialiser le système de fichiers flash. Troisièmement, on supprime le contenu du fichier **config.text** du répertoire flash en entrant la commande suivante "**del flash:config.text**". Quatrièmement, nous avons supprimé le contenu fichier **vlan.dat** du répertoire flash en utilisant la commande



“del flash:vlan.dat”. Enfin, nous avons redémarré le commutateur par la commande “boot” pour terminer la réinitialisation.

**Remarque :** on a procédé de la même façon pour tous les commutateurs.

### 3.1 Les routeurs

Un routeur est un équipement de la couche niveau 3 du modèle OSI correspondant à la couche réseau du modèle TCP / IP, utilisé pour connecter un réseau à un autre, un LAN à un WAN par exemple. Nous avons choisi d'utiliser des routeurs CISCO Catalyst 2811 series de la plateforme 2800 au niveau du réseau de l'agence et celui du siège. Et puis un CISCO catalyst 1841 de la plateforme 1800 pour le routeur intermédiaire entre les deux réseaux.

#### 3.1.1 CISCO 2811

##### Image



*Figure 2.03:* Routeur CISCO 2811, plateforme 2800.

##### Généralités

- Marque : CISCO
- Modèle : 2811
- Produit : Routeur
- Facteur de forme : Externe - modulaire - 1U
- Langue : Anglais
- Type de fichier : PDF

##### Mémoires

- RAM : 256 Mo (installé) / 760 Mo (maximum)
- Mémoire flash : 64 Mo (installé) / 256 Mo (maximum)
- Mémoire interne : 128 Mo

##### Design

- Voyants : Oui
- Grille de montage : Oui
- Couleur du produit : Black,Blue,Stainless steel

### **Conditions environnementales**

- Température de fonctionnement mini 0 °C
- Température de fonctionnement maxi 40 °C
- Taux d'humidité en fonctionnement 5 – 95%

### **Réseaux**

- Technologie de connectivité : Filaire
- Format de cadrage de ligne : G.711, G.723.1
- Protocole de liaison de données : Ethernet, Fast Ethernet
- Protocole réseau / transport : IP Sec
- Protocole de gestion à distance : SNMP 3

- Interfaces :

2 x USB

1 x série - auxiliaire - RJ-45

1 x gestion - console - RJ-45

2 x réseau - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45

1 x modem - ADSL2+ - RJ-11

- Ethernet WAN Oui
- Type Module voix/fax

### **Protocoles**

Client DHCP -

Serveur DHCP -

### **Caractéristiques de gestion**

Gestion basée sur le web Oui

### **Caractéristiques**

- Protection par firewall
- Prise en charge de MPLS
- Prise en charge du réseau local (LAN) virtuel
- Filtrage de l'URL

### **Alimentation**

- Périphérique d'alimentation Alimentation - interne
- Tension requise CA 120/230 V (50/60 Hz)

### **Logiciels / Configuration requise**

- Système d'exploitation fourni Cisco IOS
- Logiciel inclus Cisco IOS Advanced IP Services.

## **3.1.2 CISCO 1841**

### **Image**



**Figure 2.04 :** Routeur CISCO 1841, plateforme 1800.

### **Généralités**

- Marque : Cisco
- Modèle : 1841
- Produit : routeur
- Facteur de forme : fixe
- Langue : Anglais
- Type de fichier PDF

### **Mémoires**

- RAM : ,
- Mémoire flash : 32 Mo
- Mémoire interne : 128 Mo

## **Design**

- Voyants : Oui
- Grille de montage : Oui
- Couleur du produit : Black,Blue,Stainless steel

## **Conditions environnementales**

- Température de fonctionnement mini 0 °C
- Température de fonctionnement maxi 40 °C
- Taux d'humidité en fonctionnement 5 – 95%

## **Réseaux**

- Technologie de connectivité : Filaire
- Format de cadrage de ligne : G.711, G.723.1
- Protocole de liaison de données : Ethernet, Fast Ethernet
- Protocole réseau / transport : IP Sec
- Protocole de gestion à distance : SNMP 3
- Interfaces :

1x USB

1 x série - auxiliaire - RJ-45

1 x gestion - console - RJ-45

2 x réseau - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45

1 x modem - ADSL2+ - RJ-11

- Ethernet WAN Oui
- Type Module voix/fax

## **Protocoles**

Client DHCP -

Serveur DHCP -

## **Caractéristiques de gestion**

Gestion basée sur le web Oui

## **Caractéristiques**

- Protection par firewall
- Prise en charge du réseau local (LAN) virtuel
- Filtrage de l'URL

### **Alimentation**

- Périphérique d'alimentation Alimentation - interne
- Tension requise CA 120/230 V (50/60 Hz)

### **Logiciels / Configuration requise**

- Système d'exploitation fourni Cisco IOS
- Logiciel inclus Cisco IOS Advanced IP Services

## **3.2 Commutateurs**

Un commutateur est un équipement de la couche 2 du modèle OSI correspondant à la couche liaison du modèle TCP/IP, utilisé pour interconnecter des équipements finaux. C'est aussi un équipement plus intelligent qu'un HUB car non seulement il peut traiter les adresse MAC d'un pc mais parfois il peut aussi traiter les adresse IP, selon le type de commutateur utilisé.

Pour notre petite expérience on a utilisé deux commutateurs. Là encore, nous avons choisi d'utiliser un commutateur CISCO Catalyst 2960 X series de la plateforme 2900 avec 24 ports fastethernets et 2 ports gigaethernet au sein de l'agence et un CISCO Catalyst 2960 series avec 8 ports fastethernet et 2 ports gigaethernet au niveau du siège de la banque.

### **3.2.1 CISCO 2960**



*Figure 2.05 : Switch CIDCO 2960, plateforme 2900.*

### **3.2.2 CISCO 2960-X**



**Figure 2.06:** Switch CISCO 2960-X, platform 2900.

## **Caractéristiques**

On peut caractériser un commutateur par les caractères suivants :

- Le type de port : exemple, Ethernet, Fastethernet ou encore gigathernet.
- Un numéro de port
- Version
- Numéro de série : exemple, 2950 ou 2900X
- Le plateforme : exemple, 2900, 2800 ou 1800.
- Le type de commutation.

## **Les types de commutation**

Un commutateur peut fonctionner selon deux modes :

- Le store and forward
- Le cut through

### **Store and forward**

En store and forward un commutateur attend d'avoir toute la trame avant de commencer la transmission. L'avantage de ce type de commutation est la réduction des taux d'erreurs car il offre un temps plein au commutateur pour vérifier la trame. En revanche, ce type de commutation est un peu lent, d'où un problème de latence au moment de la commutation des trames.

### **Cut through**

Concernant la commutation cut through, dès que la destination de la trame est identifiée le commutateur commence la transmission. L'avantage de ce type de commutation est qu'il est trop rapide, par contre on risque d'augmenter les taux d'erreurs d'où la non-fiabilité des trames émises.

Face à la non-fiabilité de ce type de commutation on a divisé le cut through en fast forward et fragment free.

### **Fast forward**

Ce type de commutation fonctionne de la même manière que le cut through c'est à dire dès que le commutateur identifie la destination, il commence la transmission de la trame.

### **Fragment free**

Pour la commutation fragment free, le commutateur attend d'avoir les premiers 64 octets avant de commencer la transmission pour éviter les fragments de collision, c'est à dire les fragments inférieure a 64 octets et dans ce cas le reste de la trame est détruite.

## Les différentes formes de commutateur

Il existe Trois type de commutateurs

- Les commutateur Fixe
- Les commutateur Empilable
- Les commutateur Modulaire

## Les composants d'un switch

Tous les commutateurs sont composés de :

- **ROM** : ou Read Only Memory, il exécute le POST (Power On Self Test) pour test la RAM et la mémoire Flash au démarrage du switch.

- **La mémoire Flash** : qui contient tous les fichiers systèmes comme l'IOS (Internetworking Operating System), le vlan.dat qui contient les fichiers de configuration des VLANs et les VTPs et enfin le config.text qui contient les startup-config ou bien la sauvegarde des configurations en cas de coupure de l'électricité par exemple.

- **RAM** : ou Random Access Memory, elle contient l'IOS, le running-config, vlan.dat, table MAC et enfin la table ARP.

## Se connecter à un commutateur

Pour se connecter à un commutateur, nous avons besoin d'un câble console, c'est un câble avec une prise RJ45 pour l'une des extrémités et une prise DB9 pour l'autre extrémité. Ainsi nous avons besoin d'un adaptateur RS 232 vers une USB ou vers un RS 232, à vrai dire le RJ45 est raccordé au port console du commutateur et le USB ou le RS 232 à l'ordinateur. A part ça nous avons aussi besoin d'un driver d'adaptateur pour piloter les câbles. Et enfin nous avons besoin d'un terminal comme :

- pour Windows : Tera-term , Putty ou encore HyperTerminal
- pour Linux : Minicom
- pour Mac : OS terminal

## Installation de l'IOS

On peut diviser l'installation en cinq étapes :

➤ Etape 1 :

Relier l'ordinateur au commutateur via un câble console le câble que nous avons vu précédemment.

➤ Etape 2 :

On lance le terminal en mode port serial c'est à dire Tera-term ou minicom ou OS terminal, selon le système d'exploitation utilisé.

➤ Etape 3 :

On utilise le protocole Xmodem pour copier l'IOS depuis l'ordinateur vers le commutateur et pour cela on procède comme suit :

```
switch: copy xmodem: flash: xxxxxxxxxxxxxxxxx.bin
```

Se ligne de code signifie qu'on copy l'image binaire xxxxxxxxxxxxxxxxx.bin vers le commutateur par le protocole Xmodem.

➤ Etape 4 :

On lance le transfert.

➤ Etape 5 :

On lance l'installation de l'IOS en tapant la commande suivante :

```
switch: boot flash:xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.bin
```

**Remarque :** xxxxxxxxxxxxxxxxx.bin est l'image binaire de l'IOS à installer qui dépend notamment du type de commutateur qu'on utilise.

### 3.3 Les imprimantes

Pour pouvoir imprimer des factures et les dossiers des clients nous avons besoin d'une imprimante sur laquelle on attribuera un adresse IP pour le mettre en réseau avec les autres équipements terminaux. Cette imprimante est ici partagée entre les ordinateurs du sous-réseau 192.168.102.0/27 et du sous-réseau 198.168.101.0/28 qui appartiennent tous les deux à deux VLANs différents, nous avons donc activé le mode partage d'imprimante dans chaque ordinateur.

### 3.4 Les ordinateurs

Pour que les agents puissent travailler nous devons utiliser des ordinateurs pour le traitement des données des utilisateurs (les agents de la banque) et les clients de la banque. Ainsi, nous avons installé leur plateforme de travail, les antivirus pour la protection du système contre les logiciels malveillants ou *malware* en anglais. Et pour la mise en réseau nous avons mis en place un centre de partage pour qu'ils puissent partager des fichiers en réseau. Et enfin, nous avons attribué à chaque ordinateur un adresse IP, un masque de sous-réseau, une passerelle par défaut, l'adresse du serveur et d'autre configuration pour les services applicatifs correspondant au besoin de l'utilisateur.

Dans notre cas, du côté de l'agence, nous avons utilisé un laptop pour le réseau 192.168.102.0/27 et un ordinateur de bureau pour les sous-réseau de 192.168.101.0/28.

### 3.5 Des serveurs

Du côté du siège nous avons utilisé un serveur web pour pouvoir et un serveur DNS.



## Chapitre 4 : CONFIGURATION

### Rappel :

Un petit rappel sur les modes de configuration des switches et des routeurs, comme un routeur, un commutateur a trois modes de configuration.

- switch: pour le mode diagnostic
- switch> pour le mode utilisateur mais on n'a pas l'autorisation complète et on est un peu limité au niveau des droits.
- switch# pour passer en mode privilégié, avec l'autorisation complète pour la configuration.

Passons-nous maintenant à la configuration. Une fois qu'on a la main sur l'Internetworking Operating System on a

switch> et Comme nous avons vu précédemment, en mode utilisateur on a pas toutes les autorisations on doit donc passer en mode utilisateur en tapant **"enable"** sur l'interpréteur de commande, et il nous donne la main sur le switch# pour les configurations globales.

**Remarque :** on peut taper "?" pour connaître les commandes que nous pouvons taper sur l'interpréteur de commande et pour savoir ce que nous avons le droit de faire.

-----

Switch>

Switch>?

Exec commands:

connect	Open a terminal connection
disable	Turn off privileged commands
disconnect	Disconnect an existing network connection
enable	Turn on privileged commands
exit	Exit from the EXEC
logout	Exit from the EXEC
ping	Send echo messages
resume	Resume an active network connection
show	Show running system information
telnet	Open a telnet connection
terminal	Set terminal line parameters
tracert	Trace route to destination

Switch>

---

---

Switch>enable

Switch#?

Exec commands:

clear	Reset functions
clock	Manage the system clock
configure	Enter configuration mode
connect	Open a terminal connection
copy	Copy from one file to another
debug	Debugging functions (see also 'undebug')
delete	Delete a file
dir	List files on a filesystem
disable	Turn off privileged commands
disconnect	Disconnect an existing network connection
enable	Turn on privileged commands
erase	Erase a filesystem
exit	Exit from the EXEC
logout	Exit from the EXEC
more	Display the contents of a file
no	Disable debugging informations
ping	Send echo messages
reload	Halt and perform a cold restart
resume	Resume an active network connection
setup	Run the SETUP command facility
show	Show running system information
ssh	Open a secure shell client connection
telnet	Open a telnet connection
terminal	Set terminal line parameters
traceroute	Trace route to destination

undebg	Disable debugging functions (see also 'debug')
vlan	Configure VLAN parameters
write	Write running configuration to memory, network, or terminal

Switch#

---

Ici, on peut par exemple afficher et configurer la date et l'heure en utilisant les commandes **“show clock”** pour afficher évidemment et **“clock set xx:xx:xx xx xxx xxxx”** pour la configurer. Tout en remarquant que pour le faire nous devons passer en mode privilégié.

---

Switch#show clock

\*0:5:55.995 UTC Mon Mar 1 1993

Switch#

---

### Sauvegarde des configurations

Pour enregistrer les configurations effectuées sur un commutateur on revient en mode privilégié et on tape **“copy running-config startup-config”** pour la sauvegarde en mémoire flash. Mais on peut aussi le faire simplement en tapant **“do write”**.

---

hostname(config)#do copy run start

Destination filename [startup-config]?

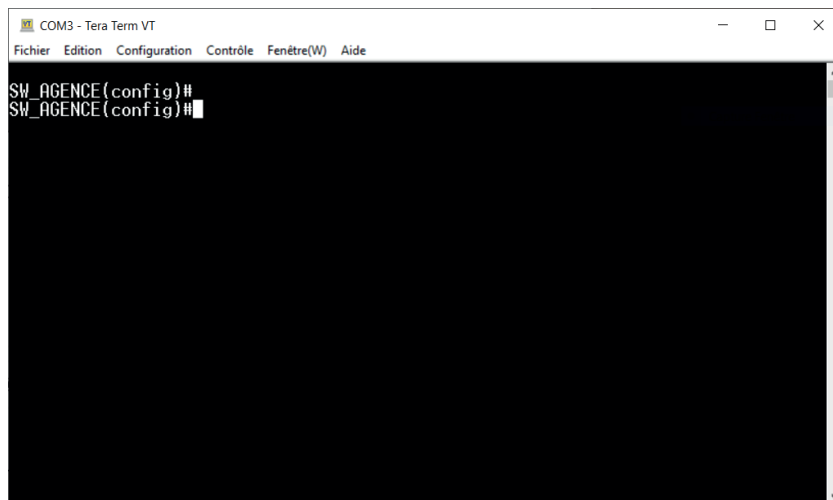
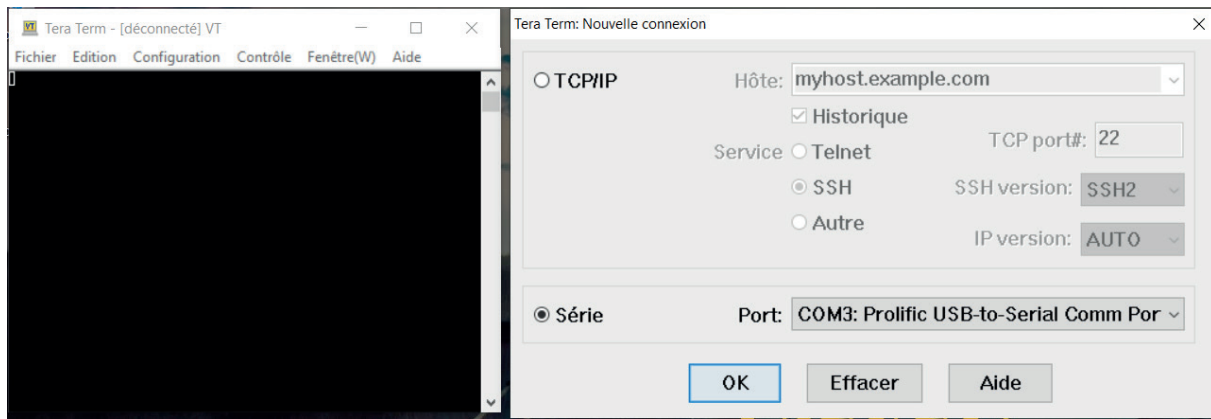
Building configuration...

[OK]

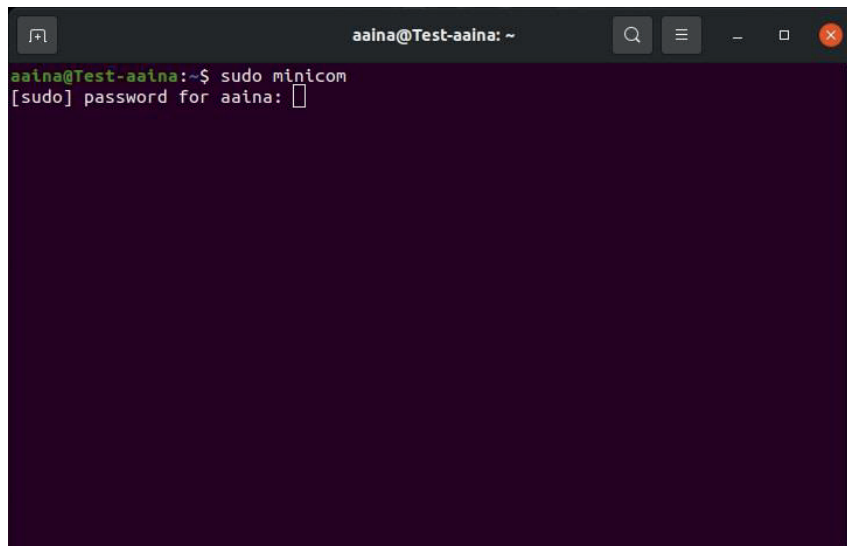
hostname(config)#

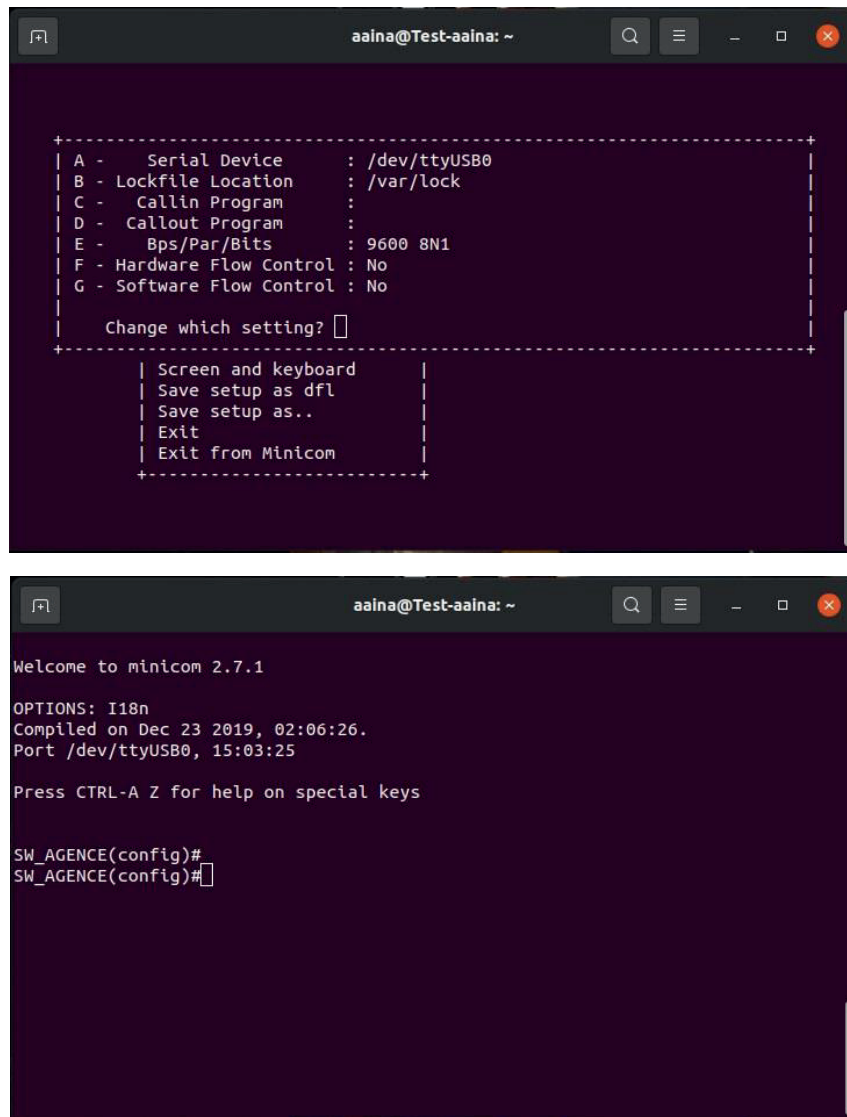
---

Passons-nous maintenant aux configurations de tous les équipements. Pour la configuration des routeurs et des commutateurs nous avons utilisé TERA-TERM sous Windows et MINICOM sous Linux. Les Images ci-dessous montrent comment nous avons configuré ces terminaux.



*Figure 2.07* : Configuration de Tera Term.





```
aalna@Test-aalna: ~  
  
+-----+  
| A -   Serial Device       : /dev/ttyUSB0  
| B - Lockfile Location    : /var/lock  
| C -   Callin Program      :  
| D -   Callout Program     :  
| E -   Bps/Par/Bits        : 9600 8N1  
| F - Hardware Flow Control : No  
| G - Software Flow Control : No  
+-----+  
Change which setting?   
  
+-----+  
| Screen and keyboard |  
| Save setup as dfl   |  
| Save setup as..     |  
| Exit                |  
| Exit from Minicom   |  
+-----+  
  
aalna@Test-aalna: ~  
  
Welcome to minicom 2.7.1  
OPTIONS: I18n  
Compiled on Dec 23 2019, 02:06:26.  
Port /dev/ttyUSB0, 15:03:25  
Press CTRL-A Z for help on special keys  
  
SW_AGENCE(config)#  
SW_AGENCE(config)#
```

**Figure 2.08** : Configuration de Minicom.

## 4.1 Configuration des routeurs

D'après notre architecture du réseau, on peut voir que dans le réseau de l'agence, nous avons quatre sous-réseau différents à savoir le 192.168.100.0/30 au niveau du routeur, le 192.168.102.0/27 pour le laptop, le 192.168.101.0/28 pour le PC et enfin le 192.168.100.128/26 pour l'imprimante. Ainsi, après avoir fait les configurations basiques, nous serons donc obligés de créer des VLANs pour les sous-réseaux du Sw\_agence. De ce fait nous devons aussi configurer un routage inter-VLAN au niveau du RT de l'agence pour que le laptop et le Pc puissent partager l'imprimante. Nous avons donc ci-dessous la liste des configurations nécessaires.

### 4.1.1 Configurations Basiques

Une configuration basique consiste à attribuer un nom d'hôte au routeur, verrouiller l'accès au mode privilégié soit en utilisant **“enable password”** soit par **“enable secret”**. Ensuite, authentifier l'accès au line console 0 et la line vty en verrouillant son accès par un mot de passe et créant un login pour l'accès à distance au routeur. Après, on peut aussi encrypter les mots de passes par l'utilisation du service **“password-encryption”**. Et enfin, on peut aussi créer une bannière de bienvenue mais celui-ci est en fait facultatif.

### ❖ Routeur de l'agence

-----  
Router>enable

Router#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#hostname RT\_agence

RT\_agence(config)#enable password boa

RT\_agence(config)#enable secret bob

RT\_agence(config)#banner motd "

Enter TEXT message. End with the character "".

=====

===== BIENVENUE DANS RT\_agence=====

=====

"

RT\_agence(config)#line console 0

RT\_agence(config-line)#password boc

RT\_agence(config-line)#login

RT\_agence(config-line)#logging synchronous

RT\_agence(config-line)#exit

RT\_agence(config)#line vty 0 4

RT\_agence(config-line)#password bod

RT\_agence(config-line)#login

RT\_agence(config-line)#exit

RT\_agence(config)#service password-encryption

RT\_agence(config)#  
-----

## ❖ Routeur du siège

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname RT_HQ
RT_HQ(config)#enable password boa
RT_HQ(config)#enable secret bob
RT_HQ(config)#banner motd "
Enter TEXT message. End with the character '"'.
=====
===== BIENVENUE DANS RT_HQ =====
=====
"
RT_HQ(config)#line console 0
RT_HQ(config-line)#password boc
RT_HQ(config-line)#login
RT_HQ(config-line)#logging synchronous
RT_HQ(config-line)#exit
RT_HQ(config)#line vty 0 4
RT_HQ(config-line)#password bod
RT_HQ(config-line)#login
RT_HQ(config-line)#exit
RT_HQ(config)#service password-encryption
RT_HQ(config)#
```

### 4.1.2 Configuration des interfaces

Pour configurer les interfaces du routeur, nous devons d'abord passer en mode de configuration globale. Puis, on doit accéder à l'interface que l'on souhaite configurer, pour cela on tape "**interface \_nom\_**". Après, nous devons activer celle-ci par la commande "**no**

**shutdown**". On attribue enfin l'adresse IP et masque de sous-réseau par intermédiaire de la commande "**ip address \_@IP\_ \_@Netmask\_**". Et comme nous avons besoin de deux interfaces du routeur, on a choisi les deux premières interfaces Fastethernet 0/0 et Fastethernet 0/1 du routeur de l'agence. Ainsi, pour les configurations nous avons procédé comme suit.

#### ❖ **Routeur de l'agence**

---

```
RT_agence(config)#interface fastethernet0/0
```

```
RT_agence(config-if)#no shutdown
```

```
RT_agence(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
RT_agence(config-if)#
```

```
RT_agence(config-if)#ip address 192.168.100.1 255.255.255.252
```

```
RT_agence(config-if)#exit
```

```
RT_agence(config)#
```

```
RT_agence(config)#interface fastethernet0/1
```

```
RT_agence(config-if)#no shutdown
```

```
RT_agence(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
RT_agence(config-if)#
```

```
RT_agence(config-if)#ip address 10.255.255.1 255.255.255.252
```

```
RT_agence(config-if)#exit
```

```
RT_agence(config)#
```

---

#### ❖ **Routeur du siège**

---

```
RT_HQ(config)#interface fastethernet0/0
```

```
RT_HQ(config-if)#no shutdown
```



```
RT_HQ(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
RT_HQ(config-if)#
```

```
RT_HQ(config-if)#ip address 172.16.0.2 255.255.255.252
```

```
RT_HQ(config-if)#exit
```

```
RT_HQ(config)#
```

```
RT_HQ(config)#interface fastethernet0/1
```

```
RT_HQ(config-if)#no shutdown
```

```
RT_HQ(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
RT_HQ(config-if)#
```

```
RT_HQ(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
```

```
RT_HQ(config-if)#exit
```

```
RT_HQ(config)#
```

---

### 4.1.3 Configuration du routage inter-VLAN

Cette configuration est nécessaire seulement si nous avons plusieurs VLAN comme dans notre cas. Donc, nous sommes obligés de créer un routage inter-VLAN pour permettre aux paquets de transiter dans chaque Vlan, parce que notre but était en fait de partager l'imprimante entre les machines de ces différent sous-réseau. De ce fait, on doit créer des sous-interfaces sur l'interface du routeur reliée au commutateur, puis, nous devons aussi attribuer à chaque sous-interfaces une adresse IP et un masque de sous-réseau qui servira de passerelle pour chaque sous-réseau.

#### ❖ Routeur de l'agence

---

```
RT_agence(config)#interface fastethernet0/0.100
```

```
RT_agence(config-subif)#
```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.100, changed state to up

```
RT_agence(config-subif)#no shutdown
```

```
RT_agence(config-subif)#encapsulation dot1q 100
```

```
RT_agence(config-subif)#ip address 192.168.100.129 255.255.255.192
```

```
RT_agence(config-subif)#exit
```

```
RT_agence(config)#interface fastethernet0/0.101
```

```
RT_agence(config-subif)#
```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.101, changed state to up

```
RT_agence(config-subif)#no shutdown
```

```
RT_agence(config-subif)#encapsulation dot1q 101
```

```
RT_agence(config-subif)#ip address 192.168.101.1 255.255.255.240
```

```
RT_agence(config-subif)#exit
```

```
RT_agence(config)#interface fastethernet0/0.102
```

```
RT_agence(config-subif)#
```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up

```
RT_agence(config-subif)#no shutdown
```

```
RT_agence(config-subif)#encapsulation dot1q 102
```

```
RT_agence(config-subif)#ip address 192.168.102.1 255.255.255.224
```

```
RT_agence(config-subif)#exit
```

```
RT_agence(config)#
```

---

### ❖ Routeur du siège

---

```
RT_HQ(config)#interface fastethernet0/0.2
```

```
RT_HQ(config-subif)#
```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up

```
RT_HQ(config-subif)#no shutdown
```

```

RT_HQ(config-subif)#encapsulation dot1q 2
RT_HQ(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.224
RT_HQ(config-subif)#exit
RT_HQ(config)#

```

---

#### 4.1.4 Création d'un VPN Sécurisé par IPSEC

En général, un VPN est utilisé pour virtualiser deux réseaux en un ensemble de réseau, c'est-à-dire, créer un autre réseau de ces deux réseaux. Ici nous avons deux réseaux distants donc, on a choisi d'utiliser un VPN pour les assembler en un réseau local. Pour cela nous avons créé un VPN sécurisé par le protocole IPSEC.

##### ❖ Routeur de l'agence

---

```

RT_agence(config)#crypto isakmp policy 1
RT_agence(config-isakmp)#encryption 3des
RT_agence(config-isakmp)#hash md5
RT_agence(config-isakmp)#authentication pre-share
RT_agence(config-isakmp)#group 2
RT_agence(config-isakmp)#lifetime 480
RT_agence(config-isakmp)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#crypto isakmp client configuration group rtr-remote
RT_agence(config-isakmp-group)#key boanet
RT_agence(config-isakmp-group)#dns 192.168.2.10
RT_agence(config)#
RT_agence(config-isakmp-group)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#ip local pool dynpool 30.30.30.20 30.30.30.30
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#aaa new-model
RT_agence(config)#aaa authentication login rtr-remote local
RT_agence(config)#aaa authorization network rtr-remote local
RT_agence(config)#username boa password 0 boa

```

```

RT_agence(config)#
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#crypto ipsec transform-set vpn1 esp-3des esp-sha-hmac
RT_agence(config)#crypto ipsec security-association lifetime seconds 86400
RT_agence(config)#crypto dynamic-map dynmap 1
RT_agence(config-crypto-map)#set transform-set vpn1
RT_agence(config-crypto-map)#reverse-route
RT_agence(config-crypto-map)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#crypto map static-map 1 ipsec-isakmp dynamic dynmap
Attempt to change dynamic map tag for existing crypto map is ignored.
RT_agence(config-crypto-map)#
RT_agence(config-crypto-map)#interface fa 0/1
RT_agence(config-if)#crypto map static-map
*Jan 3 07:16:26.785: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is ON
RT_agence(config-if)#exit

```

---

### ❖ Routeur du siège

---

```

RT_HQ(config)#crypto isakmp policy 1
RT_HQ(config-isakmp)#encryption 3des
RT_HQ(config-isakmp)#hash md5
RT_HQ(config-isakmp)#authentication pre-share
RT_HQ(config-isakmp)#group 2
RT_HQ(config-isakmp)#lifetime 480
RT_HQ(config-isakmp)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#crypto isakmp client configuration group rtr-remote
RT_HQ(config-isakmp-group)#key boanet
RT_HQ(config-isakmp-group)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#ip local pool dynpool 30.30.30.20 30.30.30.30
RT_HQ(config)#

```

```

RT_HQ(config)#aaa new-model
RT_HQ(config)#aaa authentication login rtr-remote local
RT_HQ(config)#aaa authorization network rtr-remote local
RT_HQ(config)#username boa password 0 boa
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#crypto ipsec transform-set vpn1 esp-3des esp-sha-hmac
RT_HQ(config)#crypto ipsec security-association lifetime seconds 86400
RT_HQ(config)#crypto dynamic-map dynmap 1
RT_HQ(config-crypto-map)#set transform-set vpn1
RT_HQ(config-crypto-map)#reverse-route
RT_HQ(config-crypto-map)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#crypto map static-map 1 ipsec-isakmp dynamic dynmap
Attempt to change dynamic map tag for existing crypto map is ignored.
RT_HQ(config-crypto-map)#
RT_HQ(config-crypto-map)#interface fa 0/0
RT_HQ(config-if)#crypto map static-map
*Jan 3 07:16:26.785: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is ON
RT_HQ(config-if)#exit

```

---

#### 4.1.5 Création d'un tunnel GRE

Le principe de la virtualisation d'un réseau LAN est basé sur la création d'un tunnel à travers internet. Pour cela il faut créer un tunnel pour faire circuler les paquets. On a choisi d'utiliser le tunnel GRE pour encapsuler les données et les faire transiter sur internet. Pour sécuriser le tunnel, nous avons combiné avec notre VPN.

##### ❖ Routeur de l'agence

---

```

RT_agence(config)#interface tunnel 1

RT_agence(config-if)#ip address 10.62.1.193 255.255.255.255
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#

```

```

RT_agence(config-if)#tunnel source fa 0/1
RT_agence(config-if)#tunnel destination 172.16.0.2
RT_agence(config-if)#crypto map static-map
RT_agence(config)#
RT_agence(config-if)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#ip access-list extended vpnstatic1
RT_agence(config-ext-nacl)#permit gre host 10.255.255.1 host 172.16.0.2
RT_agence(config-ext-nacl)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Tunnel1, changed state to up

```

```
RT_agence(config)#
```

---

### ❖ Routeur du siège

---

```

RT_HQ(config)#interface tunnel 1

RT_HQ(config-if)#ip address 10.62.1.193 255.255.255.255
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config-if)#tunnel source fa 0/0
RT_HQ(config-if)#tunnel destination 10.255.255.1
RT_HQ(config-if)#crypto map static-map
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config-if)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#ip access-list extended vpnstatic1
RT_HQ(config-ext-nacl)#permit gre host 172.16.0.2 host 10.255.255.1
RT_HQ(config-ext-nacl)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Tunnel1, changed state to up

```

---

#### 4.1.6 Routage statique

Pour que les paquets puissent transiter dans le réseau à travers chaque routeur, nous avons configuré un routage statique ajouter l'adresse de chaque routeur sur chaque routeur

pour qu'ils puissent se voir. Pour configurer le routage statique au niveau de chaque routeur on a procédé de la manière suivante :

### ❖ Routeur de l'agence

---

```
RT_agence(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.0.2 150
```

```
RT_agence(config)#do show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

- periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 10.255.255.0 is directly connected, FastEthernet0/1

172.16.0.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 172.16.0.0 [110/2] via 10.255.255.2, 00:20:49, FastEthernet0/1

192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 192.168.1.0 [110/3] via 10.255.255.2, 00:20:49, FastEthernet0/1

S 192.168.2.0/24 [150/0] via 172.16.0.2

192.168.100.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.100.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0

C 192.168.100.128/26 is directly connected, FastEthernet0/0.100

192.168.101.0/28 is subnetted, 1 subnets

C 192.168.101.0 is directly connected, FastEthernet0/0.101

192.168.102.0/27 is subnetted, 1 subnets

C 192.168.102.0 is directly connected, FastEthernet0/0.102

RT\_agence(config)#

---

**❖ Routeur du siège**

---

RT\_HQ(config)#do show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 10.255.255.0 [110/2] via 172.16.0.1, 01:01:29, FastEthernet0/1

172.16.0.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 172.16.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1

192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0

C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2

192.168.100.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 192.168.100.0 [110/3] via 172.16.0.1, 01:01:19, FastEthernet0/1

192.168.101.0/28 is subnetted, 1 subnets

S 192.168.101.0 [150/0] via 10.255.255.1

192.168.102.0/27 is subnetted, 1 subnets

S 192.168.102.0 [150/0] via 10.255.255.1

RT\_HQ(config)#

---



## 4.1.6 Routage dynamique avec OSPF

### ❖ Routeur de l'agence

---

```
RT_agence(config)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#network 10.255.255.1 252.255.255.255 area 20
RT_agence(config-router)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#interface fa 0/1
RT_agence(config-if)#ip ospf cost 65
RT_agence(config-if)#ip ospf retransmit-interval
RT_agence(config-if)#ip ospf retransmit-delay
RT_agence(config-if)#ip ospf priority 1
RT_agence(config-if)#ip ospf hello-interval 1
RT_agence(config-if)#ip ospf dead-interval 1
RT_agence(config-if)#ip ospf authentication-key 1
RT_agence(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 234
RT_agence(config-if)#ip ospf authentication message-digest
RT_agence(config-if)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#interface fa 0/1
RT_agence(config-if)#ip ospf network point-to-multipoint
RT_agence(config-if)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#neighbor 10.255.255.2 cost 180
RT_agence(config-router)#
RT_agence(config-router)#
RT_agence(config-router)#interface fa 0/1
RT_agence(config-if)#ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast
RT_agence(config-if)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#neighbor 10.255.255.2 cost 180
```

```

RT_agence(config-router)#
RT_agence(config-router)#
RT_agence(config-router)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#area 10.255.255.0 authentication
RT_agence(config-router)#area 10.255.255.0 stub no-summary
RT_agence(config-router)#area 10.255.255.0 default-cost 1
RT_agence(config-router)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#redistribute rip subnets
RT_agence(config-router)#network 10.255.255.11 252.255.255.255 area 11
RT_agence(config-router)#area 11 nssa
RT_agence(config-router)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#area 11 nssa translate type7 always
RT_agence(config-router)#area 11 nssa translate type7 suppress-fa
RT_agence(config-router)#exit
RT_agence(config)#
RT_agence(config)#router ospf 109
RT_agence(config-router)#compatible rfc1587

```

---

### ❖ Router du siège

---

```

RT_HQ(config)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#network 172.16.0..1 252.255.255.255 area 20
RT_HQ(config-router)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#interface fa 0/0
RT_HQ(config-if)#ip ospf cost 65
RT_HQ(config-if)#ip ospf retransmit-interval
RT_HQ(config-if)#ip ospf retransmit-delay
RT_HQ(config-if)#ip ospf priority 1
RT_HQ(config-if)#ip ospf hello-interval 1

```

```

RT_HQ(config-if)#ip ospf dead-interval 1
RT_HQ(config-if)#ip ospf authentication-key 1
RT_HQ(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 234
RT_HQ(config-if)#ip ospf authentication message-digest
RT_HQ(config-if)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#interface fa 0/0
RT_HQ(config-if)#ip ospf network point-to-multipoint
RT_HQ(config-if)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#neighbor 10.255.255.2 cost 180
RT_HQ(config-router)#
RT_HQ(config-router)#
RT_HQ(config-router)#interface fa 0/0
RT_HQ(config-if)#ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast
RT_HQ(config-if)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#neighbor 172.16.0.1 cost 180
RT_HQ(config-router)#
RT_HQ(config-router)#
RT_HQ(config-router)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#area 172.16.0.0 authentication
RT_HQ(config-router)#area 172.16.0.0 stub no-summary
RT_HQ(config-router)#area 172.16.0.0 default-cost 1
RT_HQ(config-router)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#redistribute rip subnets
RT_HQ(config-router)#network 172.16.0.11 252.255.255.255 area 11
RT_HQ(config-router)#area 11 nssa
RT_HQ(config-router)#exit
RT_HQ(config)#

```

```
RT_HQ(config)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#area 11 nssa translate type7 always
RT_HQ(config-router)#area 11 nssa translate type7 suppress-fa
RT_HQ(config-router)#exit
RT_HQ(config)#
RT_HQ(config)#router ospf 109
RT_HQ(config-router)#compatible rfc1587
```

---

#### 4.1.7 Sauvegarde les configurations

##### ❖ Routeur de l'agence

---

```
RT_agence(config)#do copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
RT_agence(config)#
```

---

##### ❖ Routeur du siège

---

```
RT_HQ(config)#do copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
RT_HQ(config)#
```

---

## 4.2 Configuration des switches

Comme nous l'avons dit dans la configuration des routeurs, dans notre architecture on peut dire que du côté de l'agence nous avons quatre sous-réseaux différents dans le réseau de l'agence. Ainsi nous allons créer trois VLANs dont vlan 102 pour le laptop, vlan 101 pour le PC et vlan 100 pour le printer. Et du côté du siège, nous avons deux serveurs alors on doit aussi créer deux VLAN. Donc nous avons ci-dessous la liste des configurations qu'on a effectuées pour tous commutateurs durant notre petite expérience.

### 4.2.1 Configurations basiques

Comme pour les routeurs, la configuration basique consiste à attribuer un nom d'hôte au commutateur, verrouiller l'accès au mode privilégié soit en utilisant **“enable password”** soit par **“enable secret”**. Ensuite, authentifier l'accès au line console 0 et la line vty en verrouillant son accès par un mot de passe et créant un login pour l'accès à distance au commutateur. Après, on peut aussi encrypter les mots de passes par l'utilisation du service de **“password-encryption”**. Et enfin, on peut aussi créer une bannière de bienvenue mais celui-ci est en fait facultatif.

### ❖ Switch de l'agence

```
-----
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW_agence
SW_agence(config)#enable password boa
SW_agence(config)#enable secret bob
SW_agence(config)#
SW_agence(config)#banner motd "
Enter TEXT message. End with the character "".
=====
===== BIENVENUE DANS SW_agence =====
=====
"
SW_agence(config)#
SW_agence(config)#
SW_agence(config)#line console 0
SW_agence(config-line)#password boc
SW_agence(config-line)#login
SW_agence(config-line)#login synchronous
SW_agence(config-line)#exit
SW_agence(config)#line vty 0 4
SW_agence(config-line)#password bod
SW_agence(config-line)#login
```

```
SW_agence(config-line)#exit
SW_agence(config)#service password-encryption
SW_agence(config)#
```

---

### ❖ Switch du siège

---

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW_srv
SW_srv(config)#enable password boa
SW_srv(config)#enable secret bob
SW_srv(config)#banner motd "
Enter TEXT message. End with the character """.
=====
===== BIENVENUE DANS SW_srv =====
=====
"
SW_srv(config)#
SW_srv(config)#line console 0
SW_srv(config-line)#password boc
SW_srv(config-line)#login
SW_srv(config-line)#login synchronous
SW_srv(config-line)#exit
SW_srv(config)#line vty 0 4
SW_srv(config-line)#password bod
SW_srv(config-line)#login
SW_srv(config-line)#exit
SW_srv(config)#service password-encryption
SW_srv(config)#
```

---

## 4.2.2 Création des VLANs et affectation à des ports

### ❖ Switch de l'agence

Pour le switch de l'agence, nous avons créé trois VLANs, le Vlan 100 pour le printer, 101 pour le PC et 102 pour le laptop. Pour créer un vlan on doit tout d'abord passer en mode **“configure terminal”**, Ensuite, on passe à la création du vlan en tapant **“vlan \_numvlan\_”** et lui attribuer un nom pour l'identifier.

---

```
SW_agence(config)#vlan 100
SW_agence(config-vlan)#name printer
SW_agence(config-vlan)#vlan 101
SW_agence(config-vlan)#name PC
SW_agence(config-vlan)#vlan 102
SW_agence(config-vlan)#name laptop
SW_agence(config-vlan)#
SW_agence(config-vlan)#exit
SW_agence(config)#
```

---

Après, on passe à l'affectation des ports en mode **“access”** pour chaque VLAN, ainsi, pour cela nous avons procédé comme suit :

---

```
SW_agence(config)#interface range fastethernet0/1 - 5
SW_agence(config-if-range)#no shutdown
SW_agence(config-if-range)#switchport mode access
SW_agence(config-if-range)#switchport access vlan 101
SW_agence(config-if-range)#exit
SW_agence(config)#interface range fastethernet0/6 - 10
SW_agence(config-if-range)#no shutdown
SW_agence(config-if-range)#switchport mode access
SW_agence(config-if-range)#switchport access vlan 101
SW_agence(config-if-range)#exit
SW_agence(config)#interface range fastethernet0/11 - 15
```

```
SW_agence(config-if-range)#no shutdown
SW_agence(config-if-range)#switchport mode access
SW_agence(config-if-range)#switchport access vlan 102
SW_agence(config-if-range)#exit
SW_agence(config)#
```

---

Et enfin, nous avons créé un port en mode “**Trunk**” pour la liaison entre le commutateur et le routeur.

---

```
SW_agence(config)#interface gigabitethernet0/1
SW_agence(config-if)#switchport mode trunk
SW_agence(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100,101,102
SW_agence(config-if)#exit
```

---

#### ❖ Switch du siège

Création de vlan pour le sous-réseau 192.168.2.0/24 et affectation des port fastethernet0/1 – 6 en mode access au vlan 2.

---

```
SW_srv(config)#vlan 2
SW_srv(config-vlan)#name server
SW_srv(config)#interface range fastethernet0/1 – 6
SW_srv(config-if)#switchport mode access
SW_srv(config-if)#switchport access vlan 2
SW_srv(config-if)#no shutdown
SW_srv(config-if)#exit
SW_srv(config)#
```

---

---

```
SW_srv(config)#interface gigabitethernet0/1
SW_srv(config-if)#switchport mode trunk
SW_srv(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2
```



```
SW_srv(config-if)#  
SW_srv(config-if)#exit
```

Pour vérifier et afficher si les VLANs sont belles et bien configurées on tape “**do show vlan brief**”. Par exemple , pour le commutateur qui se trouve à l’agence, nous avons l’affichage suivant :

```
SW_agence(config)#do show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
100 printer	active	
101 PC	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10
102 laptop	active	Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
SW_agence(config)#
```

### 4.2.3 Sauvegarde des configurations

Il existe deux méthode pour sauvegarder les configurations effectuées sur les commutateurs. La première est d’utiliser “**do copy run start**” ce qui permet de les sauvegarder dans le “**config.text**”. La deuxième méthode consiste à sauvegarder directement les changements en tapant “**do write**”.

#### ❖ Switch de l’agence

---

```
SW_agence(config)#do copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
SW_agence(config)#
```

---

### ❖ Switch du siège

---

```
SW_srv(config)#do copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
SW_srv(config)#
```

---

#### 4.2.4 Affichage des configurations

Une fois la sauvegarde terminée on peut afficher les configurations faites sur notre commutateur. Pour cela on tape juste “**do show run**” et on a les configurations qui s’affichent. Voici un exemple sur le switch de l’agence :

---

```
SW_agence(config)#do show run
Building configuration...

Current configuration: 2029 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
```

```
hostname SW_agence
!
enable secret 5 $1$mERr$2jygS30agKvkxKp5BbQlu.
enable password 7 0823434F
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 101
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 101
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/3
  switchport access vlan 101
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 101
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
  switchport access vlan 101
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
  switchport access vlan 101
  switchport mode access
```

```
!  
interface FastEthernet0/7  
  switchport access vlan 101  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/8  
  switchport access vlan 101  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/9  
  switchport access vlan 101  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/10  
  switchport access vlan 101  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/11  
  switchport access vlan 102  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/12  
  switchport access vlan 102  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/13  
  switchport access vlan 102  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/14  
  switchport access vlan 102
```

```
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/15
switchport access vlan 102
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/16
interface GigabitEthernet0/1
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
line con 0
password 7 0823434D
logging synchronous
login
!
line vty 0 4
password 7 0823434A
login
line vty 5 15
login
!
end
```

```
SW_agence(config)#
```

---

## 4.3 Configuration des équipements finaux

### 4.3.1 Configuration des PCs

La configuration des PCs consiste à leur attribuer chacun un adresse IP, un masque de sous-réseau et l'adresse du serveur DNS. Pour la configuration d'un PC, on clique sur la fenêtre windows et on tape sur le clavier « **Panneau de configuration** ». Une fois que la fenêtre de configuration s'ouvre, on clique sur « **Réseau et internet** » puis sur « **Centre réseau et partage** ». Après, on clique sur « **Modifier les paramètres de la carte** » et on choisit le type de carte réseau que l'on va configurer, ici on a choisi Ethernet. Enfin, on clique sur « **Protocole internet version 4 (TCP / IPv4)** », « **Propriétés** » nous aurons une fenêtre pour ajouter l'adresse IP, le masque de sous-réseau et l'adresse DNS.

## CONCLUSION GENERALE

Bref, le stage pratiqué au sein de BOA Madagascar a d'un côté changé ma perspective sur le réseau informatique, parce que, auparavant je pensais qu'il fallait tout simplement connecter chaque machine aux équipements réseaux et leur attribuer des adresses IP et le tout fonctionnera. Alors qu'en réalité, derrière un réseau informatique fonctionnel, il y a eu des heures voire même des jours de méditation et d'étude de comment le mettre en place tant au niveau architectural qu'au niveau de la configuration. D'un autre côté, ce stage a augmenté mes expériences et mes connaissances sur le réseau informatique car j'ai appris comment réinitialiser un routeur ou un commutateur qui a été déjà configuré auparavant pour qu'on puisse l'utiliser à nouveau, comment mettre en place un VPN sécurisé par IPsec combiné avec un tunnel GRE pour relier deux sites distants dans le but de créer un réseau privé virtuel et enfin connaître la différence entre un routage statique et un routage dynamique tel que OSPF. Mon stage au sein de BOA Madagascar s'est donc avéré réussi et avantageux et le résultat que nous avons obtenu à l'issue de notre expérience a été satisfaisant.

L'avantage de ce stage pratique est présenté par le fait que nous avons réalisé que le réseau informatique ne se résume pas sur ce que nous avons vu ou appris en théorie, qu'en fait le travail d'un administrateur réseau ne se focalise seulement pas sur la connaissance de tous les types d'équipements réseaux existant dans ce monde, ni de comment les connecter physiquement. En effet, tout cela reste basique et théorique mais en réalité la véritable tâche d'un administrateur réseau est non seulement de résoudre les éventuels problèmes qui pourront affecter le réseau jusqu'à l'arrêt des services de l'entreprise, dans ce cas-là nous devons trouver une solution le plus vite possible et faire en sorte que nous n'aurons plus à faire face à ce genre de problème à l'avenir, mais aussi nous devons songer à comment améliorer et optimiser le réseau parce que les solutions que nous trouverons aujourd'hui ne seront plus qu'une expérience demain face à l'évolution de la technologie avec le temps. Ainsi, en tant qu'administrateur réseau, nous devons aussi trouver des moyens pour optimiser le réseau pour qu'il puisse satisfaire les besoins de l'entreprise. En revanche, l'inconvénient de ce stage serait de réaliser à quel point le métier d'un administrateur réseau est difficile, par contre, on peut surmonter cette difficulté en s'entraînant et en travaillant dur.

Enfin, si nous nous basons sur cette architecture simple et traditionnelle, on peut constater que d'ici là, le réseau sera saturé parce que au fur et à mesure où l'entreprise se développera, le nombre d'utilisateur ainsi que les données stockées dans le serveur vont aussi augmenter. Face à cela, il est souhaitable d'opter pour des architectures réseaux modernes qui sont conçues pour la haute disponibilité d'un réseau informatique.

## ANNEXE : METIER OBSERVE

**Métier observé :** Celui d'un administrateur système.

Pendant mon stage, le travail d'un administrateur système a titillé ma curiosité. Nous avons donc interrogé l'un d'eux pour savoir sur quoi ils travaillent exactement. Nous avons appris par cela qu'en réalité, le travail d'un administrateur système n'est pas seulement de veiller à ce que les ordinateurs fonctionnent correctement comme nous l'avons toujours su, mais aussi de gérer un parc informatique c'est-à-dire un ensemble d'ordinateur appartenant à une entreprise en utilisant une plateforme de gestion spécialisé.

Nous avons aussi observé que BOA Madagascar utilise Active Directory pour centraliser leur réseau, ainsi, chaque machine utilisée par ses employés fait partie du même domaine Active directory à savoir celui de la banque et tous les comptes utilisateurs des employés sont stockés dans un serveur de domaine.

Nous avons aussi observé qu'un administrateur système doit s'occuper de la gestion des ressources de chaque utilisateur comme par exemple leur disque, leur boîte mail, la mise à jour de leur logiciel professionnel et etc. Ils s'occupent aussi de mettre en place les procédures de sécurité de leur système informatique contre les intrusions venues de l'extérieur et renforcer la sécurité du système contre l'utilisation interne non autorisée, pour cela ils ont installé un anti-virus pour protéger leur système et ont mis en place des niveaux de sécurité hiérarchique de confidentialité et d'authentification convenant au fonction de chaque employé de l'entreprise.

**Diplôme requis :** Diplôme d'ingénieur en réseau et système informatique.



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Romain Guichard, « Apprenez le fonctionnement des réseaux TCP /IP », Edition Elalitte, 2013.
- [2] André VAUCAMP, « CISCO : Protocole et concept de routage », Edition ENI.
- [3] « Site-to-Site VPN (IPSec) Best Practices», August 2021.
- [4] « IP Routing: OSPF Configuration Guide », CISCO systems
- [5] « Implementing Generic Routing Encapsulation » CISCO systems
- [6] « GRE Tunneling over IPsec »
- [7] [www.cisco.com](http://www.cisco.com)
- [8] [www.edition-eni.fr](http://www.edition-eni.fr)
- [9] [www.cours-gratuit.com](http://www.cours-gratuit.com)
- [10] [www.openclassroom](http://www.openclassroom)

.

## PAGE DE RENSEIGNEMENTS

**Nom :** ANDRIAMIADANTSOA

**Prénom :** Aina Herilala

**E-mail :** [andriamiadantsoaaina@gmail.com](mailto:andriamiadantsoaaina@gmail.com)

**Contact :** 0326624562



**Titre du rapport de stage :**

**INITIATION AUX RESEAUX INFORMATIQUE**

**Nombre de pages :**

**Nombre de tableaux :** 01

**Nombre de figures :** 08

**Nom de l'entreprise :** BANK OF AFRICA MADAGASCAR (BOA)

**Contact de l'entreprise :** Tel : (261 20) 23 391 00

E-mail : [boa@boa.mg](mailto:boa@boa.mg)

## RESUME AVEC MOTS CLES

Si j'essaie de résumer mon stage, on peut dire qu'il faut passer beaucoup de temps à faire des **recherches** sur internet ou lire des livres sur le réseau informatique pour acquérir de nouvelle connaissance. Après, il faut les **apprendre** pour mémoriser et avoir une théorie sur ce que nous avons vu. Ensuite, il faut **appliquer** ce que nous avons vu en théorie sur des équipements réels ou sur des logiciels de simulation et émulation pour confirmer la théorie. Enfin, **s'entraîner** à étudier plusieurs architectures réseaux pour comprendre leur fonctionnement et travailler à les mettre en place. Tout cela dans le but de **maîtriser** le réseau informatique.

**Mots clés :** cinq (05)

