

CHAPITRE 1

Généralités sur les réseaux

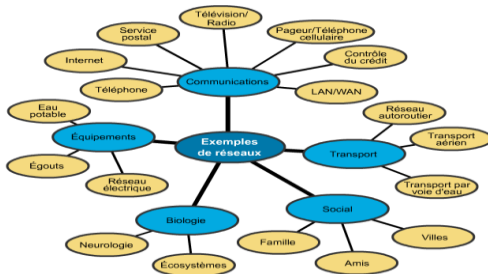
1

Objectifs

- Connaître les principes de base d'un réseau informatique.
- Comprendre le concept de l'architecture en couche
- Apprendre les couches du modèle OSI et TCP/IP

2

1- Définition Générale d'un réseau



Un réseau est un système complexe d'objets ou de personnes interconnectés (reliés.)

3

Exemple de réseaux

- Réseaux sociaux → relations familiales
- Réseaux routiers → carte routière
- Réseaux électriques → câblage électrique
- Réseaux téléphoniques → interconnexion d'équipements télécom
- Réseaux de données (réseaux informatiques) → interconnexion d'équipements informatiques

4

1.1- Le Réseau téléphonique

- Réseau téléphonique est constitué de deux entités : émetteur (entité source) et récepteur (entité destination).
- Afin que la communication réussisse, il faut passer par plusieurs centres téléphoniques :



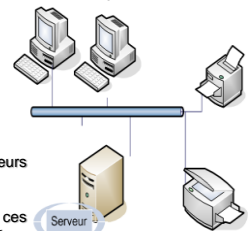
→ Les réseaux informatiques utilisent l'infrastructure des réseaux téléphoniques

5

1.2- Les Réseaux informatiques

Un réseau informatique est l'interconnexion de plusieurs entités:

- Ordinateurs
- Imprimantes
- Photocopieurs
- Terminaux



→ Un réseau est la connexion de plusieurs machines entre elles,

→ Les applications qui fonctionnent sur ces machines peuvent échanger des informations (données)

6

1.3- Pourquoi le réseau ?

- Les **réseaux de données** sont apparus à la suite des applications informatiques écrites pour les entreprises.
- Cependant, les entreprises possédaient des ordinateurs qui étaient des **machines autonomes**, fonctionnant **seules** et **indépendamment** les unes des autres.
- Les entreprises avaient besoin d'une solution qui apporte des réponses aux questions suivantes :
 - Comment **éviter la duplication** des équipement et des ressources?
 - Comment **communiqué efficacement** ?

7

1. 4- Intérêt des réseaux

- **Le partage** des ressources matérielles, logicielles et des données.
- **La communication** entre utilisateurs distants et/ou applications distantes (échange d'information).
- **La collaboration** entre utilisateurs distants pour réalisation des tâches communes .
- **Tolérance au panne** : continuation des services , et duplication des données

8

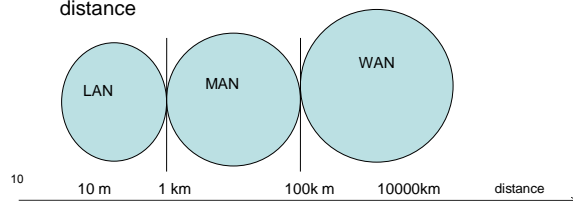
1.5 - Composants d'un réseau

- Un réseau est constitué de deux catégories d'entités:
 - **Les éléments physiques** : tels que les interfaces d'interconnexions, les câbles de liaisons, les équipements de connexion, ordinateurs , ..etc
 - **Les éléments logiques (logiciels)**: tels que les navigateurs, des protocoles, les services (web, mail,ftp ,,)

9

2- Types de réseaux

- Selon **la surface** couverte par un réseau → ils peuvent être classifiés en 3 types :
 - **LAN** (Local Area Network) : réseaux locaux
 - **MAN** (Metropolitan Area Networks) : Réseaux métropolitains
 - **WAN** (Wide Area Network): Réseaux à longue distance



2.1- Les LAN

- Les réseaux locaux (Local Area Networks) gèrent les communications locales des données .
- Un LAN couvre une région géographique limitée (distance 10 m à 1 km) .
- Les LAN offrent un taux de transfert important.
- Connectivité continue aux services locaux (absence de panne) .

Exemple:

Le LAN de l' ENS relie les machines de tous les utilisateurs

11

2.2- Les MAN

- Réseau métropolitain (*Metropolitan Area Networks, MAN*) est un réseau qui s'étend à une zone métropolitaine telle qu'une ville .
- Un MAN comprend habituellement au moins deux réseaux LAN situés dans une zone géographique commune (Distance 1 km 100 km).
- Des milliers d'utilisateurs peuvent utiliser les MANs

Exemple:

une banque possédant plusieurs agences, situent dans la même ville, peut utiliser ce type de réseau .

12

2.3- Les WAN

- Réseaux à longue distance ou les réseaux étendus (*Wide Area Networks, WAN*) interconnectent des réseaux locaux, et donnent accès aux ordinateurs (aux serveurs) situés en d'autres lieux si lointains.
- Les WAN relient des réseaux géographiquement dispersés, ils permettent aux entreprises de communiquer entre elles sur de grandes distances.
- Un WAN couvre une vaste région géographique (Distance 100 km 10 000 km) .

13

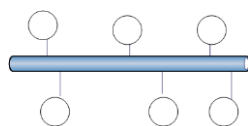
3- Topologie des réseaux

- La topologie réseau définit la structure du réseau.
- Il est important de définir :
 - La **topologie physique** : qui est la configuration du câblage ou du média (comment les machine sont reliées entre elles).
 - La **topologie logique** : qui définit de quelle façon les machines accèdent aux médias (équipement physique) pour envoyer des données.

14

•A) Réseau en bus.

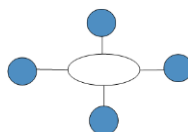
Dans ce cas tous les noeuds sont connectés sur le même support.



TOPOLOGIE EN BUS

• B) Réseau en anneau.

Chaque noeud est relié à deux noeuds pour former un anneau.

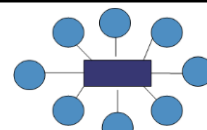


TOPOLOGIE EN ANNEAU

15

• C) Réseau en étoile .

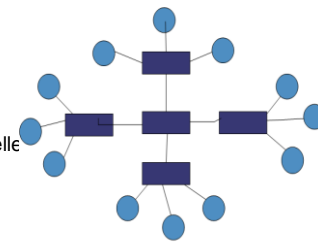
Un réseau en étoile est un réseau centralisé, un seul nœud est relié directement à tous les autres. Le nœud central supporte toute la charge du réseau.



TOPOLOGIE EN ETOILE

•D) Réseau en étoile étendue

Ce réseau repose sur la topologie en étoile. Il relie les étoiles individuelles entre elles en reliant les nœuds centraux .

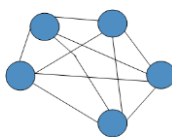


TOPOLOGIE EN ETOILE ETENDUE

16

• E) Réseau maillé.

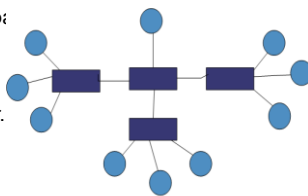
Un réseau maillé est caractérisé par le fait que 2 noeuds quelconques sont reliés l'un à l'autre.



TOPOLOGIE MAILLEE

• F) Réseau hiérarchique.

Un réseau hiérarchique est réparti en plusieurs niveaux, les nœuds d'un même niveau n'ont pas de liens entre eux mais ils sont reliés à un nœud du niveau supérieur.



TOPOLOGIE EN HIERARCHIQUE

17

4- Protocole et standardisation

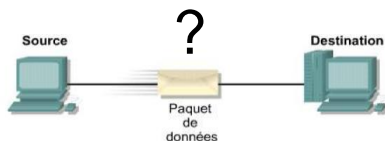
- On veut **concevoir un réseau**, il ya des **équipements** à interconnecter , des **logiciels** à installer et des **services** à configurer,....
- Différents constructeurs d'équipements et de logiciels ?!
→ Problème d'**interopérabilité** ?
- Solution : **protocole et standardisation**

18

4.1- Protocole

- Pour que la transmission des données puisse se rendre d'un ordinateur source à un ordinateur destination sur un réseau

→ Il est important que **toutes les unités** du réseau communiquent dans **la même langue ou protocole**.



19

4.1- Protocole (suite)

Un **protocole** consiste en un **ensemble de règles** qui augmentent l'efficacité des communications au sein d'un réseau.

Exemples :

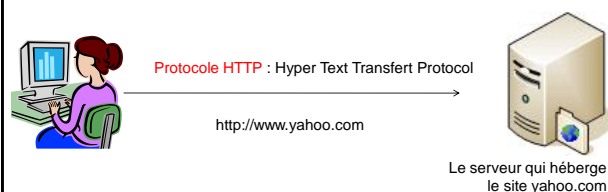
- En répondant au téléphone, vous dites " Allo " et la personne qui appelle répond " Allo. Ici... ", et ainsi de suite.

→ Une **définition technique** :

« Un protocole est un ensemble de règles, ou conventions, qui détermine le format et la transmission des données entre l'émetteur et le récepteur ».

20

Exemple de Protocole



21

4.2- Standardisation

- Il devenait de plus en **plus difficile** pour les réseaux utilisant des **implémentations** et des **spécifications différentes** de communiquer entre eux.
- Pour résoudre le problème de l'incompatibilité des réseaux et leurs incapacité à communiquer entre eux
- un ensemble **d'organismes et d'organisations** ont dégagé des **règles communes** (normes et standards) de conception des réseaux .

22

4.2.1- Organismes de standardisation

- **ISO** (International Organisation for standardisation) dépend de L'ONU . Il existe plusieurs représentants de l'ISO:
 - ANSI (American Natioanl Standard Institute)
 - AFNOR (Association Française de normalisation)
 - BSI (Angleterre)
- **IEEE** (Institute of Electrical and Electronic Engineers) : normes américaines .
- **ITU-T** : union international des télécommunication : comprend les opérateurs Telecom (ex : CCITT)
- **IETF** (Internet Engineering Task force) : standard liée à Internet

23

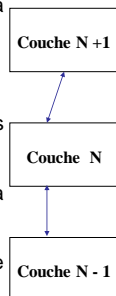
5- Modèles de conception d'un réseaux

- Deux grands modèles sont utilisés :
 - Modèle OSI de l'ISO
 - Modèle TCP/IP
- Les deux modèles donnent des **recommandations** et des indications pour **bien concevoir** et structurer un réseau;
- Les deux modèles se basent sur le principe du découpage en **couches (en modules)** .

24

5.1- Système en couche

- **Couche** : ensemble d'entités contribuant à la réalisation d'une partie de la communication.
 - **Service** : fonction rendue par une couche.
- ✓ Chaque couche offre un service ou plusieurs services.
- ✓ Chaque couche N utilise les services de la couche inférieure N-1.
- ✓ Chaque couche N offre des services à la couche supérieure N+1.
- ✓ La couche N+1 ne communique pas directement avec la couche N-1



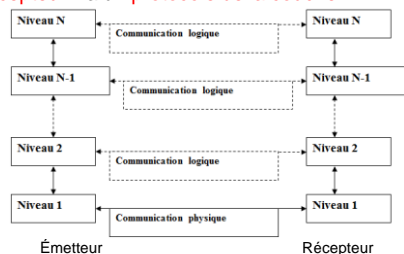
5.2- Objectifs du modèle en couches

- Réduire la **complexité** de conception
- **Uniformiser** les interfaces de communication
- Faciliter la **conception modulaire**
- Assurer l'**interopérabilité** des technologies

26

5.3- Communication dans un système en couche

- Le concept de couches aide à décrire en détails le cheminement du **flux de données** entre l'**émetteur** et le **récepteur**.
- Chaque couche **N** de l'**émetteur** communique avec la couche **N** du **récepteur** via un **protocole de la couche N**

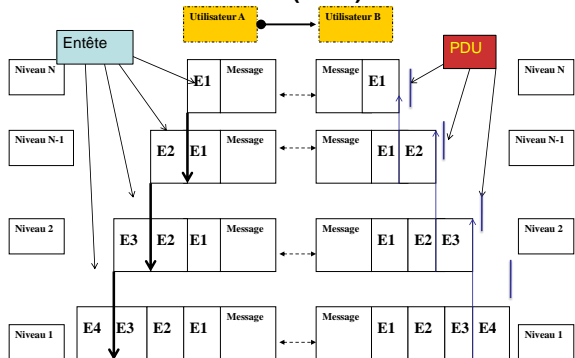


27

5.3.1- Encapsulation dans un système en couche

- Dans un réseau les données :
 - **Coté source(émetteur)**: une donnée provient de la **couche la plus haute** à la couche la **plus basse** en passant par les couches intermédiaire,
 - **Coté destination(récepteur)**: elle sont transporter de la **couche la plus basse** à la couche la **plus haute** en passant par les couches intermédiaire.
- Une couche inférieure transporte les données vers la couche supérieure sans connaître la signification
- A Chaque couche est associé une structure de données appelée PDU (Protocol Data Unit)

5.3.1- Encapsulation dans un système en couche(suite)



29

5.4- Le Modèle OSI

- Le modèle de référence **OSI** (Open System Interconnexion - interconnexion de systèmes ouverts) est publié en 1984 par l'ISO ,
- OSI est un modèle **abstrait**, il a été créé comme une **architecture descriptive en couches** pour une conception d'un réseau .
- Le modèle de référence **OSI** constitue un cadre qui aide à comprendre comment **les informations circulent** dans un réseau.

30

5.4- Le Modèle OSI (suite)

- Le modèle OSI explique comment les données circulent entre l'émetteur et le récepteur
- L'ISO a mis au point le modèle OSI pour aider les fournisseurs à créer **des réseaux compatibles** avec d'autres réseaux.
- Le modèle OSI est un bon cadre pour l'enseignement et l'acquisition des connaissances → **guide pédagogique**

31

5.4.1- Les couches du modèle OSI

- Le modèle OSI est composé de **7 couches**
- Chaque couche porte un nom et un numéro
 - La couche 1 (couche physique) correspond à la couche la plus basse
 - La couche 7 (couche application) correspond à la couche la plus haute

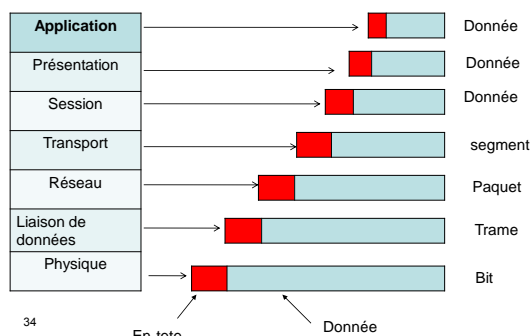
7	Application
6	Présentation
5	Session
4	Transport
3	Réseau
2	Liaison de données
1	Physique

32

5.4.2- Roles des couches du modèle OSI

7. Application	Transfert des fichiers et des courriers électroniques
6. Présentation	Présentation et lisibilité des données (Format , structure...)
5. Session	Ouvre, gère et ferme les sessions. Synchronise le dialogue entre les couches de présentation des deux système
4. Transport	Assure un transport fiable des données Contrôle le flux d'informations
3. Réseau	Adressage logique et routage Connectivité et selection du chemin
2. Liaison de données	Contrôle l'accès au média Détection et corrige les erreurs de transmission Adressage physique
1. Physique	Définit les caractéristiques pour établir, maintenir et libérer les connexions physiques Assure la transmission des éléments binaires

5.4.3- Encapsulation dans le modèle OSI



34

5.5- Le Modèle TCP/IP

- Même si le modèle de référence OSI est universellement reconnu historiquement.
- **En revanche, les réseaux ne sont généralement pas architecturés autour du modèle OSI, bien que le modèle OSI puisse être utilisé comme guide.**
- Le modèle de référence TCP/IP rend possible l'échange de données entre deux ordinateurs, partout dans le monde.

Le modèle de référence TCP/IP Constitue la norme sur laquelle s'est développé Internet.



35

5.5.1- Les couches de modèle TCP/IP

- Le modèle TCP/IP comporte quatre couches : la couche application, la couche transport, la couche Internet et la couche d'accès au réseau.
- Le modèle TCP/IP est appelé aussi pile des protocoles TCP/IP
 - TCP : Transmission Contrôle Protocole
 - IP : Internet Protocole

Application
Transport
Internet
Accès au réseau

36

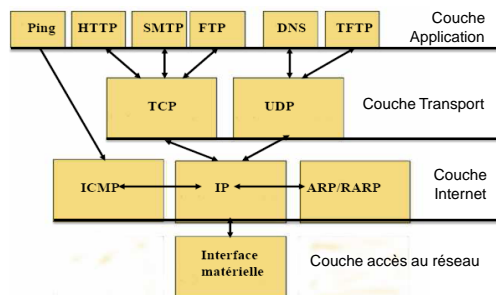
5.5.2- Roles descouches de modèle TCP/IP

Application	Gère les protocoles de haut niveau, les questions de représentation, le code et le contrôle du dialogue
Transport	Gère le contrôle et la qualité du flux, la correction des erreurs
Internet	Achemine les paquets Identifie le meilleur chemin
Accès au réseau	Prend en charge la liaison physique

37

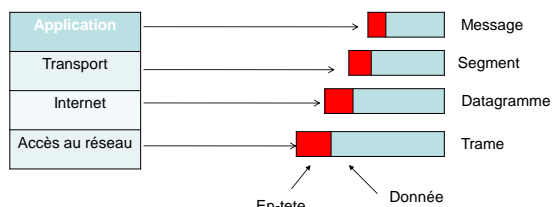
5.5.3- La pile de protocoles TCP/IP

En pratique, le modèle TCP/IP est implémenté par un ensemble de protocoles répartis à travers ses couches



38

5.5.4- Encapsulation dans le modèle TCP/IP



39

5.6- Modèle TCP/IP ou OSI

- certains couches du modèle TCP/IP portent le même nom que des couches du modèle OSI. Il ne faut pas confondre les couches des deux modèles.

7	Application	Application	
6	Présentation		
5	Session		
4	Transport		Transport
3	Réseau		Internet
2	Liaison de données		Accès au réseau
1	Physique		

40

5.6- Modèle TCP/IP ou OSI (suite)

Similitudes

- Tous deux comportent des couches.
- Tous deux comportent une couche application, bien que chacune fournisse des services très différents.
- Tous deux comportent des couches réseau et transport comparables.

Différences

- TCP/IP intègre la couche présentation et la couche session dans sa couche application.
- TCP/IP regroupe les couches physique et liaison de données OSI au sein d'une seule couche.
- Dans le modèle OSI, aucun protocole n'est définie par contre dans le modèle TCP/IP chaque couche définit un ou plusieurs protocoles (pile TCP/IP)

41

5.6- Modèle TCP/IP ou OSI(suite)

- Bien que les protocoles TCP/IP constituent les normes sur lesquelles reposent Internet,
- Cependant, le modèle OSI a été choisi pour les raisons suivantes :
 - Il s'agit d'une norme universelle, générique et indépendante du protocole.
 - Ce modèle comporte d'avantage de détails, ce qui le rend plus utile pour l'enseignement et l'étude.

→ Mais nous utilisons
le modèle TCP/IP ou la pile de protocoles TCP/IP
 tout au long du programme d'études.

42