**Formation en réseau** de Randriamanarina Franito Elgissio

# Chapitre I : Les fondamentaux

## QU’EST-CE QU’UN RESEAU :

C’est un :

* ensemble d’équipement (ou nœud) : ordi, hub, switch,…
* reliés entre eux grâce à de divers moyen matériels et logiciels : média (fibre, câble, onde…), protocoles
* pour échanger des données. (entre ces différents nœuds)

Le découpage horizontal du réseau : (03 couches)

* infrastructure (support) : câbles, onde radio, fibre optique,…
* fonction de contrôle et de commande : protocoles d’échange de données (sur modèle OSI et TCP/IP)
* services : ensemble d’applications qui rendent des services aux utilisateurs

Les différentes échelles du réseau : (classification des réseaux par échelle)

* **Intranet** : réseau interne d’une entité organisationnelle (entreprise,…), on ne communique pas avec l’extérieur.
* **Extranet** : réseau externe d’une entité organisationnelle (entreprise,…), qui reste soit privé soit public pour un champ dédié.
* **Internet** : le réseau des réseaux à l’échelle mondiale, qui permet d’interconnecté les réseaux intranet et extranet du monde.

## TYPE DE RESEAU

### Classification par étendu (PAN, LAN, MAN, WAN)

#### Personal Area Network (PAN)

* Réseau de très petite dimension (moins de 100 m)
* Pour un ou très petit nombre de personne ou d’élément (ex : 1 laptop + 1 smartphone)
* Ex : Plus souvent des technologies sans fil (IrDA, wireless USB, Bluetooth, Z-Wave, ZigBee,…)

#### Local area Network (LAN)

* Réseau de petite dimension (un ou + bâtiment, une entreprise)
* Pour des centaines de personnes ou d’éléments
* Ex :
* Débit allant de 10Mb/s (Ethernet), 1Gb/s (Gigabit Ethernet) à 10Gb/s

#### Metropolitan Area Network (MAN)

* Réseau de moyenne dimension (un campus, une ville)
* Pour des milliers de personnes ou d’éléments
* Ex : plusieurs médias LAN, le réseau téléphonique, WiFi étendu, Wimax,…
* Généralement par des fibres optiques

#### Wide Area Network (WAN)

* Réseau de très grande dimension (un pays, une continent, la planète entière)
* Pour des millions ou des milliards de personnes ou d’éléments
* Ex : Internet, RENATER (réseau des Université Française)
* Il assure l’interconnexion entre LANs ou/et MANs au niveau d’un pays, continent ou de planète
* On a plusieurs topologies

### Classification par topologie (bus, anneaux, étoile, hiérarchiques (arbre), maillé)

C’est ce qui nous permet définir l’architecture d’un réseau, c’est-à-dire :

* + La relation entre les composants (via un ou plusieurs médias)
  + Les connections
  + Les hiérarchies entre relation et connexions

#### Réseau en bus

* C’est une technologie qui permet de faire passer toute les données par un câblage (média) unique, uni ou bidirectionnel, terminé à chaque extrémité par des « bouchons » (qui élimine les réflexions ou le signal reparte dans l’autre sens)
* Cette topologie est quasi-obsolète

**Inconvénient :**

* + Grand risque de collision (il faut répéter le signal à plusieurs reprise, faire de teste,…)
  + La bande passante partagée
  + Si le média (ex : le câble) tombe en panne, tous le réseau sera en panne ; mais si un nœud (ex : un ordi) tombe en panne, ça ne favorise pas le dysfonctionnement de tout le réseau. (centralisé sur le média)

**Avantage :**

* + Simple
  + Economique

#### Réseau en anneau (tokken ring, FDDI)

* C’est une topologie où chaque station joue le rôle de station intermédiaire sur une connexion unique « circulaire » (qui n’a pas d’extrémité, le premier est aussi le dernier) grâce à un répartiteur sur lequel sont connectés tous les éléments.
* Il est composé de deux anneaux en sens unique et opposés.

**Inconvénient :**

* + Si un média (ex : le câble) ou un nœud tombe en panne, tous le réseau sera en panne
  + Coût élevée

**Avantage :**

* + Chaque nœud a son propre bande passante dédié

#### Réseau en étoile

* C’est une topologie où tous les nœuds sont connectés à un équipement d’interconnexion (un concentrateur ou hub, un commutateur ou switch,…)
* C’est la topologie la plus utilisée

**Inconvénient :**

* + Coût d’évolution élevé

**Avantage :**

* + Pas de défaillance d’autre liaison en cas de dysfonctionnement d’un nœud ou un média.
  + Offre un meilleur débit

#### Réseau en arbre (hiérarchique)

* C’est une topologie où les nœuds se connectent à un nœud du niveau au-dessus.
* Ils ont 4 niveaux maximum.
* Souvent utilisé par les LANs

Inconvénient :

* + Centralisé au nœud de niveau 1

Avantage :

* + Très faible coût
  + fléxibilité

#### Réseau maillé

* C’est une topologie ou on a généralement des nœuds qui sont connectés pair à pairs sans hiérarchie centrale.
* Grand réseau de distribution (ex : Internet) et optimisé pour le sans fil

Inconvénient :

* + Nombre de liaison (N x (N – 1)/ 2) avec N = nbr de nœud
  + Nombre de liaison va avoir une croissance rapide par rapport au nombre de nœud

Avantage :

* + Tolérance aux pannes et aux interférences (résistant)
  + Déploiement rapide et simplifié
  + Grande évolutivité de la couverture (il suffit qu’on joigne un réseau)

**NB** : Dans ce cours on va se concentré sur la topologie en étoile

## MODELE OSI

### Présentation

* OSI : Open System Interconnection
* C’est un standard de communication en réseau tous les systèmes informatiques, il détermine clairement le rôle de chaque élément et protocole par une décomposition en 07 couches.
* Chaque couche servant de support à la couche supérieure

### Les couches hautes

Ce sont les couches le plus proche de l’utilisateur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Désignation | Description (service) |
| 7 | APPLICATION | Point d’accès aux services du réseau |
| 6 | PRESENTATION | Codage et conversion des données.  Il va présenter les informations en les codant et convertissant en données. |
| 5 | SESSION | Synchronisation des échanges et des transactions.  Ouverture/fermeture de la session. |
| 4 | TRANSPORT | Connexion bout à bout (client/serveur).  Connectivité et contrôle de flux.  Notion de port. (port : 80 pour http) |

### Les couches bases

Ce sont les couches le plus proche du réseau ou du média.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Désignation | Description (service) |
| 3 | RESEAU | Adressage logique (adressage IP) |
| 2 | LIAISON | Communication entre 02 hôtes reliés directement.  Adressage physique (adressage MAC) |
| 1 | PHYSIQUE | Transmission de signaux sur le support physique (média).  Transcription de code binaire en signaux. |

### Les protocoles

Chaque couche fournie un ou plusieurs services qui sont implémenté(s) par des protocoles.  
Chaque protocole définit une unité de données ou PDU (Protocol Data Unit) qui est composé de :  
 🡪 une entête  
 🡪 un champ de données  
 🡪 une en-queue   
constituant l’élément à transmettre.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Désignation | Elément à transmettre |
| 7 | APPLICATION | Données |
| 6 | PRESENTATION | Données |
| 5 | SESSION | Données |
| 4 | TRANSPORT | Segments |
| 3 | RESEAU | Paquets/datagrammes |
| 2 | LIAISON | trames |
| 1 | PHYSIQUE | bits |

Quelque exemple de protocoles pour les différentes couches :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Désignation | Protocole |
| 7 | APPLICATION | FTP, SMTP, Telnet, http, DNS, DGCP |
| 6 | PRESENTATION | HTML, MIME, ASCII, SMB, AFP |
| 5 | SESSION | SSH, L2TP, PPTP, AppleTalk, NetBIOS |
| 4 | TRANSPORT | TCP / UDP |
| 3 | RESEAU | ICMP, IP, ARP, service DHCP |
| 2 | LIAISON | Ethernet, PPP, Wi-Fi |
| 1 | PHYSIQUE | - |

### La relation entre les couches

* Chaque couche repose sur sa couche inférieure afin de pouvoir finalement transmettre les informations sur le support physique (média : couche 1). Cela se fait grâce à l’encapsulation des PDU(en ajoutant un entête et une en-queue)
* Donc, au final l’émetteur va envoyer les données depuis la couche application (couche 7) auxquelles sont ajoutés les en-têtes des protocoles de chaque couche.
* Et le receveur les dés-encapsuler (au sens contraire, du couche physique au couche application) ces informations en réutilisant ces entête pour analyser les données et les éléments du protocole afin de les utiliser.

### Exemple : requête/réponse HTTPS

Après avoir établi :

* La session SSL (Handshake : poigner de main)
* Et la connexion TCP (3-way handshake)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Désignation | Protocole | Requête | réponse |
| 7 | APPLICATION | HTTP | GET | OK |
| 6 | PRESENTATION | MIME | - | text/html |
| 5 | SESSION | SSL | session ok | session ok |
| 4 | TRANSPORT | TCP | established  dport : 443 | established  sport : 443 |
| 3 | RESEAU | IPv4 | s : 82.226.40.107  d : 82.165.81.167 | d : 82.165.81.167  s : 82.226.40.107 |
| 2 | LIAISON | Ethernet | s : 8C-89-A5-08-D9-C2  d : 7D-82-4B-DD-32-42 | d : 7D-82-4B-DD-32-42  s : 8C-89-A5-08-D9-C2 |
| 1 | PHYSIQUE | - | 0100001111010111… | 00111110001111… |

**NB** : On n’a pas besoin de remplir toute les couches pour communiquer. (Ex : la commande « ping » qui envoie un paquet ICMP sur la couche réseau, donc il n’a que les couche 3, 2, 1 qui sont rempli)

## MODELE TCP/IP

### Présentation