

Chapitre 2 :

LES RESEAUX INFORMATIQUES

1/ Définitions

Réseau informatique : C'est un ensemble d'ordinateurs (ou de périphériques) autonomes connectés entre eux et qui sont situés dans un certain domaines géographiques.

– Les Réseaux informatiques sont nés du besoin de faire communiquer des terminaux distants avec un site central puis des ordinateurs entre eux.

– Dans un premier temps ces communications étaient juste destinées aux transports de données informatiques alors qu'aujourd'hui on se dirige plutôt vers des réseaux qui intègrent à la fois des données mais en plus, la parole, et la vidéo.

Station de travail : On appelle station de travail toute machine capable d'envoyer des données vers les réseaux (PC, MAC, SUN Terminal X, ...).

Nœud : C'est une station de travail, une imprimante, un serveur ou toute entité pouvant être adressée par un numéro unique.

Serveur : Dépositaire centrale d'une fonction spécifique : service de base de donnée, de calcul, de fichier, mail,

Paquet : C'est la plus petite unité d'information pouvant être envoyer sur le réseau. Un paquet contient en général l'adresse de l'émetteur, l'adresse du récepteur et les données à transmettre.

Topologie : Organisation physique et logique d'un réseau. L'organisation physique concerne la façon dont les machines sont connectés (Bus, Anneau, Étoile ...). La topologie logique montre comment les informations circulent sur les réseaux (diffusion ou point à point).

Réseaux Homogènes : Tous les ordinateurs sont de même constructeurs : Aple-Talk

Réseaux Hétérogènes : Les ordinateurs reliés au réseau sont de constructeurs divers : Ethernet.

Cette technique consiste à mettre en place entre l'émetteur et le récepteur un circuit physique n'appartenant qu'aux deux utilisateurs en relation. Les réseaux de télécommunications orientés vers le transport de la parole téléphonique sont relativement simples et n'ont pas besoin d'une architecture complexe. Ils utilisent des commutateurs de circuits, ou autocommutateurs.

Définition d'un protocole : Un protocole est un ensemble de règles destinées à une tâche de communication particulière.

Deux ordinateurs doivent utiliser le même protocole pour pouvoir communiquer entre eux. En d'autres termes, il doivent parler le même langage pour se comprendre.

2/ Pourquoi les réseaux

- **Partager des ressources:** imprimantes, disque dur, processeur, etc.
- **Réduire les coûts:**

Exemple: au lieu d'avoir une imprimante pour chaque utilisateur qui sera utilisée 1 heure par semaine, on partage cette même imprimante entre plusieurs utilisateurs.

NB : Les grands ordinateurs sont généralement 10 fois plus rapides et coûtent 1000 fois plus chers.

- **Augmenter la fiabilité:** dupliquer les données et les traitements sur plusieurs machines. Si une machine tombe en panne une autre prendra la relève.
- **Fournir un puissant média de communication:** e-mail, VC
- Faciliter la vente directe via l'Internet.
- **Accès facile et rapide à des informations distantes:** Informations de type financier: Paiement de factures, consultation de solde, etc.
 - ▲ **Recherche d'informations de tout genre :** sciences, arts, cuisine, sports, etc.;
 - ▲ **Accès à des journaux et bibliothèques numériques:** News ...
- **Communication entre les individus :** Vidéoconférence, courrier électronique, groupes thématiques (newsgroups), chat, communication poste-à-poste (peer-to-peer), téléphonie et radio via Internet, etc.
- **Divertissements et jeux interactifs :** vidéo à la carte et toutes sortes de jeux (jeux d'échec, de combats, etc.)
- **Commerce électronique (e-commerce) :** transactions financières, achats en ligne à partir de son domicile.

3/ Types des réseaux

Suivant la distances qui sépare les ordinateurs, on distingue plusieurs catégorie de réseaux :

- Les LAN : Local Area Network
- Les MAN : Metropolitan Area Network
- Les WAN : Wide Area Network

3.1/ Réseau LAN

- Le LAN : (Local Area Network = réseau local d'entreprise)

ou encore appelé réseau local, constitué d'ordinateurs et de périphériques reliés entre eux et implantés dans une même entreprise, et à caractère privé.

- Il ne dépasse pas généralement la centaine de machines et ne dessert jamais au-delà du kilomètre.
- Le partage des ressources est ici fréquent et les vitesses de transmissions vont de 10 à 100

Mb/s

3.2/ Réseau MAN

- Le MAN : (Metropolitan Area Network = Réseau métropolitain ou urbain)

correspond à la réunion de plusieurs réseaux locaux (LAN) à l'intérieur d'un même périmètre d'une très grande Entreprise ou d'une ville par ex. pouvant relier des points distants de 10 à 25 Km.

- En général le câble co-axial est le support physique le plus utilisé dans ce type de réseau.
- Il existe alors une interconnexion qui nécessite quelques matériels particuliers conçus pour réunir ces différents réseaux et aussi pour protéger l'accès de chacun d'eux suivant des conventions préalables
- Peut être privé ou public.

3.3/ Réseau WAN

- Le WAN : (Wide Area Network = réseau grande distance)

Il s'agit cette fois d'un réseau multi-services couvrant un pays ou un groupe de pays, qui est en fait constitué d'un ensemble de réseaux locaux interconnectés.

- Un WAN peut être privé ou public, et les grandes distances qu'il couvre (plusieurs centaines de kms) font que les liaisons sont assurés par du matériel moins sophistiqué (raisons financières) et

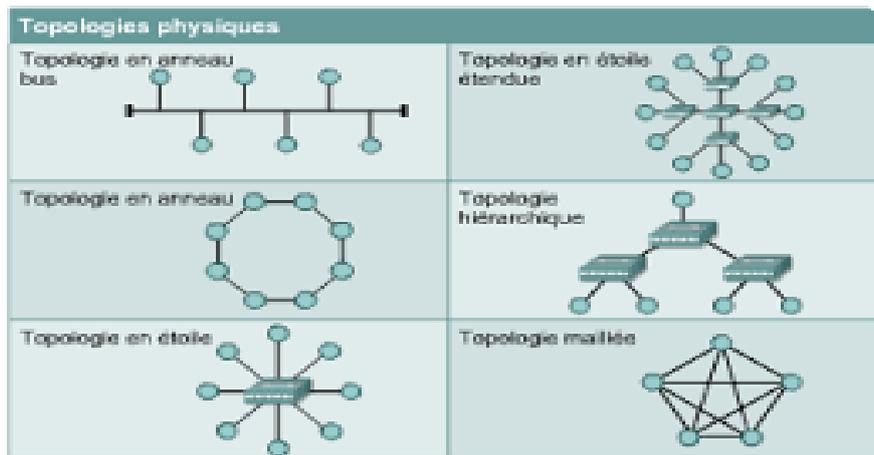
le débit s'en trouve un peu pénalisé.

Il est maintenant plus facile de comprendre pourquoi différentes structures de réseaux peuvent être d'une part exploités localement, et d'autre part interconnectés pour en élargir le périmètre d'exploitation.

Étendue = une région, un continent.

Sous-réseau de commutation : Ensemble de commutateurs reliés entre eux.

- Un **commutateur** (routeur) : ordinateur spécialisé qui permet d'acheminer des paquets.



Quelques topologies possibles d'un sous-réseau

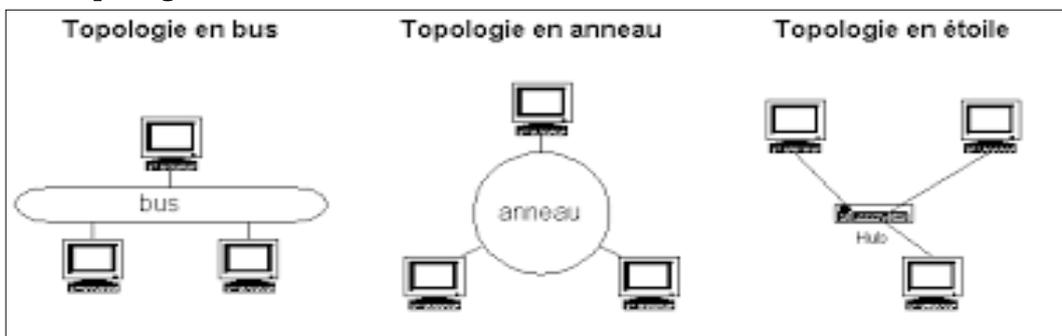
Réseaux sans fil (wireless networks)

- ⤴ Un réseau sans fil (en anglais *wireless network*) est, comme son nom l'indique, un réseau dans lequel au moins deux terminaux (ordinateur portable, PDA, etc.) peuvent communiquer sans liaison filaire (connexion par onde Radio).
- ⤴ installation simple

Problèmes :

- ⤴ débit de 1 à 2MB/S
- ⤴ taux d'erreurs élevé
- ⤴ interférences

4/ Topologies des Réseaux



4.1/ Le réseau de type bus

Un réseau de type bus est ouvert à ses extrémités. Chaque PC y est connecté par l'intermédiaire d'un connecteur spécial. Certains périphériques, comme des imprimantes, peuvent également être directement reliés au réseau. Ils doivent alors comporter une carte adaptateur réseau. A chaque extrémité, le réseau est terminé par une résistance (appelé bouchon) pour empêcher l'apparition de signaux parasites. L'exemple le plus courant de ce type de réseau est le réseau Ethernet.

Avantage : ce type de montage est simple à mettre en oeuvre et peu coûteux.

Inconvénient : s'il y a rupture du câble, tout le réseau tombe en panne.

4.2/ Le réseau en étoile

Dans un réseau en étoile, chaque nœud du réseau est relié à un contrôleur (ou hub) par un câble différent. Le contrôleur est un appareil qui recevant un signal de données par une de ses entrées, va retransmettre ce signal à chacune des autres entrées sur lesquelles sont connectés des ordinateurs ou périphériques, voir d'autres contrôleurs.

Avantage : Un nœud peut tomber en panne sans affecter les autres nœuds du réseau.

Inconvénient : Ce type d'architecture est plus coûteux que les réseaux en bus et en anneau. En effet, la longueur du câblage est importante, ce qui entraîne un coût supplémentaire. De plus le contrôleur est un élément relativement cher. D'autre part, une panne du contrôleur provoque la déconnexion du réseau de tous les nœuds qui y sont reliés.

4.3/ Le réseau en anneau

Il s'agit d'un réseau local dans lequel les nœuds sont reliés en boucle fermée.

En conclusion

Aucun de ces trois plans de câblage n'est idéal et le choix de l'un ou l'autre sera influencé par des questions de coût, de configuration du site auquel le réseau est destiné.

Pour optimiser le fonctionnement d'un réseau sans atteindre des coûts exorbitants, on peut utiliser conjointement plusieurs architectures.

Les petits réseaux sont souvent basés sur une seule topologie, mais les plus grands réseaux peuvent inclure les trois types.

5/ Mode de fonctionnement d'un réseau

5.1/ Mode avec connexion : toute communication entre 2 équipements suit le processus suivant:

- 1) L'émetteur demande l'établissement d'une connexion par l'envoi d'un bloc de données spéciales.
- 2) Si le récepteur refuse cette connexion la communication n'a pas lieu.
- 3) Si la connexion est acceptée, elle est établie par mise en place d'un circuit virtuel dans le réseau reliant l'émetteur au récepteur.
- 4) Les données sont ensuite transférées d'un point à l'autre.

5) La connexion est libérée.

C'est le fonctionnement bien connu du réseau téléphonique classique.

5.2/ Mode sans connexion : les blocs de données, appelés datagramme, sont émis sans vérifier à l'avance si l'équipement à atteindre, ainsi que les nœuds intermédiaires éventuels, sont bien actifs. C'est alors aux équipements gérant le réseau d'acheminer le message étape par étape et en assurant éventuellement sa temporisation jusqu'à ce que le destinataire soit actif.

Ce service est celui du courrier postal classique et suit les principes généraux suivants:

- 1) Le client poste une lettre dans une boîte aux lettres
- 2) Chaque client a une @ propre et une boîte aux lettres
- 3) Le contenu de l'information reste inconnu
- 4) Les supports du transport sont inconnus de l'utilisateur du service.

6/ Logiciels de réseaux

- Réseau : matériels + logiciels.
- Logiciel : on a besoin d'implanter un grand nombre de fonctions (détection et correction d'erreurs, contrôle de flux, routage, etc.) pour pouvoir communiquer convenablement.
- Problème : les fonctions à implanter sont nombreuses et complexes.
- Quoi faire?: regrouper les fonctions en modules (diviser pour régner)--/ réduire un problème complexe en plusieurs petits problèmes.

Résultat du découpage:

- Plusieurs couches.
- Une couche = un niveau d'abstraction
- Une couche n utilise les services de la couche $n-1$ et ses propres moyens pour offrir des services plus appropriés à la couche $n+1$.
- Relation entre les couches n et $n-1$

n : utilisateur des services.

$n-1$: fournisseur des services.

- Pour que la couche n+1 puisse utiliser la couche n, elle doit connaître l'interface de cette dernière.
- Une **interface** définit les opérations élémentaires et les services qu'une couche inférieure offre à sa supérieure.
- **Architecture d'un réseau** = ensemble de couches et de protocoles.
- **Protocole** : Ensemble de règles et des conventions décrivant la syntaxe et la sémantique des messages échangés et la façon dont la transmission se déroule.

* **Syntaxe**

- les différents champs qu'on trouve dans chaque message
- Le nombre de bits occupé par chaque champ.

* **Sémantique**: la signification de chaque champ.

- Aucune donnée n'est transférée directement de la couche n (n>1) d'une machine à la couche n d'une autre machine..

▲ **Normalisation**

- Qu'est ce qu'une norme?: Des accords documentés décrivant des spécifications des produits ou des services.
- Pourquoi une norme?: Éliminer les incompatibilités entre les produits et les services.

7/ Le modèle de référence OSI

la définitions des sept couche du modèle OSI :

7.1/ Couche physique : Assure le transfert de bits, on trouve dans cette couche:

- L'étude des interfaces de connexion.
- L'étude des modems, des multiplexeurs et concentrateurs.

7.2/ Couche liaison de données : Responsable de l'acheminement d'unités de données appelées trames en assurant la meilleure qualité de transmission possible. Le protocole standard est HDLC

7.3/ Couche réseaux : Transporte des unités de données de taille fixe appelés paquets. Exemples de protocoles standards : X25 et IP.

7.4/ Couche transport : Transport des unités de données appelées messages. Le protocole TCP et UDP et TCP/IP

7.5/ Couche session : Assure l'établissement et le contrôle de séances de communication

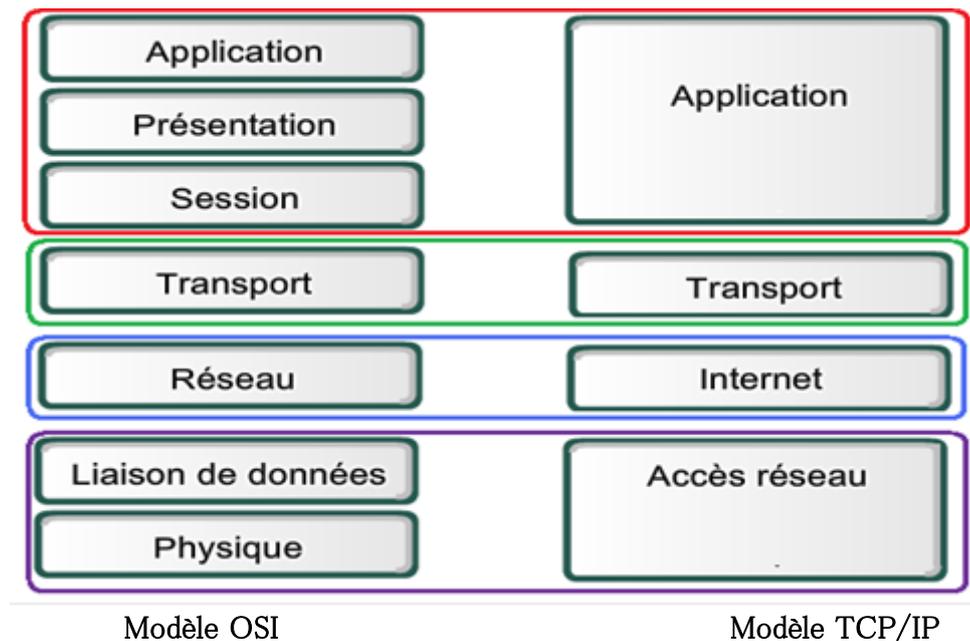
7.6/ Couche présentation : Présentation globale et unifiée de l'information, interprétation, cryptage, compression de données.

7.7/ Couche Application : Application spécifiques, comme Telnet, FTP, rlogin, SSH....

8/ Architecture 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.

Le modèle TCP/IP peut en effet être décrit comme une architecture réseau à 4 couches



· Le but est la connexion de plusieurs réseaux utilisant des protocoles de communication différents et incompatibles.