

Conception et simulation d'un WLAN dans un établissement d'enseignement supérieur et universitaire: Cas de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Tshela (ISTM/Tshela)

[Design and simulation of a WLAN in a higher education and university establishment: Case of the Higher Institute of Medical Techniques of Tshela (ISTM/Tshela)]

Lusiku Muabi Grace

Assistant, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Tshela, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The objective of our work is to set up a network structure that would be capable of connecting the different digital systems in order to allow easy, reliable and permanent secure access to the establishment's information. To do this, the implementation of a WLAN which should allow us to obtain a secure connection at a lower cost and thus reassure:

- The integrity of the information;
- Authentication of positions;
- Protection of interconnection terminals;
- Management of quality of service and deadlines;
- Failure management.

To do this, all entities are virtually connected to the local network as if the interconnection to the node (Hub) took place using physical media (cables).

Communication is established using the TCP/IP Protocol and you can contact hosts with IP addresses or non-specific ones committed to the local network.

Also, our specific problem in our present research will be to know how to put in place a technical solution to allow access to the information or applications of the administrative office of the ISTM / Tshela in the City of Tshela in the Territory of Tshela and District du Bas-Fleuve from any computer connected in wireless mode (Wifi) under the configuration of the local network of this higher education establishment. These are the issues that concern us motivating this work.

KEYWORDS: Design, simulation, WLAN, establishment, education, higher, university, ISTM, Tshela.

RÉSUMÉ: L'objectif de notre travail est de mettre en place une structure réseautique qui serait capable de connecter les différents systèmes numériques afin de permettre l'accès facile, fiable et sécurisé permanent aux informations de l'établissement. Pour ce faire, l'implémentation d'un WLAN qui doit nous permettre d'obtenir une liaison sécurisée à moindre coût et de rassurer ainsi:

- L'intégrité de l'information;
- L'authentification des postes;
- La protection des terminaux en interconnexion;
- La gestion de la qualité de service et des délais;
- La gestion des pannes.

Pour ce faire, toutes les entités sont virtuellement connectées au réseau local comme si l'interconnexion au nœud (Hub) s'opérait au moyen des supports physiques (câbles).

La communication s'établit grâce au Protocole TCP/IP et l'on peut contacter les hôtes ayant des adresses IP où non spécifiques et commis au réseau local.

Aussi notre problème spécifique dans notre présente recherche sera-t-il de savoir mettre en place une solution technique devant permettre l'accès aux informations ou applications du bureau administratif de l'ISTM / Tshela dans la Cite de Tshela dans le Territoire de Tshela et District du Bas-Fleuve à partir de tout ordinateur connecté en mode sans fil (Wifi) sous la configuration du réseau local de cet établissement d'enseignement supérieur. Telles sont les problèmes qui nous préoccupent motivant ce travail.

MOTS-CLEFS: Conception, simulation, WLAN, établissement, enseignement, supérieur, universitaire, ISTM, Tshela.

1 INTRODUCTION

Nous allons parler de concepts généraux de la structure réseautique en nous basant sur la couche supérieure du modèle OSI (Open Systems Interconnection) pour échanger des informations dans un milieu géographique par la suite, nous décriront les composants qui nous permettrons le bon fonctionnement de l'architecture réseau ainsi que les supports des transmissions pour la liaison sans fils, tel est le cas du réseau WLAN.

Un réseau est un ensemble de périphériques et matériels reliés entre eux pour communiquer, partager les informations. Il est le résultat de la connexion de plusieurs machines entre elles, afin que les utilisateurs et les applications qui fonctionnent sur ces dernières puissent échanger des informations.

Indépendamment de la technologie sous-jacente, on porte généralement une vue matricielle sur ce qu'est un réseau. De façon horizontale, un réseau est une strate de trois couches: les infrastructures, les fonctions de contrôle et de commande, ainsi que les services rendus à l'utilisateur. De façon verticale, on utilise souvent un découpage géographique: réseau local, réseau d'accès et réseau d'interconnexion.⁽¹⁾ Les réseaux permettent le transport d'informations d'un équipement terminal à un autre équipement terminal. Pour réaliser ce transport, l'information est découpée en blocs, appelés paquets. Les paquets sont acheminés sur des lignes de communication et transitent de nœud en nœud jusqu'à leur arrivée au destinataire.

L'intérêt du réseau informatique est de pouvoir relier les ordinateurs entre – eux afin de pouvoir échanger des informations. Voici un certain nombre des raisons pour lesquelles un réseau est utilisé. Nous avons le partage de fichiers et d'application, la communication entre personne, et la communication entre processus; la grande iniquité de l'information, la diminution des couts grâce aux partages des données et des périphériques, la standardisation des applications, ainsi que l'accès aux données en temps utiles. En même temps le nom d'Internet passa dans le langage courant pour désigner la totalité du réseau ARPANET et MILNET du DDN (Defence Data Network).⁽²⁾

Les réseaux composent la structure de base du septième continent qui se forme sous nos yeux. Par l'immense séisme qu'il engendre en ce début de siècle, la planète entre dans une ère nouvelle. Ce nouveau continent est celui de la communication.

Constitué de réseaux et se parcourant à la vitesse de la lumière, il représente une révolution analogue à celle de l'apparition de l'écriture ou de la grande révolution industrielle.

Ces réseaux, qui innervent aujourd'hui complètement la planète, se constituent grâce à la fibre optique, aux ondes hertziennes et à divers équipements qui permettent d'atteindre de hauts débits. L'internet constitue pour le moment la principale architecture de ces communications.⁽³⁾

Dans cette partie, nous allons donner un bref aperçu en ce qui concerne les deux types de réseaux que nous devons interconnecter:

- Réseau filaire;
- Réseau Wifi

¹ D. GAÏTI, G. PUJOLLE, « L'intelligence dans les réseaux », éd. Eyrolles, 1992 ; page 406

² Olivier Salvatori, « Initiation aux réseaux », éd. Eyrolles, Paris 2004, page 103

³ G. PUJOLLE, « Les Réseaux » ed. Eyrolles ; Paris 2011, pages 589

- Réseau filaire

Par définition, un réseau filaire est un réseau informatique qui est un ensemble d'ordinateurs interconnectés entre eux et qui peuvent se communiquer.

- Réseau wifi

Le réseau wifi est aussi un réseau informatique qui connecte différents postes entre eux par ondes radio.

1.1 ARCHITECTURES DES RÉSEAUX FILAIRES

On distingue généralement deux grands types bien différents, ayant tout de même des similitudes.

1.1.1 L'ARCHITECTURE CLIENT / SERVEUR

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement client/serveur, cela signifie que les machines clientes (des machines faisant parties du réseau) contactent un serveur, une machine généralement très puissante en terme de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services.

1.1.2 LE POINT D'ACCÈS

En anglais, il porte la dénomination «Access point » et est parfois appelé borne sans fil. Sa principale vocation est d'offrir la possibilité au réseau filaire auquel il est raccordé d'avoir un accès aux différentes stations avoisinantes dotées de cartes wifi. Il se pose donc comme un relais entre les ordinateurs portables et le réseau câblé.

Un point d'accès peut être apte à supporter un nombre très important de clients.

En d'autres termes, plus les utilisateurs sont nombreux moins l'équipement fait montre de performance. On signalera toutefois que, pour un nombre oscillant entre vingt-cinq et cinquante, le point d'accès offre des résultats très satisfaisants.

Des problèmes posés pour découvrir et expliquer une réalité scientifique; elle est aussi définie comme suite:

- Quels types des matériels et les produits logiciels réseau typiques allons-nous utilisés pour interconnecter l'IST/Tshela pour éviter les pertes de transport dans des Cyber café de la cité ?
- Pourquoi avons-nous choisi le réseau WLAN ?
- Comment peut-on connecter virtuellement les différents systèmes numériques du parc informatique de l'institut supérieur des techniques médicales de Tshela pour une interopérabilité optimale et permanente ?

Voilà quelques questions majeures parmi tant d'autres faisant l'objet de notre étude afin de rassurer les chefs d'entreprises de l'impact de cette technologie. L'idée c'est de connecter les différents ordinateurs d'une entreprise ou les utilisateurs avec le réseau d'entreprise par le biais d'une technologie opérante, la connexion en mode sans fil et qui prend en charge les contraintes de la distance tolérée pour les équipements, en rapport avec la technologie Wifi pour une interconnexion optimale des différents systèmes informatiques de l'entreprise, installés en local dans le cadre d'une gestion moderne des ressources numériques.

Pour ce faire, toutes les entités sont virtuellement connectées au réseau local comme si l'interconnexion au nœud (Hub) s'opérait au moyen des supports physiques (câbles). La communication s'établit grâce au Protocol TCP/IP et l'on peut contacter les hôtes ayant des adresses IP où non spécifiques et commis au réseau local. Aussi notre problème spécifique dans notre présente recherche sera – t – il de savoir mettre en place une solution technique devant permettre l'accès aux informations ou applications du bureau administratif de l'ISTM / Tshela dans la Cite de Tshela dans le Territoire de Tshela et District du Bas – Fleuve à partir de tout ordinateur connecté en mode sans fil (Wifi) sous la configuration du réseau local de cet établissement d'enseignement supérieur. Telles sont les problèmes qui nous préoccupent motivant ce travail.

Celle – ci contiendra du texte, des liens http vers les images, du son des animations, donne la possibilité aux personnes intéressées par la vision de se connecter les uns aux autres via les équipements informatiques.

Depuis le temps le plus reculé, l'homme a toujours développé le mécanisme de communications sociales. L'histoire nous a renseigné que les habitants d'une contrée se communiquaient par les messages à travers le tamtam, le geste, lettres missives, etc.

A ce jour à l'aide de l'ordinateur ou de téléphone les êtres humains ont mis en place des mécanismes de contact appelé le réseau social. Les chercheurs ont essentiellement pour souci de rendre la vie de l'homme aisée grâce aux résultats de découvertes. Ainsi, le monde informatique s'évertue en plein 21^{ème} siècle à rapprocher les hommes travers l'Internet peu importe la distance.

Les réseaux sociaux pénètrent sans limite tous les milieux de la vie humaine. Pour des raisons d'objectivité le milieu académique constitue indivisiblement le cadre de prédilection de cette investigation de taille.

La problématique désigne l'ensemble de questions posées dans un domaine de la science en vue de rechercher des solutions qui s'imposent. (4)

Les réseaux sociaux se sont popularisés dans les années 2000. De plus en plus, ils sont utilisés de différentes manières dans le domaine des technologies de l'information.

Plusieurs journaux ou chaînes d'antennes utilisent les réseaux sociaux dans le but de diffuser de l'information rapidement et efficacement. Plusieurs organisations exploitent en toute vraisemblance les réseaux sociaux dans le but de la transmission de l'information et de la communication.

Dans les domaines académique et scolaire, les réseaux sociaux sont de plus en plus utilisés puisqu'ils sont intéressants pour la jeunesse d'aujourd'hui qui appartient à cette génération de la vitesse de circulation d'information directe.

Ces réseaux sociaux représentent aujourd'hui un outil de travail. Entre autres, dans certaines écoles, c'est une approche qui est utilisée dans le but de diffuser de l'information à la fois aux étudiants, élèves et aux parents.

Nous dirons que la conception et simulation d'un WLAN dans cet établissement d'enseignement supérieur et universitaire aura un très grand impact positif. Nous pouvons ainsi les énumérer de la manière suivante:

- L'élaboration d'un WLAN dans cette institution publique pourrait améliorer la transmission des informations de l'Institut;
- Le WLAN apporterait une nouveauté dans cette institution publique et permettra à l'institution d'en tirer profit dans ses dépenses;
- L'utilisation du WLAN fera en sorte que les matériels qui seront utilisés, viendront minimiser les dépenses dans cette institution;
- Le WLAN permettra une nouveauté dans cette institution et permettra aussi à chaque service de communiquer avec sécurité et fiabilité.

Notre solution permettra l'amélioration des problèmes que présente cette institution pour la communication avec la hiérarchie de Tutelle, le réseau WLAN permettra aussi à l'Institut de réaliser des économies et de réduire les investissements en infrastructures physiques. Nous pensons qu'avec l'installation de WLAN, nous serions en mesure de répondre aux besoins de l'ISTM/Tshela. A cet effet, il est vrai que notre sujet constitue en lui-même une problématique. Concernant le réseau d'entreprise utilisant la technologie Wifi pour une connectivité sécurisée permettant l'interopérabilité des systèmes numériques du parc informatique de l'ISTM/Tshela.

Les méthodes et techniques utilisées sont les suivantes:

1.1.3 MÉTHODES UTILISÉES

- **Méthode analytique:** cette méthode nous a permis de bien analyser le problème qui se posait dans cette institution publique.
- **Méthode structuro-fonctionnelle:** cette méthode nous a permis de connaître la structure et le fonctionnement de l'ISTM/Tshela y afférentes.
- **Méthode descriptive:** cette méthode nous a permis de décrire les différents concepts sans les commenter.

1.1.4 LES TECHNIQUES UTILISÉES

Les techniques suivantes ont été utilisées dans ce travail; à savoir:

⁴ SHOMBA KINYAMBA, Méthodologie et épistémologie de la recherche scientifique, PUK, Kinshasa, 2014, p. 38.

- **Technique d'interview:** cette technique nous a permis d'être en contact avec le personnel de l'ISTM/Tshela pour poser certaines questions concernant notre étude afin d'avoir des précisions sur tout ce qui passe à propos de la transmission de l'information
 - **Technique d'observation:** nous a permis de voir comment circule l'information de poste à poste afin de mieux comprendre leur difficulté
 - **Techniques documentaire:** nous a permis de nous documenter en consultant les ouvrages, les notes de cours, les sites web,... afin d'enrichir notre mémoire
- Hormis l'introduction et la conclusion, notre travail comprend deux grandes parties à savoir:
- La première partie traite des généralités sur les réseaux;
 - La partie pratique décrit le milieu d'étude, matériel et méthodes

2 GENERALITES SUR LES RESEAUX WIFI

2.1 CONCEPTS DE BASE SUR LE RESEAU

2.1.1 DÉFINITION

Un réseau est un ensemble de périphériques et matériels reliés entre eux pour communiquer, partager les informations. Il est le résultat de la connexion de plusieurs machines entre elles, afin que les utilisateurs et les applications qui fonctionnent sur ces dernières puissent échanger des informations.

Indépendamment de la technologie sous-jacente, on porte généralement une vue matricielle sur ce qu'est un réseau. De façon horizontale, un réseau est une strate de trois couches: les infrastructures, les fonctions de contrôle et de commande, ainsi que les services rendus à l'utilisateur. De façon verticale, on utilise souvent un découpage géographique: réseau local, réseau d'accès et réseau d'interconnexion.⁽⁵⁾ Les réseaux permettent le transport d'informations d'un équipement terminal à un autre équipement terminal. Pour réaliser ce transport, l'information est découpée en blocs, appelés paquets. Les paquets sont acheminés sur des lignes de communication et transitent de nœud en nœud jusqu'à leur arrivée au destinataire.

2.1.2 INTÉRÊT DU RÉSEAU INFORMATIQUE

L'intérêt du réseau informatique est de pouvoir relier les ordinateurs entre – eux afin de pouvoir échanger des informations. Voici un certain nombre des raisons pour lesquelles un réseau est utilisé. Nous avons le partage de fichiers et d'application, la communication entre personne, et la communication entre processus; la grande iniquité de l'information, la diminution des couts grâce aux partages des données et des périphériques, la standardisation des applications, ainsi que l'accès aux données en temps utiles. En même temps le nom d'Internet passa dans le langage courant pour désigner la totalité du réseau ARPANET et MILNET du DDN (Defence Data Network).⁽⁶⁾

Les réseaux composent la structure de base du septième continent qui se forme sous nos yeux. Par l'immense séisme qu'il engendre en ce début de siècle, la planète entre dans une ère nouvelle. Ce nouveau continent est celui de la communication.

Constitué de réseaux et se parcourant à la vitesse de la lumière, il représente une révolution analogue à celle de l'apparition de l'écriture ou de la grande révolution industrielle.

Ces réseaux, qui innervent aujourd'hui complètement la planète, se constituent grâce à la fibre optique, aux ondes hertziennes et à divers équipements qui permettent d'atteindre de hauts débits. L'internet constitue pour le moment la principale architecture de ces communications.⁽⁷⁾

Dans cette partie, nous allons donner un bref aperçu en ce qui concerne les deux types de réseaux que nous devons interconnecter:

⁵ D. GAÏTI, G. PUJOLLE, « L'intelligence dans les réseaux », éd. Eyrolles, 1992 ; page 406

⁶ Olivier Salvatori, « Initiation aux réseaux », éd. Eyrolles, Paris 2004, page 103

⁷ G. PUJOLLE, « Les Réseaux » ed. Eyrolles ; Paris 2011, pages 589

- Réseau filaire;
- Réseau Wifi

- Réseau filaire

Par définition, un réseau filaire est un réseau informatique qui est un ensemble d'ordinateurs interconnectés entre eux et qui peuvent se communiquer.

- Réseau wifi

Le réseau wifi est aussi un réseau informatique qui connecte différents postes entre eux par ondes radio.

2.1.3 ARCHITECTURES DES RÉSEAUX FILAIRES

On distingue généralement deux grands types bien différents, ayant tout de même des similitudes.

2.1.4 L'ARCHITECTURE CLIENT/SERVEUR

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement client/serveur, cela signifie que les machines clientes (des machines faisant parties du réseau) contactent un serveur, une machine généralement très puissante en terme de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services.

2.1.5 EQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

Ce sont des équipements qui permettent de mettre les machines dans le réseau. Il en existe deux:

- Le routeur Wifi
- Le point d'accès

2.1.5.1 LE ROUTEUR WIFI

C'est un matériel de communication de réseau wifi destiné au routage des informations



Fig. 1. Routeur Wifi

2.1.5.2 LE POINT D'ACCÈS

En anglais, il porte la dénomination «Access point » et est parfois appelé borne sans fil. Sa principale vocation est d'offrir la possibilité au réseau filaire auquel il est raccordé d'avoir un accès aux différentes stations avoisinantes dotées de cartes wifi. Il se pose donc comme un relais entre les ordinateurs portables et le réseau câblé.

Un point d'accès peut être apte à supporter un nombre très important de clients.

En d'autres termes, plus les utilisateurs sont nombreux moins l'équipement fait montre de performance. On signalera toutefois que, pour un nombre oscillant entre vingt-cinq et cinquante, le point d'accès offre des résultats très satisfaisants.



Fig. 2. Point d'accès

2.1.6 ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN RÉSEAU LOCAL

Nous pouvons citer quelques éléments constitutifs d'un réseau local entre autre: LAN, SWITCH, Routeur, WLAN.

2.1.7 LES DIFFÉRENTES TOPOLOGIES LOGIQUES

La topologie logique détermine la manière dont les ordinateurs sont connectés dans le réseau et la manière dont les informations y circulent. Il existe plusieurs types de topologies logiques, notamment: topologie Ethernet, Token ring, FDDI, and ATM.

2.1.7.1 TOPOLOGIE ETHERNET

Ethernet est aujourd'hui l'un des réseaux les plus utilisés en local. Il repose sur une topologie physique de type bus linéaire, c'est-à-dire tous les ordinateurs sont reliés à un seul support de transmission.

Dans cette topologie, il y a une très grande surveillance des données à transmettre afin d'éviter toute sorte de collision. Ce qui fait qu'il aura une très grande surveillance des données à transmettre pour éviter toute sorte de collision. Par conséquent, un poste qui veut émettre doit vérifier si le canal est libre avant d'y émettre. ⁽⁸⁾ Figure (1.4) illustre la topologie Ethernet dans un réseau de communication à l'aide de protocole appelé Carrier Sense Multiple Access With Collision Detect (SCMA/CD).

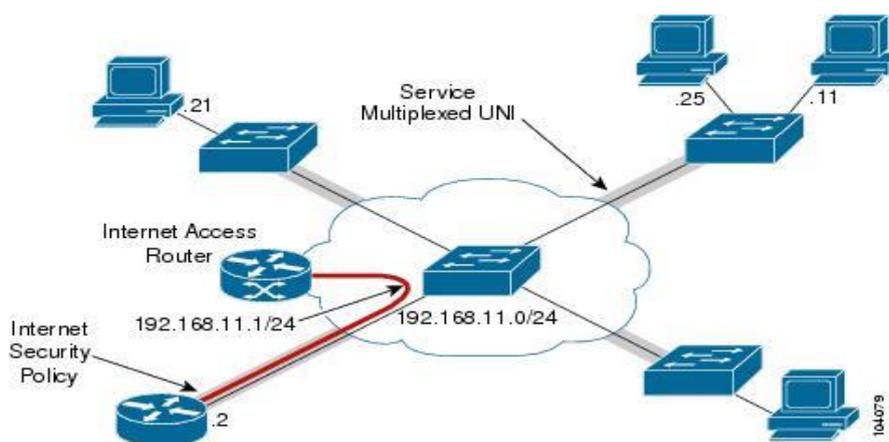


Fig. 3. Topologie Ethernet dans un réseau de communication

⁸ G. PUJOLLE, Introduction aux réseaux informatiques ; MIAGE 2007, page 87

2.1.7.2 TOKEN RING

Token ring repose sur une topologie en anneau (ring). Il utilise la méthode d'accès par jeton (Token). Dans cette technologie, seul le poste ayant le jeton a le droit de transmettre.

Si un poste veut émettre, il doit attendre jusqu'à ce qu'il ait le jeton.

Mettre en place un réseau Token ring coûte chers, malgré que la panne d'une station MAU provoque le dysfonctionnement du réseau.



Fig. 4. Topologie Token Ring

Dans un réseau Token Ring, chaque nœud du réseau comprend un MAU (Multi Station Access Unit qui peut recevoir les connexions des postes.

2.1.8 FIBER DISTRIBUTED DATA INTERFACE (FDDI)

La technologie Fiber Distributed Data Interface (FDDI) est une technologie d'accès réseau utilisant des câbles fibres optiques. Le FDDI est défini comme un réseau local ou métropolitain et semble aujourd'hui la principale solution adaptée à la demande d'interconnexion de réseaux locaux dans un contexte de réseau fédérateur. Ce qui fait que si une station MAU tombe en panne, le réseau continuera de fonctionner.

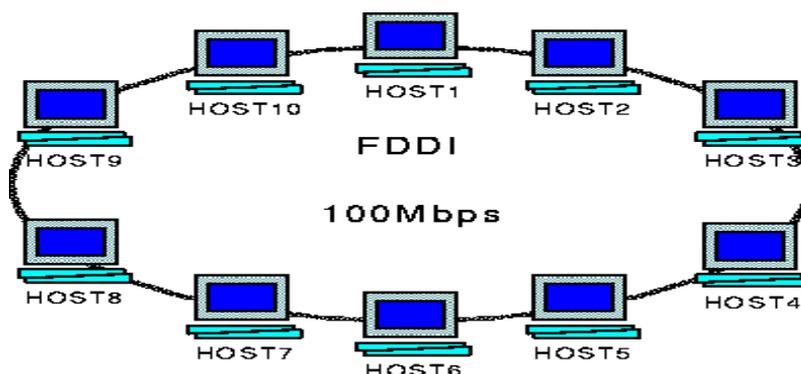


Fig. 5. Topologie Fiber Distributed Data Interface

2.1.8.1 ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE (ATM)

La topologie Asynchronous Transfer Mode (ATM), c'est-à-dire mode de transfert asynchrone) est une technologie très récente qu'Ethernet, Token Ring et FDDI. Il s'agit d'un protocole de niveau 2, qui a pour objectif de segmenter les données en cellules de taille unique. L'en-tête de chaque cellule comprend des informations qui permettent à la cellule d'emprunter son chemin.



Fig. 6. Asynchronous Transfer Mode (ATM)

2.1.9 ARCHITECTURE RÉSEAU

Du fait du grand nombre de fonctionnalités implémentées dans les réseaux, l'architecture de ces derniers est particulièrement complexe. Pour tenter de réduire cette complexité, les architectes réseau ont décomposé les processus à l'œuvre dans les réseaux en sept couches protocolaires, plus un support physique. Un tel découpage permet au réseau de traiter en parallèle les fonctions attribuées aux différentes couches.

Le transport des données d'une extrémité à une autre d'un réseau nécessite un support physique ou hertzien de communication. Pour que les données parviennent correctement au destinataire, avec la qualité de service, ou Quality of Service (QoS), exigée, il faut en outre une architecture logicielle chargée du contrôle des paquets dans le réseau.

Les trois grandes architectures suivantes se disputent actuellement le marché mondial des réseaux, notamment:

1. L'architecture Open Systems Interconnection (OSI), ou interconnexion de systèmes ouverts, provenant de la normalisation de l'International Standardization Organization (ISO);
2. L'architecture TCP/IP (Transmission Control Protocol) et (Internet Protocol) utilisée dans le réseau Internet;
3. L'architecture introduite par l'Union internationale des télécommunications (UIT) pour l'environnement ATM

2.1.9.1 RÉSEAU POSTE À POSTE

Le poste à poste ou pair à pair, en anglais peer-to-peer (P2P) est un modèle de réseau informatique proche du modèle client-serveur, mais où chaque client est aussi un serveur. Les termes « pair », « nœud », et « utilisateur » sont généralement utilisés pour désigner les entités composant un réseau P2P. ⁽⁹⁾

Le pair à pair peut être centralisé (les connexions passant par un serveur central intermédiaire) ou décentralisé (les connexions se faisant directement). Il peut servir au partage de fichiers en pair à pair, au calcul distribué ou à la communication.

La particularité des architectures pair-à-pair réside dans le fait que les données puissent être transférées entre deux postes connectés au réseau, sans transiter par un serveur central. Il permet ainsi à tous les ordinateurs de jouer directement le rôle de client et serveur

– Avantages

Nous dirons que dans le réseau poste à poste l'implémentation moins coûteuse, ne demande pas d'autres logiciel spécialisé dans l'administration réseau et aussi ne demande pas d'administrateur réseau dédié.

⁹ Efigip « Note autour du concept de réseau » septembre 2009

– Inconvénients

Nous dirons qu'il ne s'adapte pas bien aux réseaux importants et à la complexité de l'administration, chaque utilisateur doit être formé aux tâches d'administration, moins sécurisé et toutes les machines partageant les ressources diminuent les performances.

2.1.9.2 RÉSEAU CLIENT/SERVEUR

L'environnement client-serveur désigne un mode de communication à travers un réseau entre plusieurs programmes: l'un, qualifié de client, envoie des requêtes; l'autre ou les autres, qualifiés de serveurs, attendent les requêtes des clients et y répondent. Par extension, le client désigne également l'ordinateur ou la machine virtuelle sur lequel est exécuté le logiciel client et le serveur, l'ordinateur ou la machine virtuelle sur lequel est exécuté le logiciel serveur.

L'architecture client/serveur peut se faire de trois étapes:

- ✓ Architecture 2 – tiers;
- ✓ Architecture 3 – tiers;
- ✓ Architecture multi – niveau

En général, les serveurs sont des ordinateurs dédiés au logiciel serveur qu'ils abritent, et dotés de capacités supérieures à celles des ordinateurs personnels en ce qui concerne la puissance de calcul, les entrées-sorties et les connexions réseau. Les clients sont souvent des ordinateurs personnels ou des appareils individuels (téléphone, tablette), mais pas systématiquement. Un serveur peut répondre aux requêtes d'un grand nombre de clients. Il existe une grande variété de logiciels serveurs et de logiciels clients en fonction des besoins à servir: un serveur Web publie des pages Web demandées par des navigateurs Web; un serveur de messagerie électronique envoie des mails à des clients de messagerie; un serveur de fichiers permet de partager des fichiers sur un réseau; un serveur de base de données permet de récupérer des données stockées dans une base de données.

– Avantages

Ici il y a meilleure sécurité, plus facile à administrer lorsque le réseau est important car l'administration est centralisée, Possibilité de sauvegarde de toutes les données dans un emplacement central, les avantages d'une architecture client-serveur c'est que tout d'abord les ressources sont centralisées sur le serveur et il est donc plus simple de gérer les ressources communes aux utilisateurs comme la base de données par exemple.

– Inconvénients

Il nécessite un logiciel coûteux, spécialisé pour l'exploitation et l'administration du réseau, le serveur nécessite du matériel plus puissant, mais coûteux et présente un point de défaillance unique. Indisponibilité des données utilisateur en cas d'arrêt du serveur.

Dans une architecture deux tiers, encore appelée client-serveur de première génération ou client-serveur de données, le poste client se contente de déléguer la gestion des données à un service spécialisé.

Le cas typique de cette architecture est une application de gestion fonctionnant sous Windows ou Linux et exploitant un Système de Gestion de Base des Données (SGBD) centralisé. Ce type d'application permet de tirer parti de la puissance des ordinateurs déployés en réseau pour fournir à l'utilisateur une interface riche, tout en garantissant la cohérence des données, qui restent gérées de façon centralisée. La gestion des données est prise en charge par un SGBD centralisé, s'exécutant le plus souvent sur un serveur dédié. Ce dernier est interrogé en utilisant un langage de requête qui, le plus souvent, est SQL. Le dialogue entre client et serveur se résume donc à l'envoi de requêtes et au retour des données correspondant aux requêtes.

– Architecture 3 – tiers

Dans l'architecture 3 – tiers, le poste client est communément appelé client léger ou « thin client », par opposition au client lourd des architectures deux tiers. Il ne prend en charge que la présentation de l'application avec, éventuellement, une partie de logique applicative permettant une vérification immédiate de la saisie et la mise en forme des données.

Le serveur de traitement constitue la pierre angulaire de l'architecture et se trouve souvent fortement sollicité. Dans ce type d'architecture, il est difficile de répartir la charge entre client et serveur. On se retrouve confronté aux épineux problèmes de dimensionnement serveur et de gestion de la montée en charge rappelant l'époque des mainframes.

Les contraintes semblent inversées par rapport à celles rencontrées avec les architectures deux tiers: le client est soulagé, mais le serveur est fortement sollicité.

– Architecture multi – niveau

L'architecture multi - niveau aussi appelé n-tiers a été pensée pour pallier aux limites des architectures trois tiers et concevoir des applications puissantes et simples à maintenir. Ce type d'architecture permet de distribuer plus librement la logique applicative, ce qui facilite la répartition de la charge entre tous les niveaux. Cette évolution des architectures trois tiers met en œuvre une approche objet pour offrir une plus grande souplesse d'implémentation et faciliter la réutilisation des développements.

Cette architecture est basée sur l'utilisation de composants "métier", spécialisés et indépendants, introduits par les concepts orientés objets (langages de programmation et middleware). Elle permet de tirer pleinement partie de la notion de composants métiers réutilisables. Ces composants rendent un service si possible générique et clairement identifié. Ils sont capables de communiquer entre eux et peuvent donc coopérer en étant implantés sur des machines distinctes.

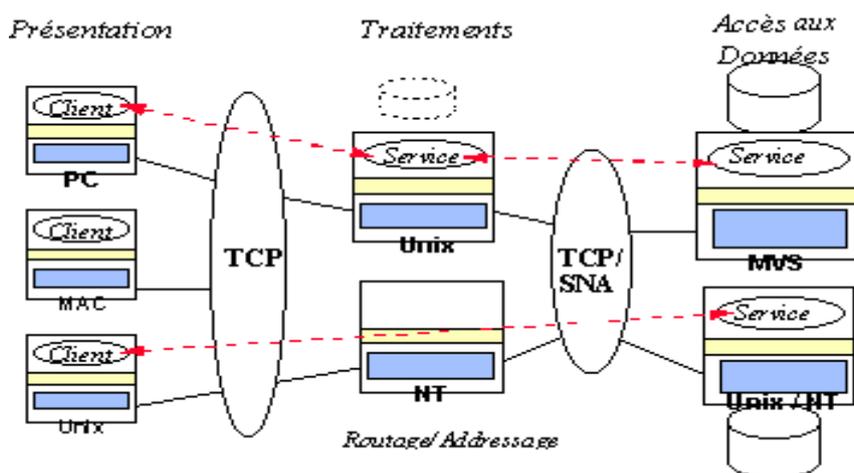


Fig. 7. Architecture multi-niveau

2.1.10 NORMALISATION

Les différentes technologies propriétaires ont largement contribué au développement technique et à l'amélioration des performances des réseaux. En contrepartie, l'utilisation grandissante des réseaux ne pouvait se faire à cause des incompatibilités entre ces différentes technologies.

Normalement, les protocoles soumis doivent être passés en revue par le groupe de travail correspondant de l'Internet Engineering Task Force (IETF) puis par les organismes cités plus haut avec une formalisation par l'IAB d'un statut. Le statut du protocole indique sous quelles conditions le protocole doit être utilisé:

- Exigé: toutes les machines et les passerelles doivent implémenter le protocole;
- Recommandé: toutes les machines et les passerelles sont encouragées à implémenter le protocole;
- Facultatif: on peut choisir d'implémenter ou non le protocole;
- Utilisation limitée: le protocole n'est pas spécifié pour une utilisation générale, comme dans le cas d'un protocole expérimental;
- Non recommandé: l'utilisation du protocole n'est pas recommandée, par exemple pour un protocole périmé.

2.1.10.1 ORGANISME DE NORMALISATION ET STANDARDS DE LA RESEAUTIQUE DE L'ISO

Spécialisée dans le développement et la normalisation de standards techniques. L'ISO est une organisation non gouvernementale internationale. Regroupant en son sein plus de 150 pays, et est basé à Genève en Suisse. Son appellation n'est pas l'acronyme de l'International Organisation for Standardization, qui pourrait être traduit en français comme organisation internationale de normalisation, mais provient plutôt du grec « isos », voulant dire égal.

Au niveau des réseaux informatiques, l'ISO a défini un modèle de référence, nommé Open Systems Interconnection (OSI) définissant ce que doit être une communication complète. L'ensemble du processus d'échange de données est ainsi découpé en sept couches hiérarchiques; d'où les sept couches du modèle OSI.

Un protocole, ensemble de règles nécessaires à la réalisation du service, règle les échanges entre mêmes couches. Une communication complète nécessite donc que chaque protocole utilisé soit compréhensible des deux côtés.

2.1.10.2 MODÈLE OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)

Modèle OSI est fondé sur un principe énoncé par Jules César: Diviser pour mieux régner. Le principe de base est la description des réseaux sous forme d'un ensemble de couches superposées les unes aux autres. L'étude du tout est réduite à celle de ses parties, l'ensemble devient plus facile à manipuler. Le nombre de couche, leurs noms et leurs fonctions varient selon les réseaux. ⁽¹⁰⁾ L'OSI représente un modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts. Le modèle OSI est un modèle à sept (7) couches, proposé par l'ISO:

1. La couche physique: est chargée de la transmission effective des signaux entre les interlocuteurs. Son service est limité à l'émission et la réception d'un bit ou d'un train de bit continu (notamment pour les supports synchrones (concentrateur))
2. La couche liaison: qui gère les communications entre 2 machines directement connectées entre elles, ou connectées à un équipement qui émule une connexion directe (commutateur)
3. La couche réseau: gère les communications de proche en proche, généralement entre machines: routage et adressage des paquets
4. La couche transport: elle gère les communications de bout en bout entre processus (programmes en cours d'exécution)
5. La couche session: gère la synchronisation des échanges et les « transactions », permet l'ouverture et la fermeture de session
6. La couche présentation: elle est chargée du codage des données applicatives, précisément de la conversion entre données manipulées au niveau applicatif et chaînes d'octets effectivement transmises
7. La couche application: elle est le point d'accès aux services réseaux, elle n'a pas de service propre spécifique et entrant dans la portée de la norme

L'architecture ISO est la première à avoir été définie, et ce de façon relativement parallèle à celle d'Internet. La distinction entre les deux est que l'architecture ISO définit formellement les différentes couches, tandis que l'architecture Internet s'applique à réaliser un environnement pragmatique.

Les autres normes importantes de l'architecture ISO sont les suivantes:

- ISO 3309 et 4335 pour la normalisation du protocole de liaison HDLC (High-level Data Link Control);
- ISO 3309, pour la structure des trames ou LPDU;
- ISO 4335 et 7809, pour les éléments de procédure;
- ISO 8471, pour la description de la classe en mode équilibré de HDLC;
- ISO 7776, pour la description de la norme CCITT LAP-B dans un contexte ISO.

Le rôle de la couche paquet (niveau transfert) est, d'une part, de fournir les moyens d'établir, de maintenir et de libérer des connexions réseau entre systèmes ouverts et, d'autre part, de fournir les moyens fonctionnels et les procédures nécessaires pour échanger, entre entités de transport, des unités du service de réseau.

La normalisation de la couche 3 comporte les normes suivantes:

- ✓ ISO 8348, ou CCITT X.213, qui définit le service réseau
- ✓ ISO 8208, ou CCITT X.25, qui définit le protocole réseau en mode avec connexion. Ce protocole est le plus souvent appelé X.25, et tous les grands réseaux publics du monde suivent cette recommandation
- ✓ ISO 8473, qui définissent le protocole de réseau en mode sans connexion, connu sous le nom d'Internet ISO. C'est une normalisation du protocole développé par le département de la Défense américain sous le nom d'IP (Internet Protocol)
- ✓ ISO 8878, ou CCITT X.223, qui décrit l'utilisation de X.25 pour obtenir le service réseau orienté connexion
- ✓ ISO 8648, qui définissent l'organisation interne de la couche réseau

¹⁰ Claude Servin, « Réseaux et télécoms » éd Dunod, Paris 2008

- ✓ ISO 8880, en quatre parties, qui définissent les différentes combinaisons possibles de protocoles pour rendre un service de niveau 3 conforme à la normalisation
- ✓ ISO 8881, qui permet l'adaptation du niveau 3 de X.25 sur un réseau local possédant un protocole de liaison de type LLC 1

La couche message (niveau transport) doit assurer un transfert de données entre les entités de session. Ce transport doit être transparent, c'est-à-dire indépendant de la succession des caractères et même des éléments binaires transportés. La normalisation internationale provenant de l'ISO prévoit cinq classes de protocoles capables de satisfaire aux exigences de l'utilisateur.

Les différentes classes du niveau 4 vont de logiciels très simples, qui ne font que formater les données provenant du niveau supérieur et les déformateurs à l'arrivée, à des logiciels de communication complexes, qui reprennent l'ensemble des fonctionnalités des trois niveaux inférieurs. On peut y trouver une zone de détection d'erreur et des algorithmes de reprise sur erreur. Des redémarrages sur perte de message ou de paquet signalée par la couche inférieure font également partie des outils disponibles dans ces logiciels.

Les principales normes de cette couche sont les suivantes:

- ISO 8072, ou CCITT X.214, qui définit le service transport.
- ISO 8073, ou CCITT X.224, qui définit le protocole de transport orienté connexion et qui possède, comme nous l'avons vu, cinq classes sous-jacentes.
- ISO 8602, qui définissent un protocole de transport en mode sans connexion.

Les trois couches supérieures correspondent exactement à celles décrites dans l'architecture du modèle de référence.

2.1.10.3 MODÈLE TCP/IP

Dans les années 70, le département de la Défense américain, en anglais Department Of Defense (DoD), décide devant le foisonnement de machines utilisant des protocoles de communication différents et incompatibles, de définir sa propre architecture. Cette architecture, dite Transmission Control Protocol (TCP) /Intranet Protocol (IP), est à la source du réseau Internet. Elle est aussi adoptée par de nombreux réseaux privés, appelés intranet. Les deux principaux protocoles définis dans cette architecture sont les suivants:

1. TCP, de niveau transport, qui fournit un service fiable avec connexion
2. IP, de niveau réseau, qui assure un service sans connexion

En effet, de nombreux sous-réseaux distincts peuvent être pris en compte dans l'architecture TCP/IP, de type aussi bien local qu'étendu. TCP/IP définit une architecture en couches qui inclut également, sans qu'elle soit définie explicitement, une interface d'accès au réseau. Ce protocole utilise un mode sans connexion, qui permet d'envoyer des messages sans l'autorisation du destinataire.

2.1.10.4 ADRESSAGE IP

Chaque carte réseau se distingue par une adresse MAC (Media Access Control). Cette adresse est unique pour toutes les cartes réseaux dans le monde. Les données situées chez l'utilisateur ou sur des serveurs d'un réseau ne peuvent être atteintes que par l'intermédiaire d'un adressage spécifiant l'interface de sortie ou par une référence permettant d'acheminer le paquet jusqu'à l'interface recherchée.

Dans ce dernier cas, il faut se servir de l'adresse du destinataire pour que le paquet de signalisation ouvre un circuit virtuel. Nous ne nous intéressons dans un premier temps qu'à l'adressage et revenons ensuite sur les systèmes utilisant des références.

L'adressage peut être physique ou logique. Une adresse physique correspond à une jonction physique à laquelle est connecté un équipement terminal. Une adresse logique correspond à un utilisateur, un terminal ou un programme utilisateur qui peut se déplacer géographiquement. Le réseau téléphonique offre un premier exemple d'adressage physique: à un numéro correspond un utilisateur, ou plus exactement une jonction. Dans ce réseau, l'adressage est hiérarchique. Il utilise un code différent pour le pays, la région et l'autocommutateur, les quatre derniers chiffres indiquant l'abonné. Si l'abonné se déplace, il change de numéro. Les autocommutateurs temporels peuvent dérouter l'appel vers un autre numéro à la demande de l'abonné, mais l'adressage n'est pas conservé.

Les adresses IP sont attribuées indépendamment des adresses matérielles des machines. Pour envoyer un datagramme sur Internet, le logiciel réseau doit convertir l'adresse IP en une adresse physique, utilisée pour transmettre la trame. La résolution

d'adresse désigne la détermination de l'adresse d'un équipement à partir de l'adresse de ce même équipement à un autre niveau protocolaire. On résout, par exemple, une adresse IP en une adresse Ethernet ou en une adresse ATM.

3 MILIEU, MATERIEL ET METHODES

3.1 MILIEU

Pour la réalisation de nos investigations. Nous avons eu le souci de réfléchir sur ce thème dans le milieu universitaire. Il s'agit de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Tshela.

3.2 MATERIEL

3.3 MÉTHODES

Nous présentons l'étude de faisabilité de notre projet. Par la suite présentons le planning de la détermination du cahier des charges de notre projet et l'étude de faisabilité d'une part et d'autre part, nous passerons en revue qui renferme la présentation de l'institut supérieure de techniques médicales de Tshela (ISTM/Tshela).

3.4 PLANNING PRÉVISIONNEL DU PROJET

3.4.1 PRÉSENTATION DU CAHIER DE CHARGE

Plusieurs choses étaient primordiales pour avoir une ligne directrice du projet. En voici quelques caractéristiques principales du réseau à implémenter:

3.4.1.1 CALENDRIER D'EXÉCUTION

Cette partie va nous permettre de faire le planning prévisionnel du projet avec quelques recommandations appropriées.

Les organisations, quelles que soient leur taille et leur contexte, doivent s'adapter à leur environnement. Cette adaptation revêt plusieurs formes: le développement d'un nouveau produit ou d'une nouvelle prestation, les développements de synergies avec une autre organisation ou la modification d'un savoir-faire (par l'introduction de nouveaux outils informatiques par exemple).

Chaque entreprise doit ainsi faire face à des évolutions qu'elle ne maîtrise pas forcément. Le défi des décideurs est donc de maîtriser les coûts, les délais et l'étendue du changement au sein de leur secteur d'activité.

La notion de gestion de projet tout comme son découpage en phases d'un cycle provient du milieu du management et de l'entreprise. Ce découpage en phases successives est censé garantir le respect d'impératifs de qualité, de coûts et de délais.

Dans le milieu du développement, la méthode est symbolisée par un schéma de cycle fermé mais itératif. Chacune des phases est validée par des décisions, prises sur base de documents de référence, qui permettent de passer à la phase suivante.

L'approche projet ou le management par projet est l'un des systèmes organisationnels qui peut être mis à disposition. Elle consiste à organiser et à contrôler tous les aspects d'un projet ainsi qu'à diriger les acteurs pour atteindre les objectifs fixés de façon sûre et dans le respect des contraintes de temps, de ressources et de risques.

La gestion de projet englobe l'ensemble des tâches de coordination et de direction, l'organisation, les techniques et mesures indispensables à la conduite d'un projet.

3.4.1.2 DÉFINITION ET OBJECTIFS DU PROJET

Un cahier des charges est un recueil des caractéristiques que doit présenter un matériel, une réalisation technique à l'étude ou en cours de la réalisation.

On appelle projet l'ensemble des actions à entreprendre afin de répondre à un besoin défini dans les délais fixés. Ainsi, étant une action temporaire avec un début et une fin, mobilisant des ressources identifiées (humaines et matérielles) durant sa réalisation, celui-ci possède également un coût et fait donc objet d'une budgétisation de moyens et d'un bilan indépendant de celui de l'entreprise.

On appelle projet un ensemble finalisé d'activités et d'actions entreprises dans le but de répondre à un besoin défini dans des délais fixés et dans la limite de l'entreprise budgétaire allouée.

Contrairement aux opérations, qui sont des processus répétitifs, d'un projet est d'être innovant et unique. En pratique, « le projet est tourné vers l'objectif final, il doit être adaptable à des modifications fréquentes, mais maîtrisé et planifié. Donc, toute modification doit rester planifiée. Et notamment, le projet doit rester dynamique et équilibré continuellement les contraintes techniques, de coût et de délai ».

La gestion de projet est une action temporaire avec un début et une fin, qui mobilise des ressources identifiées (humaines, matérielles, équipements, matières premières, informelles et financières) durant sa réalisation, qui possède un coût et fait donc l'objet d'une budgétisation de moyens et d'un bilan indépendant de celui de l'entreprise.

Les résultats attendus du projet sont appelés fournitures ou « livrables ». Un projet, dès qu'il est suffisamment complexe et a des enjeux importants, consiste en un ensemble d'actions visant un résultat défini, connu et mesurable.

Le projet est limité dans le temps et comporte toujours une notion de nouveauté et de chaque projet est limité dans le temps et comporte toujours une notion de nouveauté et de changement.

On peut distinguer:

- ✓ Des projets-ouvrage dont le résultat est unique (un pont, un logiciel);
- ✓ Des projets-produit (un nouveau modèle de voiture, une nouvelle boisson) dont l'objectif est la mise au point d'un ou d'une gamme de produits ou services, qui sera diffusé à plus ou moins grande échelle

Un projet peut aussi consister en une opération de rationalisation interne complexe, par exemple la mise en phase du fonctionnement de deux entreprises après leur fusion, voire de deux états comme après la réunification allemande.

Le projet est un objectif extraordinaire (au sens littéral du mot) qui combine cinq aspects:

- ✓ Fonctionnel: réponse à un besoin;
- ✓ Technique: respect des spécifications et des contraintes de mise en œuvre;
- ✓ Organisationnel: respect d'un mode de fonctionnement (rôles, fonctions, culture, résistance au changement) de la structure cible;
- ✓ Délais: respect des échéances (planning);
- ✓ Coûts: respect du budget

Ou: SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste (Respect des ressources) et Temporel.

Le projet peut également faire partie d'un ensemble plus complexe, souvent appelé programme. Le programme recouvre alors l'ensemble des composantes permettant d'aboutir au résultat final dans toutes ses dimensions: juridique, marketing, informatique, technique, formation du personnel, organisation, logique, communication, etc.

3.4.2 MOTIVATION

Les réseaux ont été conçus pour mettre en communication des fonctions de traitement et des ressources informatiques en général.

La raison d'être d'un réseau est en fait, le partage de ressources matérielles et logicielles, facilitant aux utilisateurs répartis géographiquement une utilisation moderne des services et ce, conformément aux recommandations et normes des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC).

L'implantation d'un WLAN au sein de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/Tshela) facilitera l'exploitation rationnelle des différentes ressources informatiques exploitables via Internet qui sont mises au service des Instituts Supérieurs et Universitaires dont il fait partie.

Ce réseau sans fil permettra la connexion sécurisée et sans encombrement entre les différentes entités de cette institution supérieure et universitaire à vocation médicale (Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/Tshela)).

3.4.3 TECHNIQUE D'ORDONNANCEMENT

Les techniques d'ordonnancement dans le cadre de la gestion d'un projet ont pour objectif de répondre au mieux, aux besoins exprimés par un client, au meilleur coût et dans les meilleurs délais, en tenant compte des différentes contraintes. L'ordonnancement se déroule en trois étapes:

- ✓ La planification: qui vise à déterminer les différentes opérations à réaliser, les dates correspondantes, et les moyens matériels et humains à y affecter;
- ✓ L'exécution: qui consiste à la mise en œuvre des différentes opérations définies dans la phase de planification;
- ✓ Le contrôle: qui consiste à effectuer une comparaison entre planification et exécution, soit au niveau des coûts, soit au niveau des dates de réalisation

Il existe de méthodes d'ordonnancement: le diagramme de Gantt, la méthode MPM (Méthode des Potentiels Métra), le PERT (Program of Evaluation and Research Technic).

3.4.3.1 MÉTHODE DE GANTT

Elle a été conçue par Henry GANTT, elle s'attache d'abord à la mise en évidence des durées d'exécution des tâches représentées par des barrés sur les colonnes. Ces dernières colonnes correspondant à une unité de temps et les lignes, à une tâche particulières. La méthode s'avère inefficace dans l'élaboration méthodologique d'un plan d'action et des tâches critiques ne sont pas mises en évidence.

3.4.3.1.1 PRINCIPE

Ce type de diagramme a été mis au point par un américain Henry Gantt. On représente au sein d'un tableau, en ligne les différentes tâches et en colonne les unités de temps (exprimées en mois, semaines, jours, heures...). La durée d'exécution d'une tâche est matérialisée par un trait au sein du diagramme.

3.4.3.1.2 RÉALISATION

Les différentes étapes de réalisation d'un diagramme de Gantt sont les suivantes:

- ✓ **Première étape:** on détermine les différentes tâches (ou opérations) à réaliser et leur durée;
- ✓ **Deuxième étape:** on définit les relations d'antériorité entre tâches;
- ✓ **Troisième étape:** on représente d'abord les tâches n'ayant aucune tâche n'ayant aucune antériorité, puis les tâches dont les tâches antérieures ont déjà été représentées, et ainsi de suite;
- ✓ **Quatrième étape:** on représente par un trait parallèle en pointillé la tâche planifiant la progression réelle du travail

3.4.3.2 METHODE DES POTENTIELS METRA (MPM)

Cette méthode a été développée par une équipe de chercheurs français.

3.4.3.2.1 PRINCIPE

- ✓ Les tâches sont représentées par des sommets et les contraintes de succession par des arcs;
 - ✓ Chaque tâche est renseignée par la date à laquelle elle peut commencer (date au plus tôt) et celle à laquelle, elle doit se terminer (date au plus tard);
 - ✓ A chaque arc est associée une valeur numérique, qui représente soit une durée d'opération soit un délai
 - ✓ La durée au plus tôt d'une tâche est obtenue en cumulant la durée des tâches qui précèdent sur la séquence la plus longue
- On initialise le sommet DEBUT avec une date au plus tôt = 0.
- ✓ Les dates au plus tard: dates à laquelle doivent être exécutées les tâches sans remettre en cause la durée optimale de fin du projet
- On initialise à l'étape terminale, le dernier sommet par la date au plus tard = au plus tôt.

- ✓ On peut alors déterminer le chemin critique: succession de tâches sur le chemin le plus long au sens des durées. chemin le plus long au sens des durées. Pour toutes les tâches du chemin critique, les dates au plus tôt et au plus tard coïncident

3.4.3.2.2 LA MARGE TOTALE

La marge totale sur une tâche est le retard que l'on peut prendre dans la réalisation de cette tâche sans retarder l'ensemble du projet.

Elle est obtenue, en faisant pour chaque tâche, la différence entre la date au plus tard de début d'une tâche et la date au plus tôt.

3.4.3.2.3 LA MARGE LIBRE

La marge libre sur une tâche est le retard que l'on peut prendre dans la réalisation d'une tâche sans retarder la date de début au plus tôt de toutes autres tâches qui suivent.

3.4.3.3 MÉTHODE P.E.R.T (PROGRAM OF EVALUATION AND RESEARCH TECHNIC)

3.4.3.3.1 PRINCIPE

Dans un graphe PERT:

- ✓ Chaque tâche est représentée par un arc, auquel on associe un chiffre entre parenthèses qui représente la durée de la tâche;
- ✓ Entre les arcs figurent des cercles appelées « sommets » ou « événement » qui marquent l'aboutissement d'une ou plusieurs tâches. Ces cercles sont numérotés afin de suivre l'ordre de succession des divers événements

3.4.3.3.2 RÉALISATION

- ✓ Pour construire un graphe PERT, on utilise la méthode des niveaux. On détermine les tâches sans antécédents, qui constituent le niveau 1;
- ✓ On identifie ensuite les tâches dont les antécédents sont exclusivement de niveau 1. Ces tâches constituent le niveau 2, et ainsi de suite

3.4.4 LISTE INITIALE D'EQUIPEMENT DU RESEAU INTRANET EN VPN

Lors de notre descente sur terrain pour l'étude de l'état de lieu de cette institution supérieure et universitaire, il y a lieu de noter que par manque et l'insuffisance des matériels informatiques de pointe pour la gestion de système de l'information de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales Tshela (ISTM / Tshela), nous avons proposé de mettre en place un parc informatique moderne selon les règlements de la NTIC en illustrant les éléments suivants:

- ✓ 11 ordinateurs;
- ✓ 5 imprimantes laser multiforme

A cet effet, notre liste initiale s'intéresse de l'acquisition d'un routeur wifi paramétrable ou encore manageable pour l'interconnexion de tous les ordinateurs et le partage de la connexion Internet en mode sans fil, ainsi qu'un serveur DHCP pour l'attribution d'adresse IP automatique en cas d'organisation des ateliers et conférences.

Le schéma ci – dessous, illustre la liste restreinte des matériels du devis pour l'installation du WLAN au sein de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/Tshela).

3.4.5 TABLEAU SYNTHÈSE DE COÛTS

Malgré cette exigence de l'Administration de l'institut supérieur ISTM/Tshela, nous nous sommes permis de dégager en synthèse le coût estimatif du projet à partir des prix des matériels.

N°	Désignation	Coûts (USD)
1	Besoin en matériel	17 455,00
2	Besoin en logiciels	450,00
3	Frais de Transport des équipements	150,00
Sous - total 1		18 055,0
4	Imprévu 10%	1 805,5
Sous - total 2		19 860,5
5	Main d'œuvre 25% du sous - total 2	4 965,1
Coût total général		24 825,6

4 CONCLUSION

Nous voici au terme de reflexe dont l'objet a porté sur la conception et simulation d'un WLAN dans un établissement d'enseignement supérieur et universitaire, cas de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/TSHELA).

Dans cette étude, notre préoccupation consistait à mettre en place une solution technique devant permettre l'accès aux informations ou applications de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/TSHELA), dans le territoire de Tshela, à partir de tout ordinateur connecté en mode sans fil (Wifi), sous la configuration du réseau local de cet établissement d'enseignement supérieur et universitaire.

C'est ainsi que nous avons formulé notre question de recherche de la manière suivante: comment peut – on interconnecter virtuellement les différents systèmes numériques du parc informatique de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/TSHELA) pour une interopérabilité optimale et permanente.

A cette problématique, nous avons apporté l'hypothèse qu' il s'agit de concevoir une structure réseautique permettant l'installation d'un réseau local par l'usage de la technologie wifi capable d'interconnecter les différents systèmes numériques en mode sans fil, appartenant au réseau local de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM/TSHELA).

Pour ce faire l'implémentation d'un WLAN permet donc d'obtenir une liaison sécurisée à moindre coût et de rassurer ainsi:

- ✓ L'intégrité de l'information;
- ✓ L'authentification des postes;
- ✓ La protection des terminaux en interconnexion;
- ✓ La gestion de la qualité de service et des délais;
- ✓ La gestion des pannes

Au regard de toutes ces exigences de la gestion moderne, la mise en place d'un WLAN sous le partage d'une connexion Internet permanente est indispensable pour l'avenir de cet établissement universitaire car il lui permet de résoudre non seulement le problème de communication et la circulation des données (informations) entre ses différentes sections et directions mais aussi d'être en contact permanent avec les différentes administrations de l'enseignement supérieur et universitaire tant au niveau national qu'international.

L'outil de simulation de OPNET fournit un environnement pour la mise en place une ou plusieurs pistes de simulation, de préciser leurs paramètres d'entrée, et de diriger leurs données collectées dans des fichiers de sortie nommés. OPNET est un système d'ingénierie complète capable de simulation de grands réseaux de Communication avec la modélisation de protocole détaillé et l'analyse de la performance.

Enfin, nous sommes arrivés à la fin de notre dissertation, nous supposons qu'on n'a pas tout développé mais, nous restons ouverts à toutes critique et suggestion constructive du présent travail, ceux-ci seront les bienvenues pour l'amélioration des années avenir.

REFERENCES

- [1] Authentification réseau avec Radius 802.1x - EAP – Free Radius Auteur: Serge Bordères Édition: Eyrolles Collection: Blanche.
- [2] Claude Servin, Réseaux et télécoms, éd. Dunod, Paris, 2008.
- [3] Conseil de Sécurité sur l'Administration de Machines Unix sur un Réseau TCP/IP Jean-Luc ARCHIMBAUD (ftp anonyme sur ftp.urec.fr)
- [4] G. PUJOLLE. « Les Réseaux ». N°11330, Edition 2008, pages 32.
- [5] GAÏTI, G. PUJOLLE « *L'Intelligence dans les réseaux* », Eyrolles, 1992; page 406.
- [6] Jacquet, M. Misson, « Etude d'une architecture de communication utilisant la diversité des médiums pour des applications en milieu hostile », *CFIP'99*, Hermès, Nancy, France, 26-29 Avril 99, pp. 233-248.
- [7] Norme internationale ISO 7498, «Système de traitement de l'information», Interconnexion de système ouverts - Modèle de référence de base, Réf. n° ISO 7498- 1984 (F).
- [8] Olivier Salvatori, «Initiation aux réseaux», éd. Eyrolles, Paris, 2004, page 103.
- [9] Tanenbaum André, «Réseaux d'Interconnexion», éd. Paris, 1998.
- [10] TCP/IP Architecture, Protocoles, Applications Douglas COMER (Inter-éditions).
- [11] Toutain, «Réseaux locaux et Internet», éd. Hermès, 2005.
- [12] Brice Arnaud Guérin, Conduite de projet informatique, *Eni Edition* 2017, page 453.
- [13] Jean Proux, Apprentissage par projet, Canada 2013, page 510.