

# Chapitre 02

## Les Réseaux Locaux

### I- Introduction

Tout transfert d'information, quelle que soit sa nature: symboles, écriture, images fixes ou animées, sons ou autres, en utilisant des différents supports de transmission appartient au monde des télécommunications.

Aujourd'hui, l'informatique moderne est devenue un moyen de communication. Cependant quelque soit le type d'information à transmettre, et le nombre de calculateurs et de terminaux mis en relation le principe reste identique, il s'agit d'assurer : un transfert fiable d'informations entre les entités communicantes. Ce transfert nécessite; des données à transférer, un lien entre les entités communicantes et un protocole de dialogue.

### II- Normalisation et les Principaux Organismes

La normalisation peut être vue comme un ensemble de règles destinées à satisfaire un besoin de manière similaire, ces règles doivent être respectées pour réaliser des échanges entre les entités communicantes. Dans un domaine technique, la normalisation, doit assurer une réduction des coûts d'étude, la rationalisation de la fabrication et garantit un marché plus vaste. La normalisation couvre tous les domaines de la communication, elle groupe des constructeurs et des organismes internationaux.

Les principaux organismes de normalisation sont soutenus par les grandes entreprises de l'industrie informatique. Parmi les principaux organismes de normalisation en monde ont peut citer quelque uns:

L'**ISO** (International Standard Organisation); **CEI** (Comité Electrotechniques International ); **UIT** (Union International des Télécommunications) et **IEEE** (Institute of Electronic and Electricity Engineers).

**II.1- Union Internationale des Télécommunications UIT:** est l'institution spécialisée de l'ONU (Organisation des Nations Unies) dans le domaine des télécommunications. Elle comprend deux branches : l'**UIT-T** chargée de la normalisation dans le domaine des télécommunications et l'**UIT-R** qui s'occupe du domaine des radiocommunications.

**II.2- International Standard Organisation ISO:** est une organisation non gouvernementale internationale. Regroupant plus de 150 pays, son siège est basé à Genève, en Suisse. Son appellation

n'est pas l'acronyme de International Organization for Standardization, qui pourrait être traduit en français comme **organisation internationale de normalisation**, mais provient du grec "**isos**", voulant dire égal. Le Site Web de l'ISO : <http://www.iso.org>. 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.

**II.3- Institute of Electronic and Electricity Engineers IEEE:** est l'un des principaux instituts américains de standardisation des technologies de communication, cet institut est issu de la fusion, de l'Institute of Radio Engineers (**IRE**) et l'American Institute of Electrical Engineers (AIEE) en 1963. Cet organisme est destiné à encourager les connaissances dans l'ingénierie électrique, est à l'origine de nombreux standards agréés par l'ISO. Le Site Web de l'IEEE : <http://www.ieee.org> ou Site Web de l'antenne française : <http://www.ieee-france.org>. Dans cette organisation, un groupement de personnes collaborant sur un thème donné forme un comité. Par exemple, les comités "**802**" Ils œuvrent sur l'évolution des standards réseaux, au niveau des couches basses.

### III- Le Modèle OSI:

Ce modèle est appelé **Modèle de Référence OSI** (Open Systems Interconnection), il a été conçu dans les années 1970, c'est le fruit de travaux attaqués par ISO pour répondre au problème de l'interconnexion de systèmes hétérogènes, et propose une architecture de réseau pour les systèmes dits ouverts qui peut être un ordinateur, un terminal, un réseau, c'est à dire respectant certaines méthodes de communication. Le modèle de référence OSI comporte 7 couches Chacune d'elles correspond à une famille de fonctions de communication.

#### III.1- Architecture du modèle OSI

Dans une communication entre deux équipements d'un réseau, plusieurs protocoles sont mis en œuvre pour réaliser des différentes opérations, que ce soit au niveau de l'émetteur ou du récepteur. Cela donne une idée sur la complexité de l'interconnexion réseau. En informatique, ou dans d'autres domaines pour résoudre cette complexité la technique usuelle consiste à diviser en autant de fois que possible en petites complexités maîtrisables.

Sur cette base, le traitement de données dans un réseau se fait d'une manière séparée par niveaux, où chaque niveau est appelé couche dont chacune de ces couches a une fonctionnalité particulière et des règles de communication qui sont appelés protocoles, propre à elle. L'architecture OSI est schématisée comme suit :

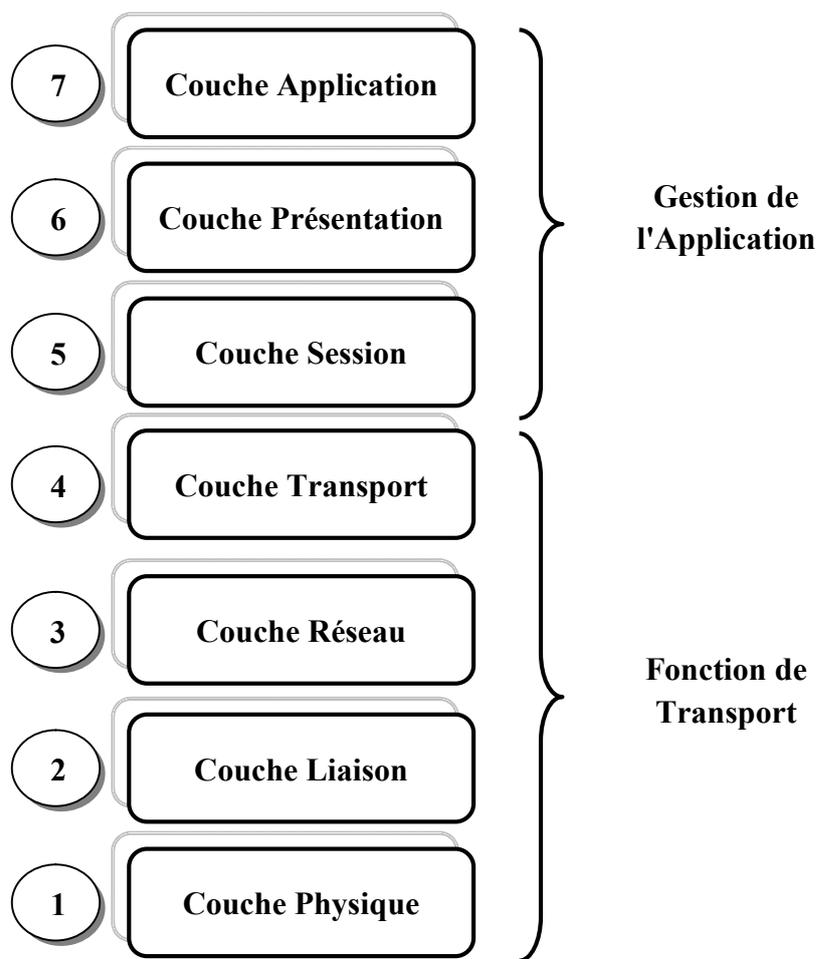


Figure 1: Les Couches du Modèle OSI

### III.1.1- Couche Physique:

La couche physique est la plus basse couche du modèle OSI. Elle décrit les caractéristiques physiques de la communication, comme le média utilisé (câbles cuivre, fibre optique ou radio), et tous les détails associés comme les connecteurs, les types de codage, le niveau des signaux, ... etc.; et les distances maximales. Cette couche est assimilable à une couche de niveau matériel. Elle assure la transmission des bits de la trame de la couche supérieure sur le réseau physique.

### III.1.2- Couche Liaison de Données:

Elle fournit les moyens fonctionnels et procéduraux nécessaires à l'établissement, le maintien et à la libération des connexions de liaisons de données entre entités du réseau, et qui est chargée d'acheminer sans erreurs les données sur chaque liaison du réseau, en masquant aux autres couches les différences physiques du réseau. Elle assemble les données en blocs, auxquelles elle ajoute des informations de contrôles pour constituer une trame de données : l'adresse de destination, la longueur du message, l'information de synchronisations, de détection d'erreur, la méthode d'accès au réseau physique...etc. Parmi les protocoles utilisés dans cette couche on trouve le protocole HDLC.

Cette couche est divisée en deux sous-couches : La sous-couche MAC (Média Access Control) qui organise les trains binaires sous forme de trame ou encore paquet. La sous-couche LLC (Layer

Link Control) qui fournit des services avec ou sans connexion, qui peut assurer des fonctions de contrôle de flux et de correction d'erreur.

### III.1.3- Couche Réseau:

La couche réseau achemine les données entre l'émetteur et le destinataire; elle assure toutes les fonctionnalités du relais et d'amélioration de services entre les entités du réseau, c'est-à-dire : l'adressage, le routage, le contrôle de flux, la détection et la correction d'erreurs non résolues par la couche (2). Parmi les protocoles utilisés dans cette couche on cite Internet Protocole (IP); Intenetwork Packet eXchange (IPX) de Novell. L'unité d'information pour les données de la couche réseau est le paquet.

### III.1.4- Couche Transport:

La couche de transport a comme rôle le découpage et la segmentation les données transmises par la couche (5) en entités plus petites possible, cette couche doit assurer l'arrivée correcte des éléments de l'autre côté. Elle détermine également quels types de services doivent être fournis à la couche session et donc aux utilisateurs. Cette couche gère les connexions d'un système A vers un système B de bout en bout de la communication. Généralement les protocoles utilisés par cette couche sont: Transmission Control Protocol (TCP), Sequenced Packet eXchange (SPX) et Netware Core Protocol (NCP).

### III.1.5- Couche Session:

Le rôle de la couche session est de fournir aux entités de présentation les moyens nécessaires à l'organisation et à la synchronisation de leurs dialogues (identification des nom utilisateurs, mots de passe, etc. ) et les échanges des données. Cette couche a la possibilité de gérer quelques fonctionnalités telles que la resynchronisation (reprise d'échange à partir des points précis) et la gestion des interruptions.

### III.1.6- Couche Présentation:

La couche présentation permet de lier le terminal à la couche session, donc de s'adapter au type et au format des données à échanger. Elle permet de fournir une représentation des données, indépendamment des ordinateurs, des systèmes d'exploitation, etc. Elle inclue aussi des services tels que le cryptage, la compression, et le formatage des données. En effet, il existe de multiples manières de coder les informations suivant le matériel et les logiciels utilisés. Par exemple : le codage des caractères (Code ASCII), la taille de codage des nombres....etc.

### III.1.7- Couche Application:

La couche application fournit à l'utilisateur tous les services qui s'appuient directement à l'accès à l'ensemble des couches OSI, ceci est assuré par l'application: des programmes de transfert de fichiers, de soumission de travaux à distances, l'échange de courrier électronique,... etc. Elle peut contenir de nombreux services de transfert d'information.

Remarques

- Les couches bases (1, 2, 3 et 4) sont nécessaires à l'acheminement des informations.
- Les couches hautes (5, 6 et 7) sont responsables du traitement de l'information.
- Les couches 1 et 2 correspondent au LAN.
- La couche 3 correspond à la fois au LAN et au WAN.
- La couche 4 correspond à la fois au WAN et aux applications.
- Les couches 5 à 7 correspondent aux applications.

III.2- Transmission De Données Au Travers Du Modèle OSI

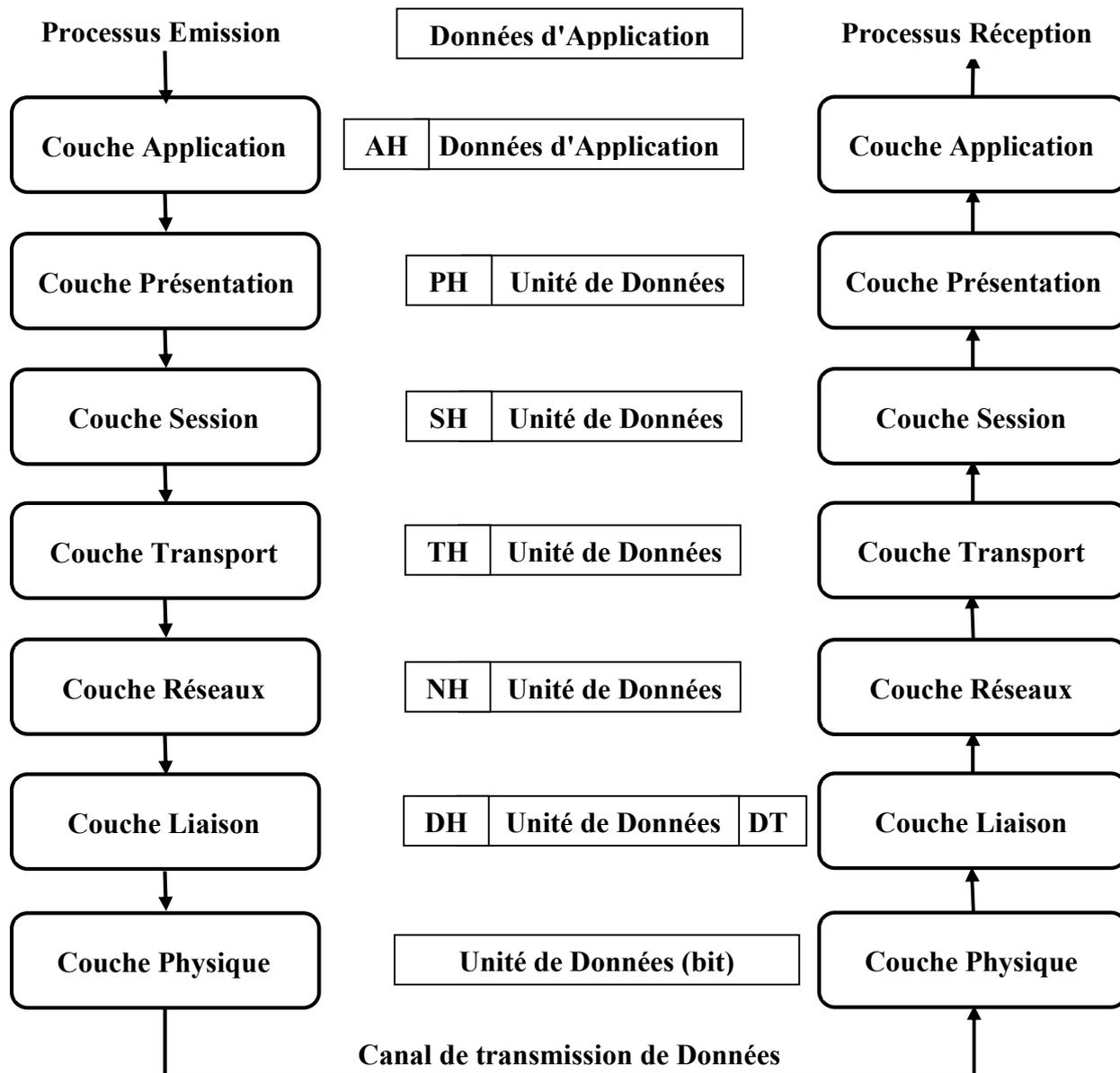


Figure 2: La Transmission de Données au travers de Modèle OSI

Le processus émetteur remet les données à envoyer au processus récepteur (à la couche Application) qui leur ajoute un en-tête application AH (éventuellement nul). Le résultat est alors transmis à la couche présentation. Ensuite, la couche présentation transforme alors ce message et lui

ajoute (ou non) un nouvel en-tête (éventuellement nul). Une fois le traitement terminé, la couche présentation envoie le nouveau « message » à la couche session et le même processus recommence.

Les données atteignent alors la couche physique qui va effectivement transmettre les données au destinataire. A la réception, le message va remonter les couches et les en-têtes sont progressivement retirés jusqu'à atteindre le processus récepteur.

Le concept important est le suivant : il faut considérer que chaque couche est programmée comme si elle était vraiment horizontale, c'est à dire qu'elle dialoguait directement avec sa couche paire réceptrice. Au moment de dialoguer avec sa couche paire, chaque couche rajoute un en-tête et l'envoie (virtuellement) à sa couche paire.

## **VI- Le Modèle IEEE,**

Le comité 802 de l'IEEE, essentiellement constitué de représentants des constructeurs américains, s'est occupé de l'architecture des réseaux locaux. Plusieurs documents définissent l'architecture proposée:

- Le standard 802.1 définit le contexte général des réseaux locaux informatiques.
- Le standard 802.2 définit la couche Liaison de données.
- Les standards 802.3, 802.4, 802.5 et 802.6 définissent différents protocoles d'accès au support, pour plusieurs types de supports physiques : paire métallique, câble coaxial ou fibre optique.
- Le standard 802.11 définit un protocole d'accès pour les réseaux locaux sans fil (WLAN, *Wireless LAN*).

### **VI.1- Le standard 802.1:**

IEEE 802.1 est un groupe de travail du comité IEEE 802. qui est utilisé dans réseaux informatiques d'architecture LAN et WAN, cette norme se compose lui-même de quatre sous-groupes de travail actifs ayant à charge chacun un ensemble de normes à développer. Ceux-ci sont nommés de la manière suivante en respectant l'ordre où le groupe les mentionne : Interworking; Security; Audio/Vidéo Bridging; Data Center Bridging.

### **VI.2- Le standard 802.2:**

IEEE 802.2 est un groupe de travail du comité IEEE 802, qui a été publiée en 1998 par ISO sous la dénomination ISO/CEI 8802-2:1998; ce standard est développé pour le protocole Logical Link Control. Ce protocole qui propose plusieurs types d'opérations liés à des services de qualités différentes correspond à la sous-couche supérieure de la couche « liaison de données » dans le modèle OSI.

### **VI.3- Le standard 802.3:**

IEEE 802.3 est aussi un groupe travail du comité IEEE 802 utilisée dans les réseaux informatiques. Cette norme est généralement connue sous le nom d'Ethernet. Comprenant plusieurs

groupes de travail distincts ayant chacun la responsabilité du développement et de la spécification d'un standard d'interconnexion entre équipements informatiques basés sur les liaisons filaires comme les réseaux informatiques locaux.

### V- Classification des Réseaux:

Un réseau est un moyen qui permet à des individus ou à des groupes à partager des informations, des données, des services et des ressources, il est composé d'un ensemble de *nœuds*. On peut aussi utiliser les termes *station* ou *site* à la place de nœud. Un nœud est composé d'un équipement de traitement de données et d'un équipement dédié à la communication. Ce dernier assure des fonctionnalités plus au moins complexes selon le type de réseau utilisé.

- Les réseaux informatiques peuvent être classés suivant leur portée :
  - Les réseaux locaux ou **LAN** (*Local Area Network*) correspondent aux réseaux intra-entreprises (quelques centaines de mètres), généralement réseaux dits "privés". Le réseau de votre établissement est un réseau de type LAN.
  - Les réseaux grands distances ou **WAN** (*Wide Area Network*) sont des réseaux étendus, généralement réseaux dits "publics" (gérés par des opérateurs publics ou privés), et qui assurent la transmission des données sur des longues distances à l'échelle d'un pays ou de la planète. Internet est un réseau de type WAN.
  - Autres dénominations connues : **MAN** (*Metropolitan Area Network*), **PAN** (*Personal Area Network*), **WPAN** et **WLAN** (*Wireless ...*), **SAN** (*Storage Area Network*), ...
- Les réseaux informatiques peuvent être classés en fonction de leurs utilisations et des services qu'ils offrent: pour les réseaux utilisant la famille des protocoles TCP/IP, on distingue :
  - **Intranet** : le réseau interne d'une entité organisationnelle.
  - **Extranet** : le réseau externe d'une entité organisationnelle.
  - **Internet** : le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète
- Ils peuvent également être catégorisés par topologie de réseau : le terme topologie désigne l'architecture physique des interconnexions entre les différents nœuds du réseaux.
  - **Réseau en étoile** : les équipements du réseau sont reliés à un équipement central. En pratique, l'équipement central peut être un concentrateur (*hub*), un commutateur (**Switch**) ou un routeur (**Router**).

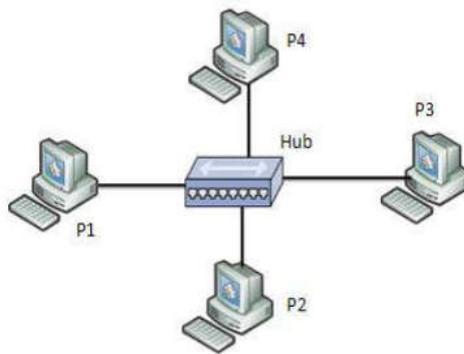


Figure 3: Réseau en Etoile

- Réseau en bus : l'interconnexion est assurée par un média partagé entre tous les équipements raccordés.

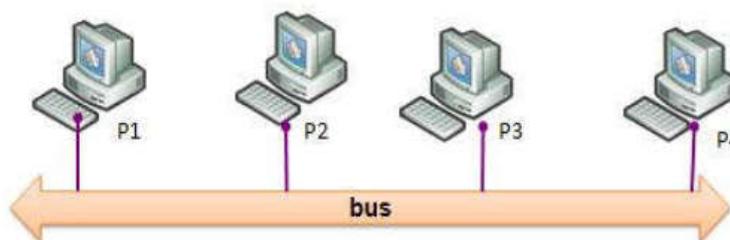


Figure 4: Réseau en Bus

- Réseau en anneau : les équipements sont reliés entre eux par une boucle fermée.

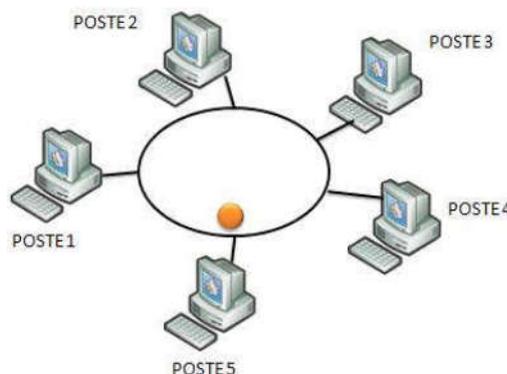


Figure 5: Réseau en Anneau

- Réseau en arbre : souvent un réseau en étoile réparti sur plusieurs niveaux (étoile étendue).

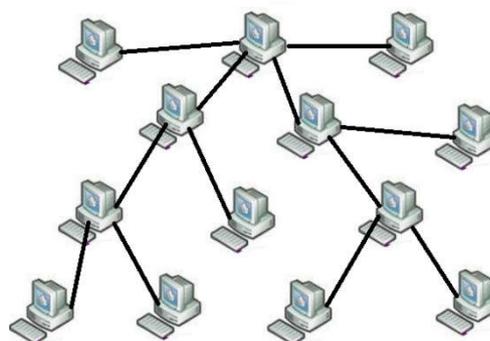


Figure 6: Réseau en Arbre

#### IV- Les Principaux Composants d'un Réseau:

Pour mettre en place un réseau informatique, plusieurs équipements informatiques sont mis en jeux. La plupart de ces équipements sont des équipements d'interconnexion. Chacun de ces équipement joue un rôle spécifique, par exemple prendre un message qui ne lui est pas destiné pour l'acheminer correctement, prendre un message pour l'amplifier et le remettre. ....parmi ces composants on peut citer:

##### IV.1- Carte Réseau:

Une carte réseau est matérialisée par un ensemble de composants électroniques soudés sur un circuit imprimé. L'ensemble constitué par le circuit imprimé et les composants soudés s'appelle une carte électronique. La carte réseau constitue l'interface physique entre l'ordinateur et le support de communication elle assure la communication entre l'équipement ou la machine dans lequel elle est montée et le réseau où est situé cette machine. Aujourd'hui on peut trouver des cartes réseau un peu partout, dans les ordinateurs, imprimantes, téléphones portables, télévisions... Les cartes réseaux local les plus courantes sont de type Ethernet. Pour connecter cette carte au réseau Ethernet, il suffit d'utiliser la prise de type RJ45 de la carte. il existe des cartes réseau sans fil qui ne possèdent pas de prise RJ45 mais une antenne.



Figure 7: Carte Réseau RJ 45 et Wifi

##### IV.2- Le Concentrateur

Le concentrateur appelé **Hub** en anglais est un équipement physique à plusieurs ports. Il sert à relier plusieurs ordinateurs entre eux. Son rôle c'est de prendre les données reçues sur un port et les diffuser bêtement sur l'ensemble des ports, donc ces données qui se présentes à l'un de ses ports se répercutent sur tous les autres ports. Le concentrateur constituant un bus Ethernet commun. Le raccordement d'un concentrateur peut s'effectuer par des connecteurs RJ-45 ou BNC, il existe des versions 10 et 100 Mbps,



Figure 8: Concentrateur - Hub

### IV.3- Répéteur

Un **répéteur** appelé **Transponder**, est un dispositif électronique combinant un récepteur et un émetteur, qui compense les pertes de transmission d'un média (ligne, fibre, radio) en amplifiant et traitant éventuellement le signal, sans modifier son contenu. Le répéteur sert à régénérer le signal entre deux nœuds pour le but d'étendre la distance du réseau. Il est à noter qu'on peut utiliser un répéteur pour relier deux supports de transmission de type différents.



Figure 9: Répéteur - Transponder

### IV.4- Le pont

Le pont appelé **Bridge** est apparu après le Hub mais avant le Switch. C'est un équipement qui sert à relier deux réseaux utilisant le même protocole. Quand il reçoit la trame, il est en mesure d'identifier l'émetteur et le récepteur ; comme ça il dirige la trame directement vers la machine destinataire. Le Bridge a 2 ports physiques. Aujourd'hui presque on ne trouve plus de **Bridges**, car ils sont remplacés par les **Switch**, plus puissant avec une densité de ports plus importante



Figure 10: Pont - Bridge.

#### IV.5- Le Commutateur

Le commutateur appelé **Switch**, c'est un équipement multiport comme le concentrateur **Hub**. Il sert à relier plusieurs équipements informatiques entre eux. le switch ne se contente pas de retransmettre les informations appelées « trame » sur tous les ports, il sélectionne le port de destination lié à machine de destination, ceci est assuré par sa capacité de connaître l'adresse physique des machines qui lui sont connectés et d'analyser les trames reçues.



Figure 11: Commutateur - Switch

#### IV.6- Le Routeur

Le routeur appelé **Router**, est un matériel de communication, intermédiaire dans un réseau informatique qui a pour rôle d'assurer l'acheminement des paquets, le filtrage et le control du trafic. Le terme router signifie emprunter une route. Le routage est la fonction qui consiste à trouver le chemin optimal que va emprunter le message depuis l'émetteur vers le récepteur. Ce routage est réalisé selon un ensemble de règles formant la table de routage.



Figure 12: Routeur - Router.

#### IV.7- Le Modem

Le Modem (modulateur-démodulateur) est un équipement qui sert à lier le réseau téléphonique au réseau informatique. Souvent pour transmettre des données informatiques à distance, on utilise la ligne téléphonique comme support de transmission. Et comme nous savons que la ligne téléphonique ne transporte que des signaux analogiques et que les réseaux informatiques n'utilisent que des signaux numériques, le modem a pour rôle de convertir le signal numérique en signal analogique et vis versa. Le modem utilise donc les techniques de modulation et de démodulation.



Figure 13: Modem

#### IV- Conclusion:

Dans le présent chapitre, nous avons présenté quelques normalisation et aussi les Principaux Organismes qui existent dans le monde, par la suite on a donné une présentation sur le modèle **OSI** et son architecture qui comporte généralement sept couches où on a donné le de chaque unes de ces couches et comment ce fait la Transmission de données au travers du modèle **OSI**. Par la suite nous avons présenté l'autre modèle qui assure aussi la transmission de données dans les réseaux locaux qui est le **IEEE**, à la fin nous avons présenté les Principaux composants et matériels qui sont utilisés dans un réseau local. Les différentes notions abordées dans ce chapitre ont pour objectif de mieux comprendre l'utilité de certains organes et fonctions utilisés sur les réseaux.