



**Mise en place des réseaux LAN interconnectés en  
redondance par 2 réseaux WAN**

Elaboré par

**Khaled TRABELSI & Haythem AMARA**

**RAPPORT DE  
STAGE DE PERFECTIONNEMENT**

**UNIVERSITE VIRTUELLE DE TUNIS**

**Encadré par :**

Mr LABIADH Boulbaba

**Société d'accueil :** One TECH Business Solution

**Année Universitaire : 2010/2011**

## Remerciements

Je tiens à remercier mon encadreur Mr **Boulbaba LABIADH** qui a accepté de m'encadrer avec ses précieux conseils et ses encouragements lors de la réalisation de ce rapport.

Aussi, j'exprimer toute ma gratitude pour les responsables et les ouvriers des différents départements de « One TECH Développement » pour leur accueil, leur bienveillance sur les stagiaires et leur fraternité.

## Sommaire

<b>Introduction générale</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Chapitre 1 : Présentation du cadre du stage</b> .....	<b>2</b>
1.1 Introduction .....	2
1.2 Présentation de la société : .....	2
1.3 Démarche d'un projet .....	2
1.3.1 Principes du design.....	2
1.4 Problématique.....	3
1.5 Solution proposée .....	4
<b>2 Chapitre 2 : Etat de l'art sur les réseaux informatiques</b> .....	<b>5</b>
2.1 Introduction .....	5
2.2 Définition d'un réseau .....	5
2.3 Les solutions des réseaux de données .....	5
2.4 Le modèle OSI.....	5
2.5 Le modèle TCP/IP .....	6
2.5.1 Présentation de TCP/IP.....	6
2.5.2 Description des couches TCP/IP .....	6
2.6 Les équipements de base d'un réseau informatiques.....	7
2.6.1 Les unités hôtes .....	7
2.6.2 Les commutateurs.....	7
2.6.3 Les routeurs .....	7
2.7 Les protocoles LAN .....	7
2.7.1 Les Virtual LAN (VLAN).....	7
2.7.2 Le protocole VTP .....	8
2.7.3 Protocole Spanning-Tree .....	8
2.8 Le protocole de niveau 3 .....	8
2.8.1 Adressage IP et masque de réseau.....	8
2.8.2 Le protocole ARP .....	9
2.8.3 Le protocole ICMP .....	9
2.8.4 Le protocole OSPF .....	9
2.8.5 ACL .....	10
2.9 Les protocoles de réseau étendu .....	10
2.9.1 Technologie Frame Relay.....	10
2.9.2 Technologie Ligne spécialisée .....	10
2.9.3 NAT et PAT .....	10

<b>3</b>	<b>Chapitre 3 : Conception d'architecture .....</b>	<b>11</b>
3.1	Introduction .....	11
3.2	Présentation générale du modèle type .....	11
3.3	Présentation des équipements utilisés .....	13
3.4	Nomination des équipements et désignations des interfaces.....	13
3.4.1	Nominations des équipements.....	13
3.4.2	Désignations des interfaces .....	14
3.5	Nomination des Vlans .....	15
3.6	VTP .....	16
3.7	Spanning-Tree Protocol.....	16
3.8	Configuration des ports trunk et accès .....	16
3.9	Vlan et Plan d'adressage .....	17
3.9.1	Administration des équipements .....	17
3.10	Nuage Frame Relay .....	18
3.11	Inter connexion LS .....	19
3.12	Connexion à l'internet.....	19
3.13	Protocole OSPF .....	19
<b>4</b>	<b>Chapitre 4: Réalisation .....</b>	<b>20</b>
4.1	Introduction .....	20
4.2	Présentation de simulateur « Cisco Packet Tracer ».....	20
4.3	Méthode configuration des équipements :.....	21
4.4	Configuration des équipements .....	21
4.4.1	Configuration des commutateurs.....	21
4.4.2	Configurations des routeurs.....	24
4.4.3	Configuration des PCs et serveurs.....	25
4.5	Test et validation de configuration.....	25
4.5.1	Entre équipements : .....	26
4.5.2	Test inter-Vlans .....	27
4.5.3	Test entre Vlans.....	27
4.5.4	Test entre le site central et les sites distants .....	28
4.5.5	Test en cas de coupure des liaisons .....	28
4.5.6	Test de Spanning-Tree Protocol (STP).....	29
<b>5</b>	<b>Conclusion générale .....</b>	<b>30</b>
	<b>Bibliographie et Nétographie</b>	

## Liste des figures

Figure 1: Modèle OSI.....	5
Figure 2: Modèle TCP/IP .....	6
Figure 3 : Schéma synoptique du modèle type .....	12
Figure 4: Cisco Packet Tracer.....	20
Figure 5: Interface CLI .....	21
Figure 6: Configuration de PC1 .....	25
Figure 7: Test entre SW-Coeur1 et SW-Acces-D-1 .....	26
Figure 8: Test entre SW-Coeur1 et Rtr-LS .....	26
Figure 9: Test entre PC1 et PC3.....	27
Figure 10: Test entre PC1 et PC8 .....	27
Figure 11: Test entre PC1 et PC13 .....	28
Figure 12: Test de basculement WAN .....	28
Figure 13: Test de Spanning-tree .....	29
Figure 14: Test de Spanning-Tree en cas de blocage.....	29

## Liste des tableaux

Tableau 1: Liste des équipements utilisés .....	13
Tableau 2: Nom des équipements de site central .....	13
Tableau 3: Nom des équipements de site distants .....	14
Tableau 4: Désignation des interfaces .....	15
Tableau 5: Nom des Vlans .....	16
Tableau 6: VTP .....	16
Tableau 7 : Vlans et adressage des PCs et Serveurs.....	17
Tableau 8: Plan d'adressage des équipements Vlan1 .....	18
Tableau 9:désignation des DLCI sur les interfaces routeurs .....	18
Tableau 10: Adressage de Frame Relay .....	18
Tableau 11: Désignation de LS sur les interfaces de routeurs .....	19
Tableau 12: Adressage de LS .....	19

## **Introduction générale**

Le rôle des réseaux a sensiblement évolué ces dernières années, il ne se limite pas au transfert de l'information en toute sécurité mais aujourd'hui il contribue largement à la rationalisation des utilisateurs et à l'optimisation des performances applicatives. De ce fait on a besoin d'un ensemble des moyens et techniques permettant la diffusion d'un message auprès d'un groupe plus ou moins vaste et hétérogène.

Dans ce contexte, nous essayons d'implanter au sein de la société « One TECH Business Solution » un modèle type de configuration d'un réseau qui assure l'identification, l'adoption et maquettage des futurs projets. Ces projets nécessitent un dossier technique complet et un gain du temps important lors de la réalisation. Ce modèle prévoit la mise en place d'un réseau local au niveau d'un site central. Ce réseau est interconnecté avec des réseaux locaux des autres sites distants. La connexion est assurée par deux technologies de réseau étendu avec des protocoles de routage dynamique.

Le présent rapport est composé de quatre chapitres. Le premier chapitre concerne la présentation du cadre du stage.

Le second chapitre porte sur l'état d'art sur les réseaux informatiques auxquels on présente brièvement quelques notions théoriques utiles dans ce stage.

D'autre part nous abordons dans un troisième chapitre la conception du modèle dont la procédure de préparation, la schématisation, nomination des équipements, désignation des interfaces, les Vlans, le plan d'adressage et la présentation des protocoles utilisés.

Enfin nous terminons par la réalisation du modèle type à travers le simulateur « Cisco Packet Tracer », ainsi le test et la validation de la configuration.

## **Chapitre 1 : Présentation du cadre du stage**

### **1.1 Introduction**

Dans ce chapitre, nous présentons la société « One TECH Business Solution », ensuite nous illustrons la démarche d'un projet client et l'explication du principe G.E.S.S. Nous posons finalement la problématique et la solution proposée.

### **1.2 Présentation de la société :**

La société « One TECH Business Solution » fait partie du pôle Télécom du groupe « One TECH ». Ce dernier est un groupe industriel privé qui opère sur le marché local et international. Il est spécialisé dans le secteur de l'industrie du câble, de la mécatronique (fabrication de circuits imprimés, assemblage électronique et mécanique, connectique et câblage filaire, injection plastique) et des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

« One TECH Business Solution » est un intégrateur de solutions des technologies de l'information et de la communication, spécialisé dans les infrastructures réseaux, les communications unifiées, la sécurité ainsi que les technologies Data Center. Le chiffre d'affaire consolidé de toutes les entreprises du Groupe dépasse les 180 millions d'euros, dont plus de 75% destinés à l'export (notamment en Europe, Afrique et USA).

### **1.3 Démarche d'un projet**

S'appuyant sur une forte expertise, « One TECH Business Solution » accompagne ses clients dans l'accomplissement de leurs projets de bout en bout :

- a) étude préliminaire : auquel la société répond aux différents besoins de clients
- b) choix de la solution : grâce à un plan d'architecture qui satisfait les critères de performance, de fiabilité, d'extensibilité et de compatibilité de réseau client.
- c) « préparation d'un dossier technique » : conception de réseau
- d) « maquetage » : à l'aide d'un simulateur
- e) « mise en œuvre du projet » : implantation de réseau
- f) exploitation et maintenance

On s'intéresse dans le reste de ce rapport aux étapes de « préparation du dossier technique », « le maquetage » et « le principe de mise en œuvre ».

#### **1.3.1 Principes du design**

En vue de garantir une meilleure qualité d'évolution, de stabilité et de facilité de croissance, dans la conception du réseau, plusieurs principes sont suivis. Ceux-ci sont connus sous le nom de principes GESS (**G**érable, **E**volutif, **S**table et **S**écurisé).

Les principes GESS sont parfaitement suivis lorsqu'on utilise un modèle multicouche par opposition à un modèle traditionnel totalement maillé.

Dans le modèle multicouche logique, chaque niveau correspond à une fonction spécifique et est constitué de plusieurs blocs de construction.

#### **1.3.1.1 Gérable**

Le modèle multicouche joue un rôle majeur dans la gestion du réseau. Comme chaque élément d'un même niveau assure la même fonction, chaque couche (accès, cœur), au niveau des différents blocs peut avoir la même structure et la même organisation.

#### **1.3.1.2 Evolutif**

Pour des raisons d'évolutivité, un réseau doit avoir une croissance facile.

Dans un modèle multicouche, la première couche est appelée niveau cœur. Son rôle principal est de fournir des connexions stables à haut débit avec impact limité en cas de liaison défectueuse (temps de convergence rapide).

Le plan d'adressage doit évidemment tenir compte de ce modèle multicouche (points d'agrégation) mais aussi être lié à la géographie du réseau (topologie des liens physiques) ainsi qu'aux services transportés (règles de sécurité).

De même, le protocole de routage doit être implémenté en fonctions des couches logiques, de la sécurité et de la géographie du réseau.

#### **1.3.1.3 Stable**

Le modèle multicouche est évidemment un élément majeur de la stabilité et la disponibilité du réseau. Un autre principe utilisé pour la stabilité est la séparation des domaines de routage. Le domaine LAN et le domaine WAN (Internet), bien que liés entre eux, doivent être isolés l'un de l'autre autant que possible. Une opération de maintenance ou une panne dans domaine ne doit pas être propagée dans l'autre. Ce principe est d'application dans l'implémentation du protocole de routage.

#### **1.3.1.4 Sécurisé**

La sécurité est un élément important qui est implémenté à tous les niveaux, particulièrement à la périphérie du réseau (points d'entrée, niveau accès) ainsi qu'à l'accès aux services des applications.

### **1.4 Problématique**

Les réseaux informatiques sont de plus en plus répandus et complexes. L'implantation d'un réseau complexe doit être sûre pour avoir des réseaux tolérant les pannes. Ainsi pour diminuer

les risques et suivre les actions du projet en cours, on a besoin d'une conception intelligente et une documentation détaillée.

## **1.5 Solution proposée**

L'objectif de notre projet est la mise en place d'un modèle type de configuration d'un réseau dans le but de faciliter la préparation et la réalisation des projets de la société. Ce modèle est basé sur un réseau local au niveau d'un site central ainsi son interconnexion par des réseaux locaux des sites distants, qui seront assurée par deux technologies de réseau étendu avec des protocoles de routage dynamique.

La réalisation de notre projet est conforme à la plupart des principes GESS (Gérable, Evolutif, Stable). La partie sécurité de réseau ne sera pas traitée car elle ne fait pas partie du cahier des charges de notre projet. Notre modèle type doit être:

- **Fiable :**

- Permettre le fonctionnement même en cas de problèmes matériels. Penser aux applications bancaires, sanitaires et au contrôle de centrales vitales...
- Considération de haute disponibilité au niveau de l'accès des serveurs,
- Considération de haute disponibilité entre les différentes couches du réseau (accès et cœur du réseau).

- **Récapitulatif et extensible :**

Résume les principales fonctions de réseau et utile pour la décomposition des réseaux complexes.

- **Le partage de ressources :**

Rendre accessible à une communauté d'utilisateurs des programmes, des données et des équipements informatiques (c.-à-d un ensemble de ressources) indépendamment de leur localisation.

## Chapitre 2 : Etat de l'art sur les réseaux informatiques

### 2.1 Introduction

Dans ce chapitre on présente brièvement quelques notions théoriques utiles dans notre stage. D'abord, on commence par définir le réseau informatique. Ensuite on présente le modèle OSI et le modèle TCP/IP. Les équipements et les protocoles réseaux sont présentés dans le reste de ce chapitre.

### 2.2 Définition d'un réseau

En reliant toutes les stations de travail, les périphériques, les terminaux et les autres unités de contrôle du trafic, le réseau informatique a permis aux entreprises de partager efficacement différents éléments (des fichiers, des imprimantes...) et de communiquer entre elles, notamment par courrier électronique et par messagerie instantanée. Il a permis aussi de relier les serveurs de données, de communication et de fichiers.

### 2.3 Les solutions des réseaux de données

La plupart des réseaux informatiques sont classés en réseaux locaux LAN et en réseaux WAN. Les réseaux locaux sont généralement situés à l'intérieur d'un immeuble ou d'un complexe et servent aux communications internes, ainsi que les réseaux WAN couvrent de vastes superficies et relie des villes et des pays. Les réseaux locaux et les réseaux WAN peuvent aussi être interconnectés.

### 2.4 Le modèle OSI

La première évolution des réseaux informatiques a été des plus anarchiques, chaque constructeur développant presque sa propre technologie. Pour palier à cela, l'ISO (Institut de normalisation) décida de mettre en place un modèle de référence théorique décrivant le fonctionnement des communications réseau. Le modèle de référence OSI (Figure 1) comporte sept couches numérotées, chacune illustrant une fonction réseau bien précise. Cette répartition des fonctions réseau est appelée organisation en couches.



Figure 1: Modèle OSI

## 2.5 Le modèle TCP/IP

### 2.5.1 Présentation de TCP/IP

Même si le modèle de référence OSI est universellement reconnu, historiquement et techniquement, la norme ouverte d'Internet est le protocole TCP/IP (pour Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Le modèle de référence TCP/IP et la pile de protocoles TCP/IP rendent possible l'échange de données entre deux ordinateurs, partout dans le monde, à une vitesse quasi équivalente à celle de la lumière.

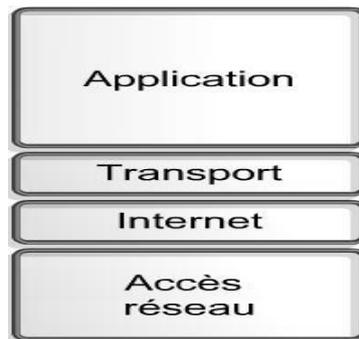


Figure 2: Modèle TCP/IP

### 2.5.2 Description des couches TCP/IP

- **La couche application**

Le modèle TCP/IP regroupe en une seule couche tous les aspects liés aux applications et suppose que les données sont préparées de manière adéquate pour la couche suivante.

- **La couche transport**

La couche transport est chargée des questions de qualité de service touchant la fiabilité, le contrôle de flux et la correction des erreurs. L'un de ses protocoles, TCP (Transmission Control Protocol - protocole de contrôle de transmission), fournit d'excellents moyens de créer, en souplesse, des communications réseau fiables, circulant bien et présentant un taux d'erreurs peu élevé.

- **La couche Internet**

Le rôle de la couche Internet consiste à envoyer des paquets source à partir d'un réseau quelconque de l'interréseau et à les faire parvenir à destination, indépendamment du trajet et des réseaux traversés pour y arriver. Le protocole qui régit cette couche est appelé protocole IP (Internet Protocol). L'identification du meilleur chemin et la commutation de paquets ont lieu au niveau de cette couche.

- **La couche d'accès au réseau**

Le nom de cette couche a un sens très large et peut parfois prêter à confusion. On lui donne également le nom de couche hôte-réseau. Cette couche se charge de tout ce dont un paquet IP a besoin pour établir une liaison physique, puis une autre liaison physique. Cela comprend les détails sur les technologies LAN et WAN, ainsi que tous les détails dans les couches physiques et liaison de données du modèle OSI.

## **2.6 Les équipements de base d'un réseau informatiques**

### **2.6.1 Les unités hôtes**

Les unités directement connectées à un segment de réseau sont appelées hôtes. Ces hôtes peuvent être des ordinateurs, des clients, des serveurs, des imprimantes, des scanners ainsi que de nombreux autres types d'équipements.

### **2.6.2 Les commutateurs**

Le commutateur est une unité de couche 2. Il prend des décisions en fonction des adresses MAC (Media Access Control address). En raison des décisions qu'il prend, le commutateur rend le LAN beaucoup plus efficace.

### **2.6.3 Les routeurs**

Le routeur est la première unité que vous utiliserez qui fonctionne au niveau de la couche réseau du modèle OSI, également appelée couche 3. En raison de leur capacité d'acheminer les paquets en fonction des informations de couche 3, les routeurs sont devenus le backbone d'Internet et exécutent le protocole IP. Le rôle du routeur consiste à examiner les paquets entrants (données de couche 3), à choisir le meilleur chemin pour les transporter sur le réseau et à les commuter ensuite au port de sortie approprié. Sur les grands réseaux, les routeurs sont les équipements de régulation du trafic les plus importants.

## **2.7 Les protocoles LAN**

### **2.7.1 Les Virtual LAN (VLAN)**

Un réseau local virtuel (ou VLAN) est un groupe d'unités réseau ou d'utilisateurs qui ne sont pas limités à un segment de commutation physique. Les unités ou les utilisateurs d'un VLAN peuvent être regroupés par fonction, service, application, etc., et ce, quel que soit le segment physique où ils se trouvent. Un VLAN crée un domaine de broadcast unique qui n'est pas limité à un segment physique et qui est traité comme un sous-réseau. La configuration d'un VLAN est effectuée, par logiciel, dans le commutateur. Les VLAN ont été uniformisés conformément à la spécification IEEE 802.1Q. Il subsiste cependant des variantes d'implémentation d'un constructeur à l'autre.

### **2.7.2 Le protocole VTP**

Le VTP (VLAN Trunking Protocol) est un protocole de niveau 2 utilisé pour configurer et administrer les VLAN sur les périphériques Cisco. Le VTP permet d'ajouter, renommer ou supprimer un ou plusieurs Vlan sur un seul switch (serveur) qui propagera cette nouvelle configuration à l'ensemble des autres switches du réseau (clients). VTP permet ainsi d'éviter toute incohérence de configuration des Vlan sur l'ensemble d'un réseau local.

### **2.7.3 Protocole Spanning-Tree**

Le protocole Spanning-Tree (STP) est un protocole de couche 2 (liaison de données) conçu pour les switches et les bridges. La spécification de STP est définie dans le document IEEE 802.1d. Sa principale fonction est de s'assurer qu'il n'y a pas de boucles dans un contexte de liaisons redondantes entre des matériels de couche 2. STP détecte et désactive des boucles de réseau et fournit un mécanisme de liens de backup. Il permet de faire en sorte que des matériels compatibles avec le standard ne fournissent qu'un seul chemin entre deux stations d'extrémité. Le protocole RSTP (Rapid Spanning-Tree Protocol) est défini par le standard IEEE 802.1w. Il diffère principalement de STP de part sa convergence plus rapide. En effet, RSTP offre une convergence au minimum 5 fois plus rapide que STP. RSTP prend moins de 10 secondes pour converger.

## **2.8 Le protocole de niveau 3**

### **2.8.1 Adressage IP et masque de réseau**

Une adresse IP est une adresse 32 bits, généralement notée sous forme de 4 nombres entiers séparés par des points. On distingue en fait deux parties dans l'adresse IP :

- une partie des nombres à gauche désigne le réseau est appelée ID de réseau
- Les nombres de droite désignent les ordinateurs de ce réseau est appelée ID d'hôte

Le masque est un séparateur entre la partie réseau et la partie machine d'une adresse IP, compose de quatre octet. Il suffit de faire un ET logique entre la valeur que l'on désire masquer et le masque afin de d'obtenir l'adresse réseau

Les adresses IP sont séparées en plusieurs classes :

- Les adresses de Classe A : 0 à 127 en décimal,
- Les adresses de Classe B : 128 à 191 en décimal,
- Les adresses de Classe C : 192 à 223 en décimal,
- Les adresses de Classe D : 224 à 239 en décimal,
- Les adresses de Classe E : 240 à 255 en décimal.

L'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) a réservé une poignée d'adresses dans chaque classe pour permettre d'affecter une adresse IP aux ordinateurs d'un réseau local relié à internet sans risquer de créer des conflits d'adresses IP sur le réseau des réseaux. Il s'agit des adresses suivantes :

- Adresses IP privées de classe A : 10.0.0.1 à 10.255.255.254, permettant la création de vastes réseaux privés comprenant des milliers d'ordinateurs,
- Adresses IP privées de classe B : 172.16.0.1 à 172.31.255.254, permettant de créer des réseaux privés de taille moyenne,
- Adresses IP privées de classe C : 192.168.0.1 à 192.168.255.254, pour la mise en place de petits réseaux privés.

### **2.8.2 Le protocole ARP**

L'Address Resolution Protocol (ARP, protocole de résolution d'adresse) est un protocole effectuant la traduction d'une adresse de protocole de couche réseau (typiquement une adresse IPv4) en une adresse MAC (typiquement une adresse ethernet), ou même de tout matériel de couche II. Il se situe à l'interface entre la couche réseau (couche 3 du modèle OSI) et la couche de liaison (couche 2 du modèle OSI).

### **2.8.3 Le protocole ICMP**

Le protocole ICMP (Internet Control Message Protocol) est un protocole qui permet de gérer les informations relatives aux erreurs aux machines connectées. Etant donné le peu de contrôles que le protocole IP réalise, il permet non pas de corriger ces erreurs mais de faire part de ces erreurs aux protocoles des couches voisines. Ainsi, le protocole ICMP est utilisé par tous les routeurs, qui l'utilisent pour signaler une erreur (appelé Delivery Problem).

### **2.8.4 Le protocole OSPF**

L'Open Shortest Path First (OSPF) est un protocole de routage IP interne de type protocole à état de liens (link-state protocol). Ce protocole n'envoie pas aux routeurs adjacents le nombre de sauts qui les sépare, mais l'état de la liaison qui les sépare. De cette façon, chaque routeur est capable de dresser une carte de l'état du réseau et peut par conséquent choisir à tout moment la route la plus appropriée pour un message donné. De plus, ce protocole évite aux routeurs intermédiaires d'avoir à incrémenter le nombre de sauts, ce qui se traduit par une information beaucoup moins abondante, ce qui permet d'avoir une meilleure bande passante utile qu'avec le protocole RIP.

### **2.8.5 ACL**

Une ACL (Access Control List) est une liste séquentielle de critères utilisée pour du filtrage des paquets. Les ACLs sont capables d'autoriser ou d'interdire des paquets, que ce soit en entrée ou en sortie.

## **2.9 Les protocoles de réseau étendu**

### **2.9.1 Technologie Frame Relay**

Le relayage de trames (ou FR, pour l'anglais Frame Relay) est un protocole à commutation de paquets situé au niveau de la couche de liaison (niveau 2) du modèle OSI, utilisé pour les échanges intersites (WAN) il a été inventé par Eric Scace, ingénieur chez Sprint International.

Les PVC (Circuit virtuel permanent) s'identifient au niveau des interfaces des DTE et DCE grâce à des DLCI (Data Link Connection Identifiers) afin de pouvoir distinguer les flux provenant des différents PVC. Les DLCI sont généralement des numéros d'identification à valeur uniquement locale (à une interface) qu'on assimile à une sous-interface dans certains contextes : sur un routeur par exemple, chaque PVC d'une interface pourra ainsi avoir sa propre adresse IP associée.

### **2.9.2 Technologie Ligne spécialisée**

Une ligne spécialisée (LS) ou ligne louée correspond en informatique ou en télécommunications, à une liaison entre deux points, connectés en permanence ensemble. Elle s'oppose à un partage de ressources comme dans un réseau de type VPN (X25, Frame-Relay, ATM, MPLS...).

La ligne spécialisée n'est souvent dédié qu'entre le client et le point d'accès au réseau de l'opérateur, après les données sont transportés soit sur un réseau TDM, ATM ou MPLS où la bande passante est dédiée.

### **2.9.3 NAT et PAT**

Le NAT et le PAT sont deux protocoles qui permettent aux machines d'un réseau interne/locale d'accéder à Internet avec leur adresses IP "non publiques", ils consistent donc à traduire ces adresses en adresse IP publiques qui sont limités, d'où la nécessité de cette translation.

## Chapitre 3 : Conception d'architecture

### 3.1 Introduction

La conception d'architecture du modèle type est l'une des étapes essentielles permettant d'assurer la rapidité et la stabilité d'un réseau. Si un réseau n'est pas conçu adéquatement, de nombreux problèmes imprévus peuvent survenir, ce qui peut entraver son fonctionnement. La conception est véritablement un processus en profondeur. Ce chapitre présente un aperçu du processus de conception d'un modèle type de configuration.

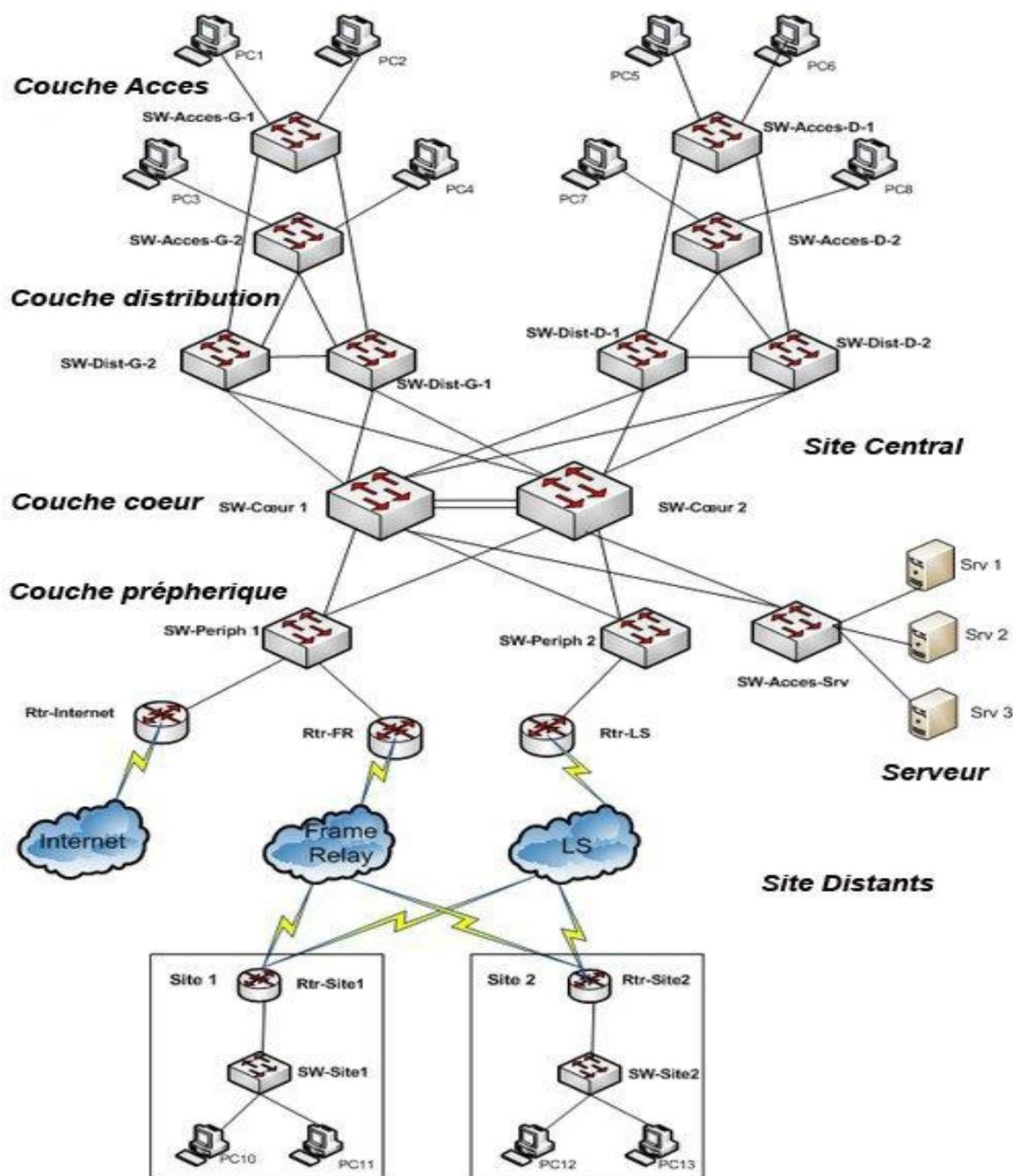
### 3.2 Présentation générale du modèle type

Le modèle type doit fournir un design logique divisé en blocs :

- Le cœur de réseau et le centre des données : ce bloc assurera la connectivité à haut débit et le routage entre les différents sous répartiteur de réseau ainsi que l'hébergement de toutes les applications métiers de client,
- L'accès du siège : ce bloc représente l'accès au réseau local et connecte tous les utilisateurs,
- La couche périphérique : ce bloc représente l'interconnexion du réseau local avec les sites distants à travers deux réseaux étendus et un accès de tous les PCs via l'Internet.

La haute disponibilité doit être présente à tous les niveaux et chaque bloc dans l'infrastructure doit respecter les principes de design d'un réseau d'entreprise modulaire. Cette architecture complètement modulaire offre une approche évolutive avec une simplicité d'exploitation, de gestion et de maintenance à tous les niveaux. Cette architecture respecte la division en quatre blocs et offre une séparation aussi bien logique que physique.

Le schéma ci-dessous (Figure 3) est un schéma synoptique d'un modèle type composé par un site centrale, deux sites distants et un réseau étendu.



**Figure 4 : Schéma synoptique du modèle type**

Le modèle type est composé par les modules suivant :

- Module switching (site centrale): composé par deux switches cœur de réseau avec des switches périphériques, des switches de distribution et des switches d'accès,

Pour assurer la disponibilité et la continuité de fonction, chaque switch cœur est liée avec tous les switches de distribution et les switches périphérique (ex : SW-Cœur1 est liée avec SW-Dist-G-1, SW-Dist-G-2, SW-Dist-D-1, SW-Dist-D-2, SW-Periph1 et SW-Periph2). De même chaque switch de distribution est liée aux deux switches d'accès (ex : SW-Dist-G-1 est liée aux SW-Access-G-1 et SW-Access-G-2),

- Module routing (site central) : composé par un routeur Ligne Spécialise(LS) connecté au Switch périphérique (SW-Periph2), un routeur Frame Relay (FR) connecté au switch périphérique (SW-Periph1) et un routeur Internet connecté aussi au switch périphérique (SW-Periph1),
- Module réseau étendu (WAN) : nous avons la technologie de Frame Relay (FR) et la ligne spécialisée (LS),
- Sites distants: composés par deux switches et deux routeurs liés par le site central.

Il faut noter que les deux switches cœurs sont liées par deux câbles ; en cas de coupure de l'un, la communication entre les deux switches est maintenue.

### 3.3 Présentation des équipements utilisés

Les équipements réseau utilisées sont présentés dans le tableau 1:

Equipements de modèle type	Type et marque de Switch
Switch Cœur	Cisco Catalyst3560
Switch distribution	Cisco Catalyst2960
Switch périphérique	Cisco Catalyst2960
Switch d'accès	Cisco Catalyst2960
Routeur	Cisco ISR 2800

Tableau 1: Liste des équipements utilisés

### 3.4 Nomination des équipements et désignations des interfaces

#### 3.4.1 Nominations des équipements

On nomine les équipements par des noms significatifs pour faciliter la conception d'architecture. Les tableaux 2 et 3 ci-dessous indiquent les noms des équipements :

Site central						
Couche cœur	Couche distribution	Couche accès	Couche périphérique	Routeurs	Serveurs	PCs
SW-coeur1	SW-Dist-G-1	SW-Acces-G-1	SW-Periph 1	Rtr-LS	Srv1	Gauche (PC1,
SW-coeur2	SW-Dist-G-2	Sw-Acces-G-2	SW-Periph 2	Rtr-FR	Srv2	PC2, PC3 et
	SW-Dist-D-1	SW-Acces-D-1			Srv3	PC4)
	SW-Dist-D2	SW-Acces-D-2				Droite (PC5, PC6, PC7 et PC8)

Tableau 2: Nom des équipements de site central

Site distants	
Site distant1	Site distant2
Rtr-Site1	Rtr-Site2
SW-Site1	SW-Site2
PC10	PC12
PC11	PC13

**Tableau 3: Nom des équipements de site distants**

### 3.4.2 Désignations des interfaces

Les interfaces sur les équipements seront comme indique le tableau 4 :

Local Device	Remote Device	Local Interface(s)	Remote Interface(s)
SW-Coeur1	SW-Coeur2	Gig0/1	Gig0/1
SW-Coeur1	SW-Dist-G-2	Fa0/2	Gig1/1
SW-Coeur1	SW-Dist-G-1	Fa0/22	Gig1/1
SW-Coeur1	SW-Dist-D-1	Fa0/23	Gig1/2
SW-Coeur1	SW-Dist-D-2	Fa0/24	Gig1/1
SW-Coeur1	SW-Acces-Srv	Gig0/2	Gig1/1
SW-Coeur1	SW-Periph 2	Fa0/19	Gig1/1
SW-Coeur1	SW-Periph 1	Fa0/20	Gig1/1
SW-Coeur2	SW-Coeur1	Gig0/1	Gig0/1
SW-Coeur2	SW-Dist-G-2	Fa0/21	Gig1/2
SW-Coeur2	SW-Dist-G-1	Fa0/22	Gig1/2
SW-Coeur2	SW-Dist-D-1	Fa0/24	Gig1/1
SW-Coeur2	SW-Dist-D-2	Fa0/23	Gig1/1
SW-Coeur2	SW-Acces-Srv	Gig0/2	Gig1/2
SW-Coeur2	SW-Periph 2	Fa0/19	Gig1/2
SW-Coeur2	SW-Periph 1	Fa0/20	Gig1/2
SW-Dist-G-1	SW-Dist-G-2	Fa0/22	Fa0/22
SW-Dist-G-1	SW-Acces-G-1	Fa0/23	Gig1/2
SW-Dist-G-1	SW-Acces-G-2	Fa0/24	Gig1/2
SW-Dist-G-1	SW-Coeur1	Gig1/1	Fa0/22
SW-Dist-G-1	SW-Coeur2	Gig1/2	Fa0/22
SW-Dist-G-2	SW-Dist-G-1	Fa0/22	Fa0/22
SW-Dist-G-2	SW-Acces-G-1	Fa0/23	Gig1/1
SW-Dist-G-2	SW-Acces-G-2	Fa0/24	Gig1/1
SW-Dist-G-2	SW-Coeur1	Gig1/1	fa0/21
SW-Dist-G-2	SW-Coeur2	Gig1/2	fa0/21
SW-Dist-D-1	SW-Dist-D-2	Fa0/22	Fa0/22
SW-Dist-D-1	SW-Acces-D-1	Fa0/23	Gig1/1
SW-Dist-D-1	SW-Acces-D-2	Fa0/24	Gig1/1
SW-Dist-D-1	SW-Coeur1	Gig1/2	Fa0/24
SW-Dist-D-1	SW-Coeur2	Gig1/1	Fa0/24
SW-Dist-D-2	SW-Dist-D-1	Fa0/22	Fa0/22
SW-Dist-D-2	SW-Acces-D-1	Fa0/23	Gig1/2
SW-Dist-D-2	SW-Acces-D-2	Fa0/24	Gig1/2

Local Device	Remote Device	Local Interface(s)	Remote Interface(s)
SW-Dist-D-2	SW-Coeur1	Gig1/2	Fa0/23
SW-Dist-D-2	SW-Coeur2	Fa0/23	Gig1/1
SW-Acces-D-1	SW-Dist-D-1	Gig1/1	Fa0/23
SW-Acces-D-1	SW-Dist-D-2	Gig1/2	Fa0/23
SW-Acces-D-1	PC5	Fa0/1	
SW-Acces-D-1	PC6	Fa0/10	
SW-Acces-D-2	SW-Dist-D-1	Gig1/1	Fa0/24
SW-Acces-D-2	SW-Dist-D-2	Gig1/2	Fa0/24
SW-Acces-D-2	PC7	Fa0/1	
SW-Acces-D-2	PC8	Fa0/10	
SW-Acces-G-1	SW-Dist-G-1	Gig1/2	Fa0/23
SW-Acces-G-1	SW-Dist-G-2	Gig1/1	Fa0/23
SW-Acces-G-1	PC1	Fa0/1	
SW-Acces-G-1	PC2	Fa0/10	
SW-Acces-G-2	SW-Dist-G-1	Gig1/2	Fa0/24
SW-Acces-G-2	SW-Dist-G-2	Gig1/1	Fa0/24
SW-Acces-G-2	PC3	Fa0/1	
SW-Acces-G-2	PC4	Fa0/10	
SW-Acces-Srv	SW-Coeur1	Gig1/1	Gig0/2
SW-Acces-Srv	SW-Coeur2	Gig1/2	Gig0/2
SW-Acces-Srv	Srv1	Fa0/1	
SW-Acces-Srv	Srv2	Fa0/10	
SW-Acces-Srv	Srv3	Fa0/20	
SW-Periph 1	SW-Coeur1	Gig1/1	Fa0/20
SW-Periph 1	SW-Coeur2	Gig1/2	Fa0/20
SW-Periph 1	Rtr-Internet	Fa0/2	Fa0/0
SW-Periph 1	Rtr-FR	Fa0/1	Fa0/0
SW-Periph 2	SW-Coeur1	Gig1/1	Fa0/19
SW-Periph 2	SW-Coeur2	Gig1/2	Fa0/19
SW-Periph 2	Rtr-LS	Fa0/1	Fa0/0

**Tableau 4: Désignation des interfaces**

### 3.5 Nomination des Vlan

Les Vlan seront nommés dans la configuration comme suit :

Nom de Vlan	ID Vlan	Adresse de Sous réseau	Description
Vlan_Mgmt	1	192.168.1.0/24	Vlan Pour Management des équipements
Vlan_Finance	10	172.16.10.0/24	Vlan des postes de travail de la direction des finances
Vlan_Commercial	11	172.16.11.0/24	Vlan des postes de travail de la direction commerciale
Vlan_Juridique	20	172.16.20.0/24	Vlan des postes de travail de la direction Juridique
Vlan_Technique	21	172.16.21.0/24	Vlan des postes de travail de la direction Technique
Vlan-Srv1	30	172.16.30.0/24	Vlan de Serveur 1
Vlan-Srv2	40	172.16.40.0/24	Vlan de Serveur 2
Vlan-Srv3	50	172.16.50.0/24	Vlan de Serveur 3
Vlan_Mgmt_Site1	1	10.10.1.0/24	Vlan Management de site 1

Nom de Vlan	ID Vlan	Adresse de Sous réseau	Description
Vlan_2_Site1	2	10.10.2.0/24	Vlan 2 de site 1
Vlan_3_Site1	3	10.10.3.0/24	Vlan 3 de site 1
Vlan_2_Site2	2	10.11.2.0/24	Vlan 2 de site 1
Vlan_3_Site2	3	10.11.3.0/24	Vlan 3 de site 1
VL-SW-Rtr	100	172.16.101.250	Vlan Switch routeur
Internet	101	172.16.100.250	Vlan Internet

Tableau 5: Nom des Vlans

### 3.6 VTP

Le VTP est un protocole propriétaire Cisco qui permet de circuler les informations des Vlans sur des différentes switches sans avoir besoins de configurer les Vlans sur chaque switch. Durant la phase de déploiement, nous allons configurer un des deux switch cœur (SW-Coeur1) en tant que VTP Server alors que les autres switches seront des VTP Client. Après avoir effectué la synchronisation entre le VTP Server et les VTP Client, tous les switches sera mis en mode transparents. Le tableau 6 ci-dessous montre comment le VTP sera configuré :

VTP	Name	mode	Configuration Revision
SW-coeur1	PFE	server	623
Tous les autres switches du site centrale	PFE	client	688
Les deux switches de site distants	PFE	server	2

Tableau 6: VTP

### 3.7 Spanning-Tree Protocol

Le Spanning-Tree Protocol (STP) est un protocole de couche 2 conçu pour fonctionner sur les switches. Le but principal du STP consiste à éviter les situations de boucle lorsque des chemins redondants sont utilisés dans un réseau local. Dans ce projet nous avons utilisé le Rapid-SpanningTree par Vlan qui représente une version avancée du SpanningTree. Ce mode doit être activé sur tous les switches du site centrale. Afin d'activer le partage de charge en couche 2 du trafic entre switches de site centrale, nous avons fait en sorte que le switch coeur1 (SW-Coeur1) sera le root bridge pour les Vlans 1-2,10-11,20-21,30,40,50,100-101 priority 4096 alors que les switches de distribution sera le root bridge pour les vlan 1-2,10-11,20-21,30,40,50 priority 12288 enfin on désactive le STP sur les interfaces liées aux PCs des switches accès et interfaces liées aux routeurs dans les switches périphériques.

### 3.8 Configuration des ports trunk et accès

Les interfaces entre tous les switches d'accès, distribution, cœur, périphérique et distants sont configures en mode trunk pour qu'elles puissent transporter les informations des différentes Vlans. Les interfaces qui seront connectés à des postes de travail seront configurées en mode accès.

La liste illustrée dans le tableau 7 ci-dessous présente les Vlan et les adresses IP employées dans le modèle type :

Nom d'Hôte	N° Port de Switch	Vlan ID	Adresse IP	Passerelle
PC1	Port 1 SW-Access-G-1	10	172.16.10.1/24	172.16.10.254
PC2	Port 2 SW-Access-G-1	11	172.16.11.2/24	172.16.11.254
PC3	Port 3 SW-Access-G-2	10	172.16.10.3/24	172.16.10.254
PC4	Port 4 SW-Access-G-2	11	172.16.11.4/24	172.16.11.254
PC5	Port 5 SW-Access-D-1	20	172.16.20.5/24	172.16.20.254
PC6	Port 6 SW-Access-D-1	21	172.16.21.6/24	172.16..21.254
PC7	Port 7 SW-Access-D-2	20	172.16.20.7/24	172.16.20.254
PC8	Port 8 SW-Access-D-2	21	172.16.21.8/24	172.16.21.254
PC10	Port 10 SW-Site 1	2	10.10.2.10/24	10.10.2.254
PC11	Port 11 SW-Site 1	3	10.10.3.10/24	10.10.3.254
PC12	Port 12 SW-Site 2	2	10.11.2.10/24	10.11.2.254
PC13	Port 13 SW-Site 2	3	10.11.3.10/24	10.11.3.254
Srv 1	Port 1 SW-Access-Srv	30	172.16.30.1/24	172.16.30.254
Srv 2	Port 2 SW-Access-Srv	40	172.16.40.1/24	172.16.40.254
Srv 3	Port 3 SW-Access-Srv	50	172.16.50.1/24	172.16.50.254

**Tableau 7 : Vlan et adressage des PCs et Serveurs**

### 3.9 Vlan et Plan d'adressage

La liste des Vlan et le plan d'adressage sont considérés des points clés pour la réussite de la mise en place du réseau LAN. Les Vlan sont réparties suivant la nature de trafic, data, voix ou administration...

On utilise dans ce modèle la méthode de création des Vlan statique. Ces Vlan sont dits accès aux ports, L'appartenance à un VLAN est en effet fonction du port sur lequel est connecté un utilisateur. Le plan d'adressage se base sur :

- les adresses privées telles que spécifiées dans le RFC1918,
- les adresses routables : Internet et WAN (RFC1878)

#### 3.9.1 Administration des équipements

Le vlan de management "Vlan 1" sera utilisé pour l'administration des équipements.

Les adresses IP de management seront attribuées aux équipements modèles comme suit :

Nom d'équipement	Type	Emplacement	Vlan de management	Adresse IP de management
SW-Cœur 1	Switch Niveau 3 Cisco Catalyst3560	Couche Cœur de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.251
SW-Cœur 2	Switch Niveau 3 Cisco Catalyst3560	Couche Cœur de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.252
SW-Dist-D-1	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Distribution de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.241
SW-Dist-D-2	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Distribution de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.242
SW-Dist-G-1	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Distribution de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.231

Nom d'équipement	Type	Emplacement	Vlan de management	Adresse IP de management
SW-Dist-G-2	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Distribution de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.232
SW-Access-D-1	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.221
SW-Access-D-2	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.222
SW-Access-G-1	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.211
SW-Access-G-2	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.212
SW-Access-Srv	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.200
SW-Periph 1	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access périphérique de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.201
SW-Periph 2	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.202
Rtr-LS	Routeur Cisco 2811	Couche de réseau WAN	Vlan 1	192.168.2.101
Rtr-FR	Routeur Cisco 2811	Couche de réseau WAN	Vlan 1	192.168.1.102
SW-Site 1	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site 1	Vlan 1	10.10.1.250
SW-Site2	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access de réseau de site 2	Vlan 1	10.11.1.250
SW-Access-Srv	Switch Niveau 2 Cisco Catalyst2960	Couche Access périphérique de réseau de site central	Vlan 1	192.168.1.200

**Tableau 8: Plan d'adressage des équipements Vlan1**

### 3.10 Nuage Frame Relay

Afin de créer de des PVC entre le routeur FR et les deux routeurs sites distants, on définit quatre DLCI qui seront répartis sur les interfaces de routeurs comme indique le tableau 9 et10

Routeur	Interface série	DLCI Frame Relay Site Centrale	Routeur	Interface série	DLCI Frame Relay Site Distant
Routeur Site centrale gauche	0/0/0	16	Routeur site distant à gauche	0/0/0	17
Routeur Site centrale gauche	0/1/0	18	Routeur site distant à droite	0/0/0	19

**Tableau 9:désignation des DLCI sur les interfaces routeurs**

La plage d'adresse 172.30.X.X/30 est utilisée pour l'administration de Frame Relay (X=10.11.1.2). On utilise le masque 30 (255.255.255.252) pour créer un sous réseau de deux machines.

Routeur	Interface	Adresse IP	Masque
Routeur site central gauche Rtr-FR	Frame Relay serial 0/0/0	172.30.10.1	255.255.255.252
Routeur site distant gauche Rtr-Site 1	Frame Relay serial 0/1/0	172.30.11.1	255.255.255.252
Routeur site distant gauche Rtr-Site 1	Frame Relay serial 0/0/0	172.30.10.2	255.255.255.252
Routeur site distant gauche Rtr-Site 1	Frame Relay serial 0/0/0	172.30.11.2	255.255.255.252

**Tableau 10: Adressage de Frame Relay**

### 3.11 Inter connexion LS

Les tableaux 11 et 12 indiquent la désignation des interfaces et l'adressage de LS.

Routeur	Interface série	Routeur	Interface série
Routeur Site centrale droite	0/0/0	Routeur site distant à gauche	0/1/0
Routeur Site centrale droite	0/1/0	Routeur site distant à droite	0/1/0

**Tableau 11: Désignation de LS sur les interfaces de routeurs**

Routeur	Interface	Adresse IP	Masque
Routeur Site central droite Rtr-LS	LS 0/0/0	172.30.1.1	255.255.255.252
Routeur Site central droite Rtr-Site 2	LS 0/1/0	172.30.2.1	255.255.255.252
Routeur site distant droite Rtr-Site 2	LS 0/1/0	172.30.1.2	255.255.255.252
Routeur site distant gauche Rtr-Site 1	LS 0/1/0	172.30.2.2	255.255.255.252

**Tableau 12: Adressage de LS**

### 3.12 Connexion à l'internet

En utilisant les deux protocoles Le NAT et le PAT tous les machines de réseau central/distant peuvent accéder a Internet avec leur adresses IP privées, ils translatent ces adresses en adresse IP publiques 194.120.1.254

### 3.13 Protocole OSPF

On introduit le protocole OSPF pour tous les routeurs de site central et site distants ainsi que le switch coeur1 du site centrale et pour le switch cœur1 (switch couche3) le choix d'un d un protocole dynamique est base sur la rapidité de convergence de routage de réseau entre eux.

## Chapitre 4: Réalisation

### 4.1 Introduction

Dans ce chapitre on essaye de configurer notre modèle type en utilisant le simulateur « Cisco Packet Tracer », faire aussi les différentes tests et la validation de la configuration.

### 4.2 Présentation de simulateur « Cisco Packet Tracer »

Le « Cisco Packet Tracer » est un programme puissant de simulation qui permet aux étudiants d'expérimenter le comportement du réseau. En effet, Packet Tracer fournit la simulation, la visualisation, la création, l'évaluation et les capacités de collaboration et facilite l'enseignement et l'apprentissage des technologies complexes.

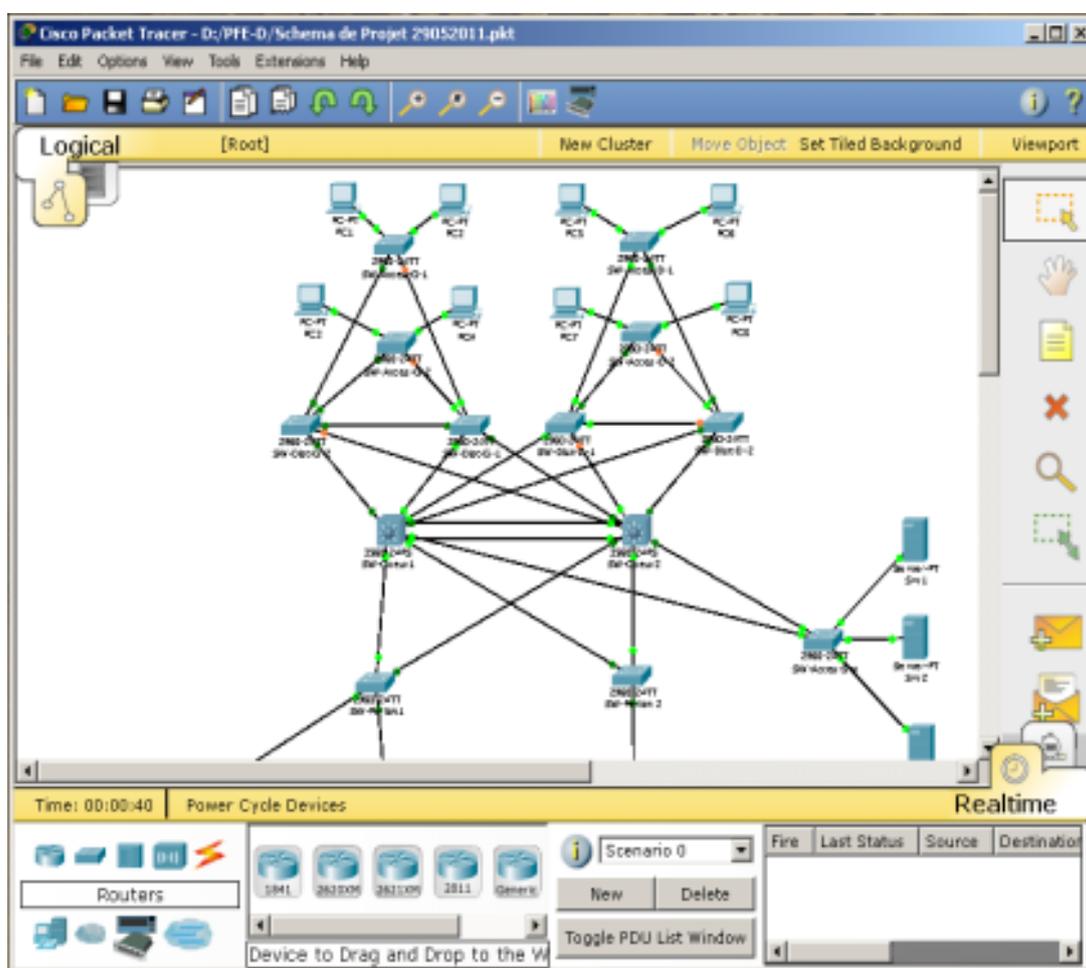


Figure 5: Cisco Packet Tracer

### 4.3 Méthode configuration des équipements :

Pour configurer les équipements du modèle on utilise le CLI (Command Language Interface)

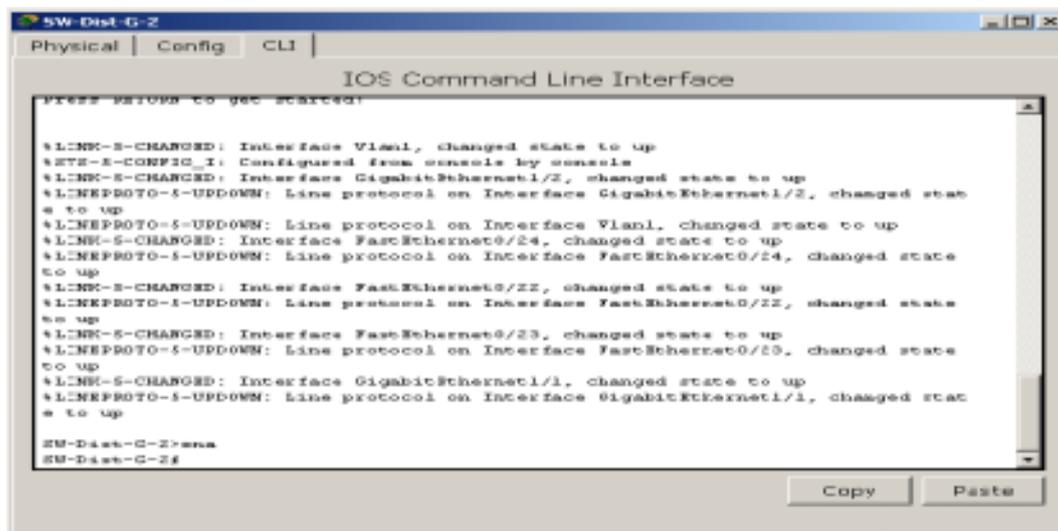


Figure 6: Interface CLI

### 4.4 Configuration des équipements

On va lance des séries des configurations sur tous les équipements du réseau. Dans ce qui suit on va présente la configuration en générale de tous les équipements avec un exemple configurée.

#### 4.4.1 Configuration des commutateurs

On configure tout d'abord les Vlans :

```

vlan 1
nameVlan_Mgmt
vlan10
nameVlan_Finance
vlan 11
nameVlan_Commercial
vlan 20
nameVlan_Juridique
vlan 21
nameVlan_Technique
vlan 30
name Vlan-Srv1
vlan 40
name Vlan-Srv2
vlan 50
name Vlan-Srv3
vlan 1
name Vlan_Mgmt_Site1
vlan 2
name Vlan_2_Site1
vlan 3
name Vlan_3_Site1
vlan 2
name Vlan_2_Site2
vlan 3
name Vlan_3_Site2
  
```

Ensuite on suit les étapes de configurations illustrées sous dessous :

- a) Configuration de Hostname : (Nomination des équipements sur « Cisco Packet Tracer »)
- b) Configuration d'accès a distance (Telnet) : pour accéder a distant aux équipements
- c) Configuration de VTP
- d) Configuration des Vlans
- e) Configuration des interfaces
- f) Configuration de Spanning-Tree
- g) Configuration d'OSPF

On rappelle que le switch cœur1 (SW-Coeur1) travaille sur la couche 3 de modèle OSI.

Exemple de configuration : le switch cœur 1 (SW-Coeur1) :

**a) Configuration de Hostname**

```
switch#conf t
switch(config)# hostname SW-Coeur1
SW-Coeur1(config)#
```

**b) Configuration d'accès a distance (Telnet)**

```
SW-Coeur1(config)#username pfe privilege 15 password pfe
SW-Coeur1(config)#line con 0
SW-Coeur1(config)#line vty 0 4
SW-Coeur1(config)# login local
```

**c) Configuration de VTP**

```
SW-Coeur1(config)#VTP domain PFE
SW-Coeur1(config)#VTP passw PFE
SW-Coeur1(config)#VTP mode server
SW-Coeur1(config)#exit
SW-Coeur1#show vtp status
```

**d) Configuration des interfaces Vlans**

```
SW-Coeur1(config)#interface vlan20
SW-Coeur1(config-if)#ip address 172.16.20.254 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
SW-Coeur1(config)# interface vlan21
SW-Coeur1(config-if)# ip address 172.16.21.254 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
SW-Coeur1(config)# interface vlan30
SW-Coeur1(config-if)#name Vlan-Srv1
SW-Coeur1(config-if)#ip address 172.16.30.254 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
SW-Coeur1(config)# interface vlan40
SW-Coeur1(config-if)#name Vlan-Srv2
SW-Coeur1(config-if)# ip address 172.16.40.254 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
```

```
SW-Coeur1(config)# interface vlan50
SW-Coeur1(config-if)#name Vlan-Srv3
SW-Coeur1(config-if)# ip address 172.16.50.254 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
SW-Coeur1(config)# interface vlan100
SW-Coeur1(config-if)#name VL-SW-Rtr
SW-Coeur1(config-if)#ip address 172.16.100.250 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
SW-Coeur1(config)# interface vlan101
SW-Coeur1(config-if)#name Internet
SW-Coeur1(config-if)#ip address 172.16.101.250 255.255.255.0
SW-Coeur1(config-if)# exit
```

### e) Configuration des interfaces

```
SW-Coeur1(config)#interface FastEthernet0/2
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/19
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/20
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config)#interface FastEthernet0/2
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/19
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/20
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/22
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/23
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface FastEthernet0/24
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface GigabitEthernet0/1
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#channel-group 1 mode active
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface GigabitEthernet0/2
SW-Coeur1(config-if)#no sh
SW-Coeur1(config-if)#channel-group 1 mode active
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#interface Port-channel 1
SW-Coeur1(config-if)#switchport mode trunk
SW-Coeur1(config-if)#exit
```

## f) Configuration de Spanning-Tree

```
SW-Coeur1(config)# spanning-tree mode rapid-pvst  
SW-Coeur1(config)# spanning-tree vlan 1-2,10-11,20-21,30,40,50,100-101 priority 4096
```

## g) Configuration d'OSPF

```
SW-Coeur1(config)# router ospf 1  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.10.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.11.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.20.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.21.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.30.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.40.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.50.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# network 172.16.100.0 0.0.0.255 area 0  
SW-Coeur1(config)# redistribute static subnets  
SW-Coeur1(config)# log-adjacency-changes  
SW-Coeur1(config)# ip classless  
SW-Coeur1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.101.254  
SW-Coeur1(config)#end
```

### 4.4.2 Configurations des routeurs

De même on va suivre les étapes de configurations suivantes :

- a) Configuration de Hostname
- b) Configuration des interfaces
- c) Configuration des vlan
- d) Configuration de routage
- e) Configuration d'accès a distance (Telnet)

Exemple de configuration : Routeur FR (Rtr -FR)

#### a) Configuration de Hostname

```
Router#conf t  
Router(config)#hostname Rtr-FR  
Rtr-FR (config)#
```

#### b) Configuration des interfaces

```
Rtr-FR(config)#interface FastEthernet0/0  
Rtr-FR (config-if)# ip address 172.16.100.254 255.255.255.0  
Rtr-FR (config-if)#no sh  
Rtr-FR (config-if)#interface Serial0/0/0  
Rtr-FR (config-if)#encapsulation frame-relay  
Rtr-FR (config-if)#interface Serial0/0/0.16 point-to-point  
Rtr-FR (config-if)#ip address 172.30.10.1 255.255.255.252  
Rtr-FR (config-if)# frame-relay interface-dlci 16  
Rtr-FR (config-if)#exit  
Rtr-FR (config-if)# interface Serial0/1/0  
Rtr-FR (config-if)# interface Serial0/1/0.18 point-to-point  
Rtr-FR (config-if)# ip address 172.30.11.1 255.255.255.252  
Rtr-FR (config-if)# frame-relay interface-dlci 18
```

### c) Configuration des vlan

```
Rtr-LS(config)#interface Vlan1  
Rtr-LS(config-if)# ip address 192.168.1.102 255.255.255.0
```

### d) Configuration de routage

```
Rtr-FR (config)#router ospf 1  
Rtr-FR (config-if)# network 172.16.100.0 0.0.0.255 area 0  
Rtr-FR (config-if)# network 172.30.10.0 0.0.0.3 area 0  
Rtr-FR (config-if)# network 172.30.11.0 0.0.0.3 area 0  
Rtr-FR (config-if)# log-adjacency-changes
```

### e) Configuration d'accès a distance (Telnet)

```
Rtr-FR (config-if)# username pfe privilege 15 password pfe  
Rtr-FR (config-if)# line con 0  
Rtr-FR (config-if)# line vty 0 4  
Rtr-FR (config-if)# login
```

### 4.4.3 Configuration des PCs et serveurs

Nous avons dans ce modèle 12 PCs qui nous allons configurées leurs adresses IP, les masques et les passerelles. Exemple : PC1

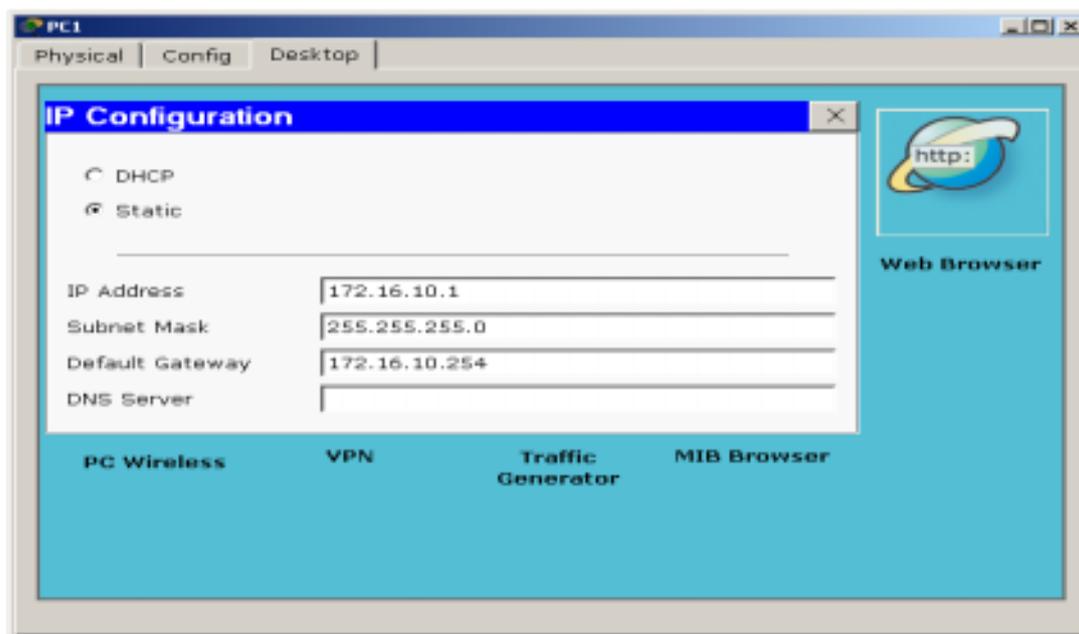


Figure 7: Configuration de PC1

### 4.5 Test et validation de configuration

On test dans cette partie les communications entre tous les équipements en utilisant la commande Ping. Ces tests sont faits entre équipements (switchs et routeurs), inter-Vlans, entre Vlans et entre le site centrale et site distant. Il est à noter que la commande Ping est très utile pour tester la réponse d'un ordinateur sur un réseau. Cette commande envoie des paquets avec le protocole ICMP.

### 4.5.1 Entre équipements :

On test les communications inter-switchs et entre switch et routeur

Exemple : Test réussi entre le switch SW-Coeur1 et le switch SW-Acces-D-1

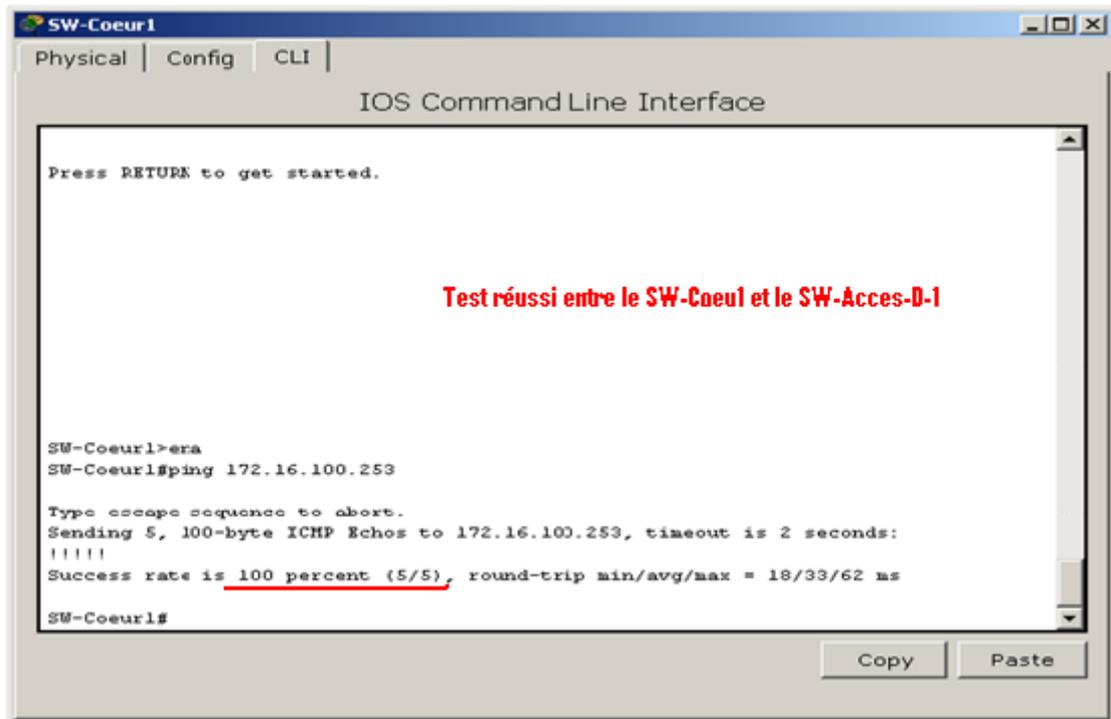


Figure 8:Test entre SW-Coeur1 et SW-Acces-D-1

Exemple : Test réussi entre le switch SW-Coeur1 et le routeur Rtr-LS

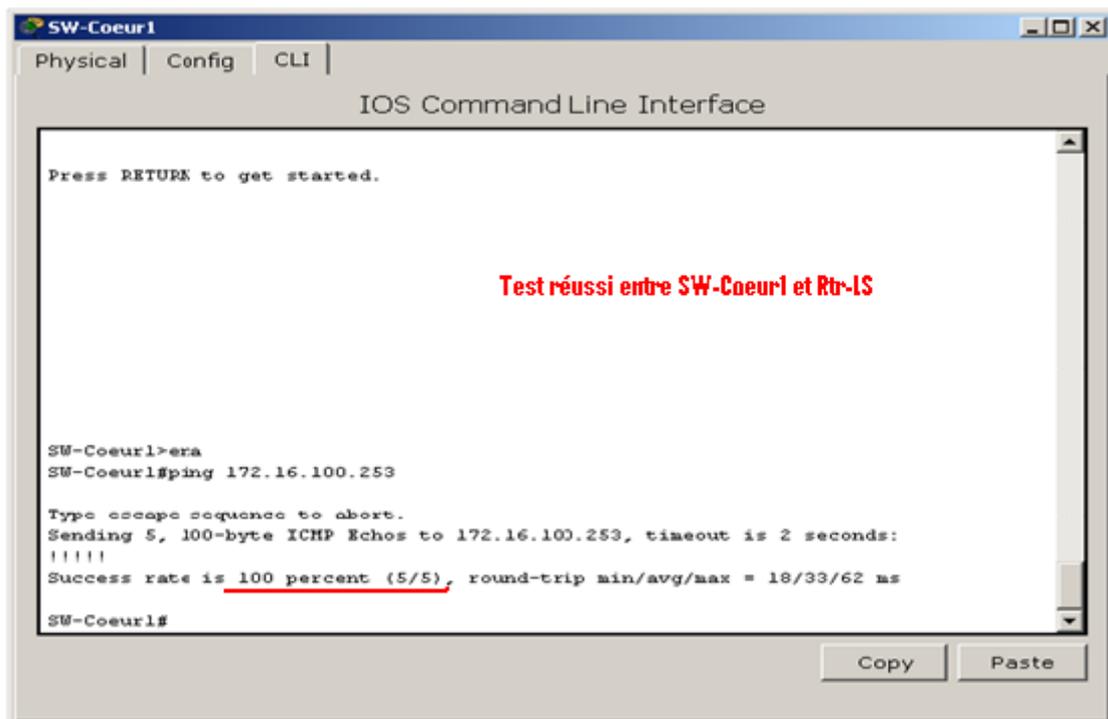


Figure 9:Test entre SW-Coeur1 et Rtr-LS

### 4.5.2 Test inter-Vlans

Exemple : Tests réussis entre le PC1 (172.16.10.1) et le PC3 (172.16.10.3) qui appartient au même Vlan10.

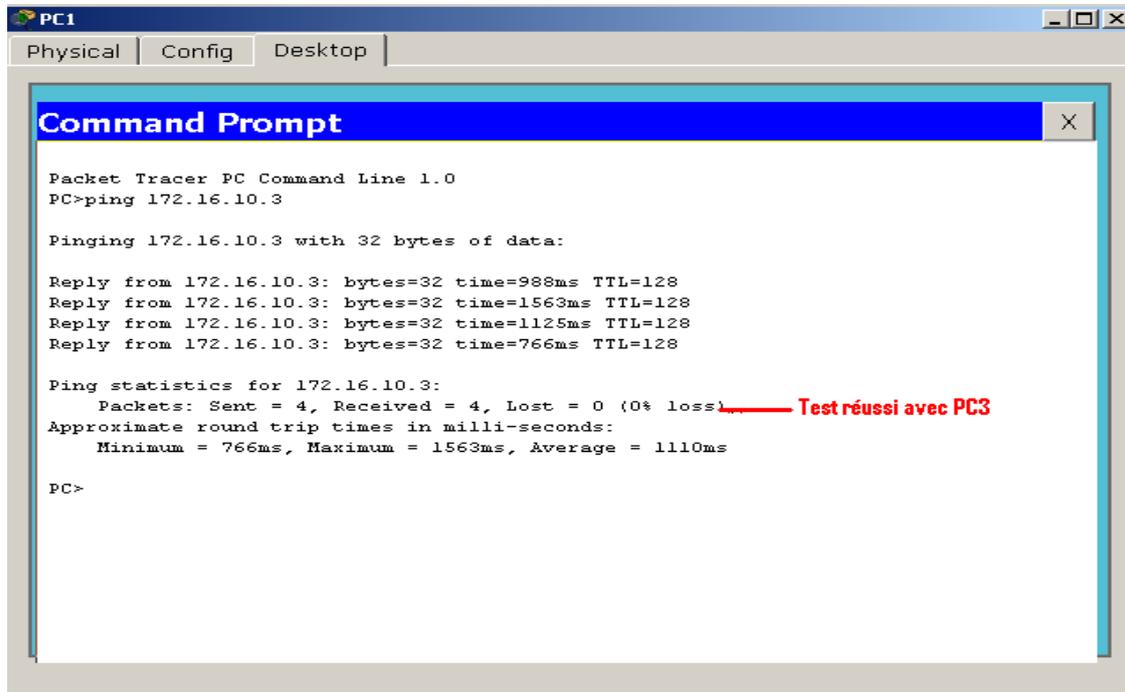


Figure 10: Test entre PC1 et PC3

### 4.5.3 Test entre Vlans

Exemple : Test réussi entre PC1 (Vlan 10) et PC8 (Vlan 21)

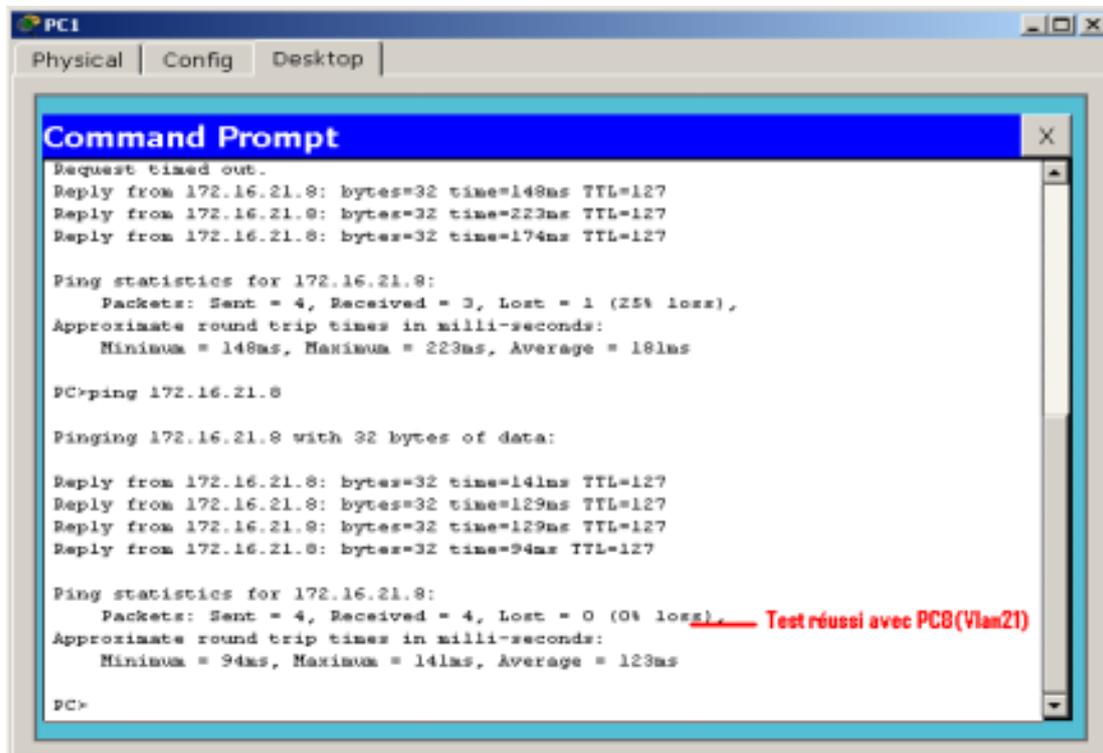


Figure 11: Test entre PC1 et PC8

#### 4.5.4 Test entre le site central et les sites distants

Exemple : Test réussi entre le PC1 (site centrale) et le PC13 (site 2 distant)

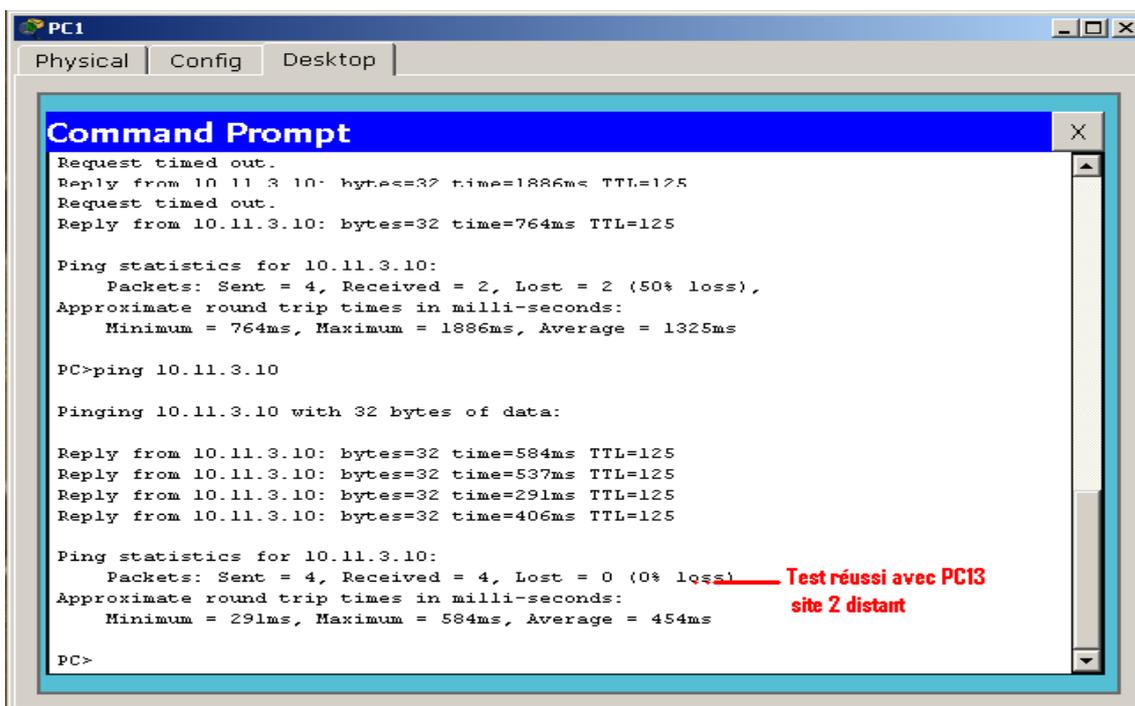


Figure 12: Test entre PC1 et PC13

#### 4.5.5 Test en cas de coupure des liaisons

On lance la commande trace route sur le PC1 pour suivre le chemin parcouru un paquet vers le PC13. Ensuite on coupe l'un de chemin et on remarque que le Wan est basculé par le protocole de routage dynamique.

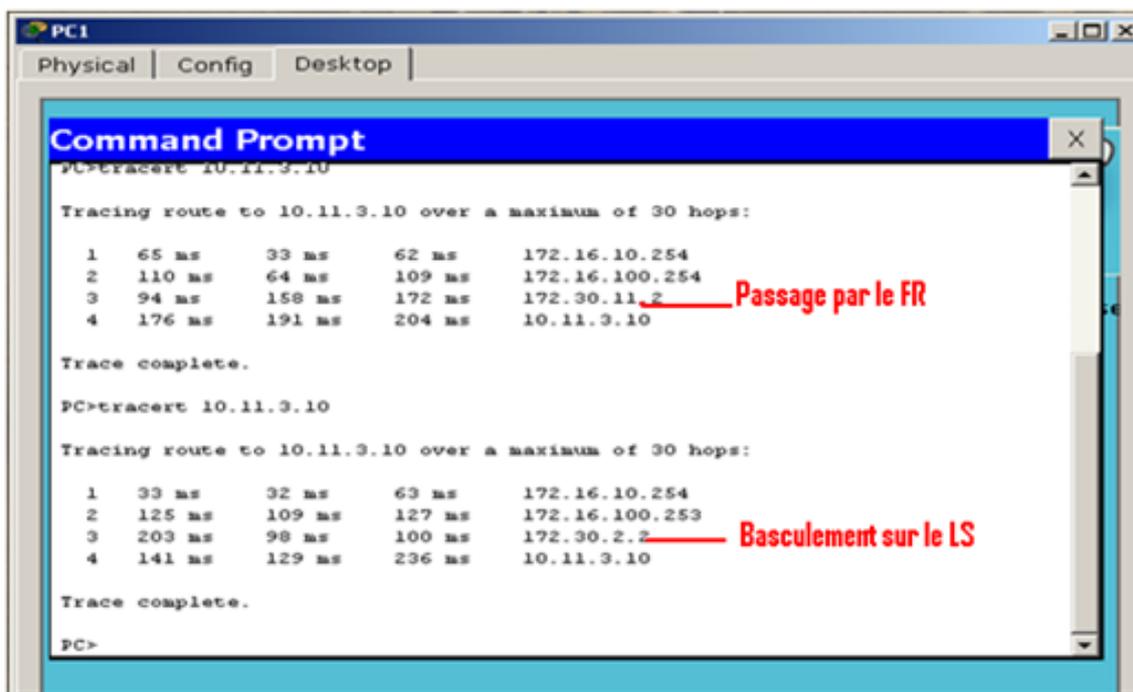


Figure 13: Test de basculement WAN

### 4.5.6 Test de Spanning-Tree Protocol (STP)

On lance la commande « show Spanning-Tree active » sur le switch d'accès (SW-Acces-G-1)

On remarque que le port Gig1/1 en état de forwarding.

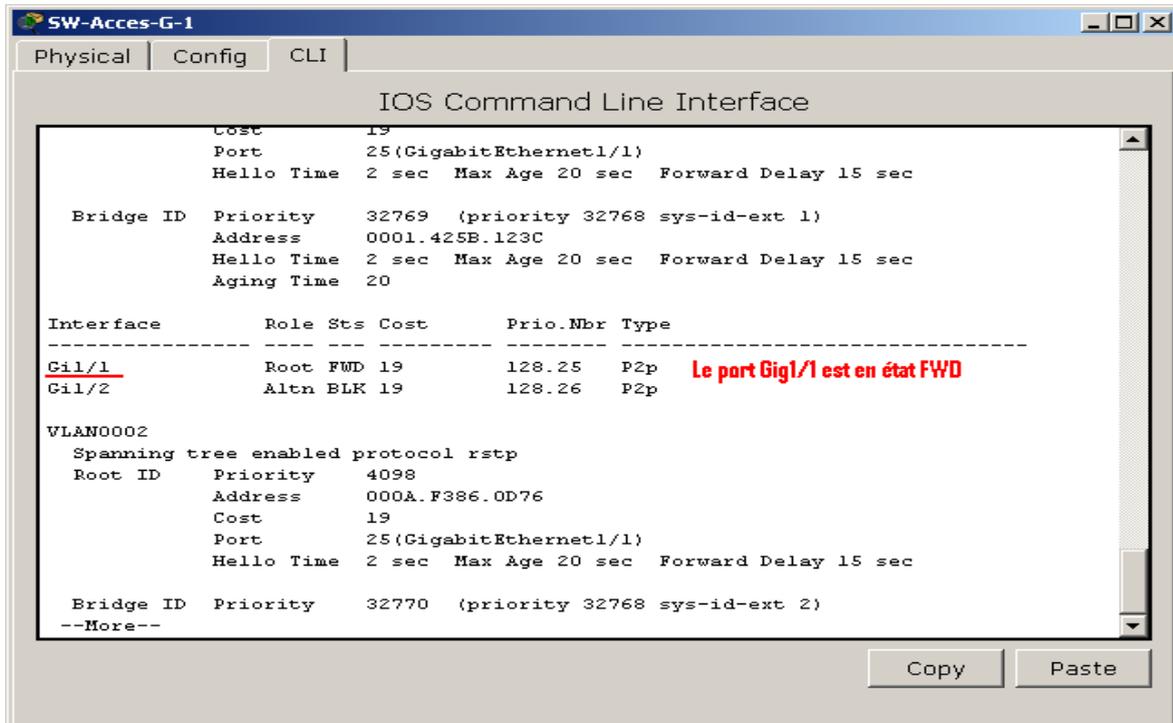


Figure 14: Test de Spanning-tree

Ensuite on bloque le port Gig1/1 et le port Gig1/2 passe en état de forwarding.

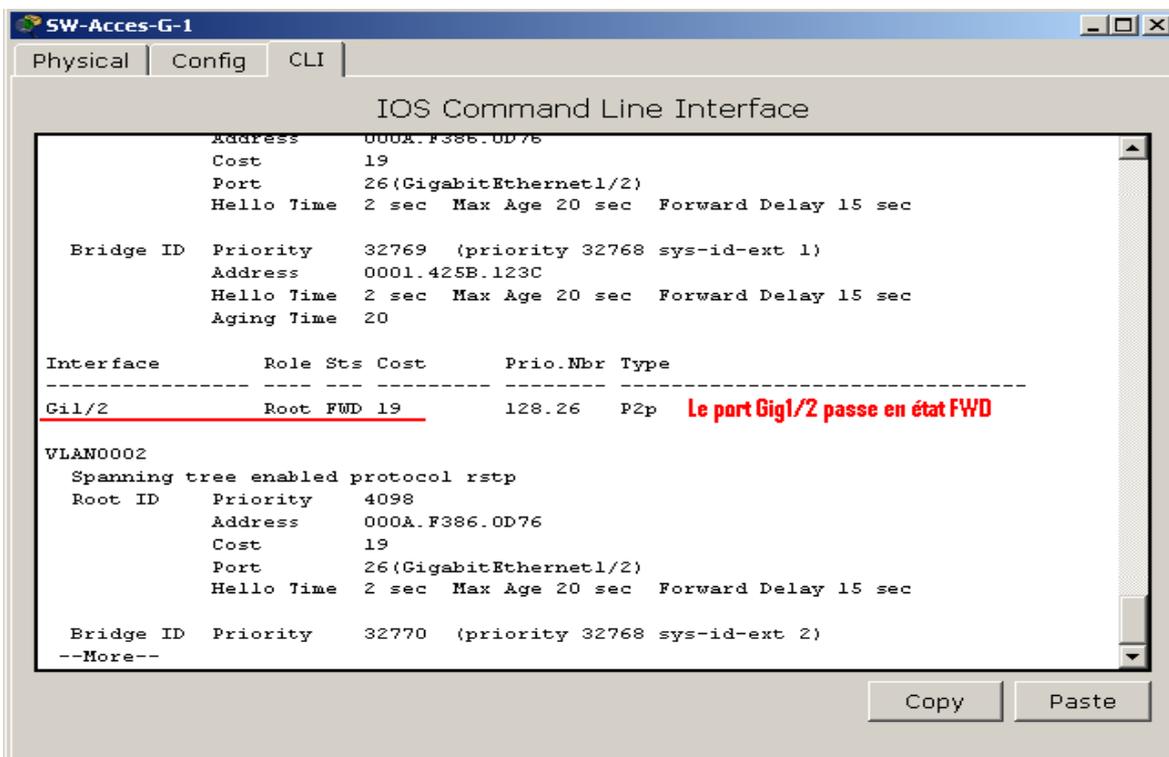


Figure 15: Test de Spanning-Tree en cas de blocage

## **Conclusion générale**

La mise en place d'un modèle type de configuration d'un réseau était l'objectif principal de notre projet. En effet, on a essayé de concevoir une solution aidant la société à préparer un dossier technique d'un projet, le maquetage et sa mise en œuvre.

Ce projet a traité tous les aspects réseaux LAN et WAN ainsi que leurs interconnexions par la proposition d'un modèle type d'architecture, de conception et de réalisation. Sauf que ce modèle n'a pas traité la sécurité des ces réseaux qui sera un sujet d'un future rapport car la sécurité est un sujet assez complexe et un domaine assez vaste qui nécessite plus de détails techniques afin de le mettre en place.

## **Bibliographie et Nétographie**

### **Bibliographie**

- [1] Philippe Atelin « Réseaux informatiques - Notions fondamentales », Eni éditions, 2009.
- [2] André Vaucamps « Cisco - Protocoles et concepts de routage - Configuration avancée des routeurs », Eni éditions, 2010.
- [3] Aurélien Roux , Djillali Seba « Cisco - Maîtrisez la configuration des routeurs et des commutateurs », Eni éditions, 2005.
- [4] Aurélien Roux « Configurez routeurs et commutateurs : Exercices et corrigés [3ième édition], Eni éditions, 2011.

### **Nétographie**

<http://cisco.goffinet.org/>: Ce site a pour objectif de fournir des informations complémentaires aux étudiants des Académies Cisco dans le cadre des cours CCNA.

<http://www.frameip.com/>: ce site de partage des connaissances du monde TCPIP

[http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course\\_catalog/PacketTracer.html](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html):

Lien d'apprentissage de simulateur Cisco Packet Tracer

<http://www.commentcamarche.net/>: cours et forum de discussion