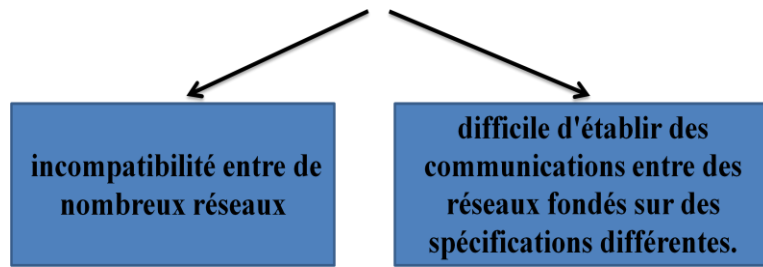
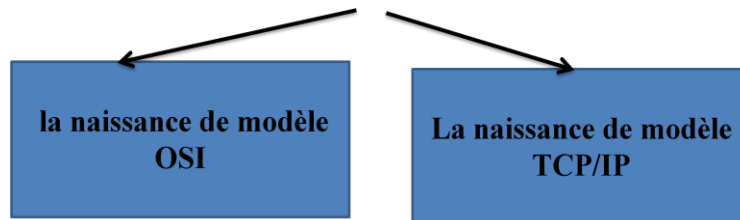


Chapitre III : Le modèle OSI

Le nombre des réseaux augmentent



La solution:



LE MODÈLE OSI (1983) de l'ISO: Open Systems Interconnections

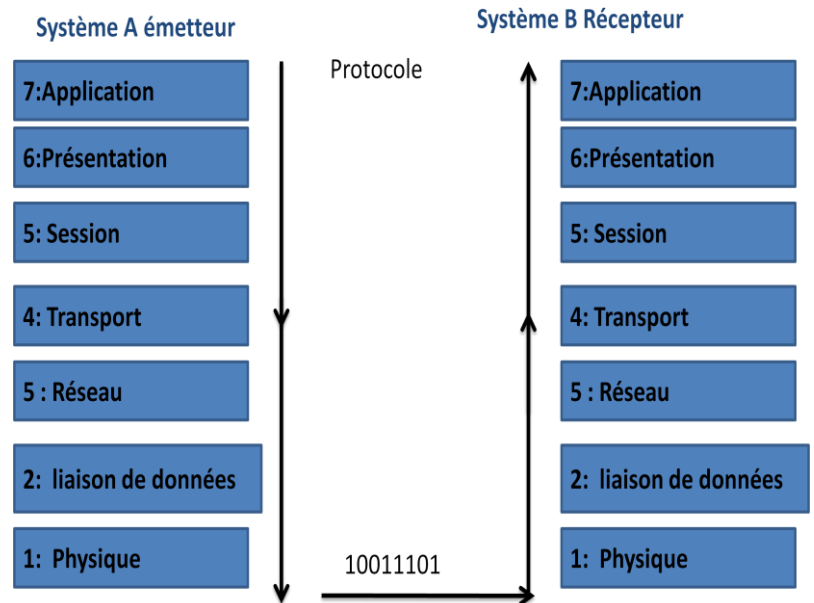
L'OINS a créé le modèle OSI : c'est une norme qui préconise comment les ordinateurs devraient communiquer entre eux.

C'est un modèle composé de 7 parties appelées couches

Application , Présentation, Session
Transport ; Réseau, Liaison de données,

Physique

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

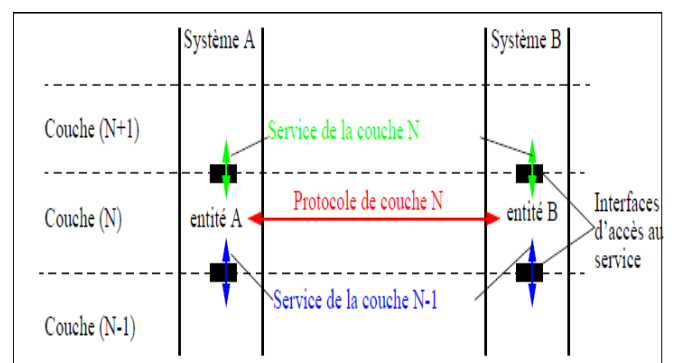


C'est à dire que chaque **couche** (N° n) de système émetteur communique avec la même couche (N° n) de système récepteur à **travers un protocole**.

Système de couches : Chaque couche de

l'ordinateur émetteur **ajoute une information** nécessaire compréhensible par la même couche de l'ordinateur récepteur.

Un protocole consiste en un **ensemble de règles et conventions** utilisées lors de la communication qui augmentent l'efficacité des communications



au sein d'un réseau.

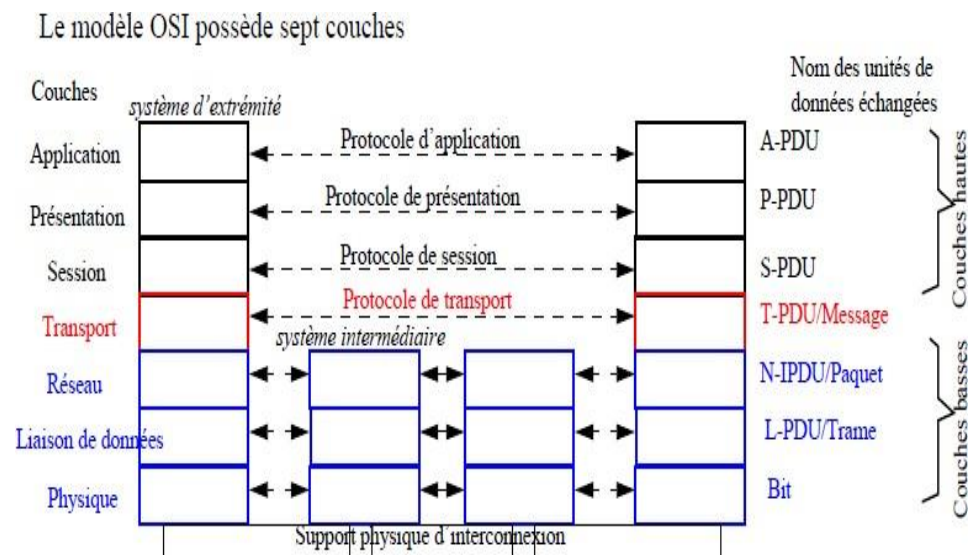
Qui régissent (définit /détermine /délimite) : - le contenu, - le format, - la synchronisation, - la mise en séquence - le contrôle d'erreurs des messages échangés entre les éléments du réseau.

Les couches 1, 2, 3 et 4 sont dites **basses** alors que les couches **5, 6 et 7** sont **dites hautes**

Les PDU dans le modèle OSI

PDU: Protocol Data Unit ou *Unité de données de protocole*

PDU : le type des données au niveau de chaque couche



L'architecture, «couches» du modèle OSI :

❖ La couche physique :

Elle **convertit les bits en signaux ou l'inverse**. Elle assure une transmission selon **deux types** :

❑ Transmission en parallèle :

❑ Transmission série : bit par bit . Et selon **deux modes** :

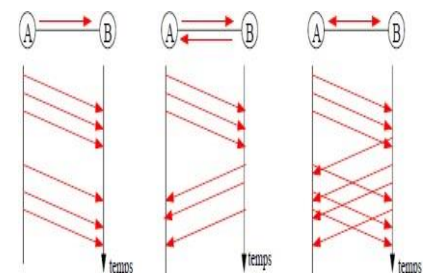
➤ **Mode asynchrone** : Transmission a lieu n'importe quand

➤ **Mode synchrone** : Transmission selon un intervalle constant qui se répète , c'est un mode utilisé pour les très forts débits , **on utilisant une direction parmi** :

❖ Unidirectionnel (simplex) : transmission dans un seul sens

❖ Bidirectionnel (semi-duplex ou half-duplex) : 2 sens, mais pas en même temps

❖ Bidirectionnel simultané (duplex ou full-duplex) :



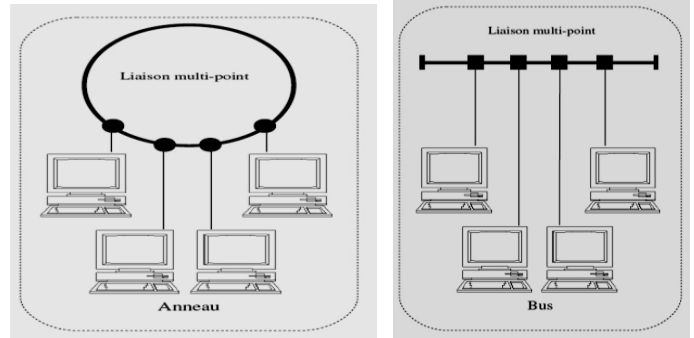
Les données vont dans les 2 sens simultanément sur deux canaux

❑ MODES DE DIFFUSION :

Il existe 2 modes de diffusion :

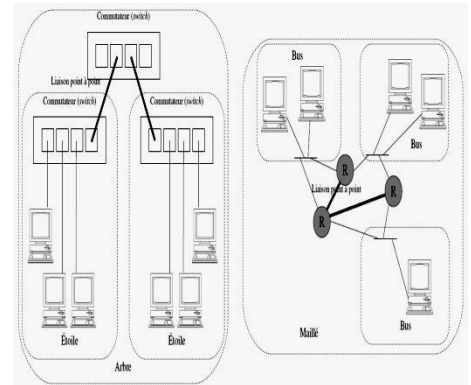
➤ MODE MULTIPPOINT

Ce mode de fonctionnement consiste à n'**utiliser** qu'un **seul support de transmission**. Le principe est que le message est envoyé sur le réseau, toute unité de réseau est capable de voir le message et d'analyser selon l'adresse du destinataire si le message lui est destiné



➤ MODE POINT A POINT

Dans ce mode, le **support physique** ne relie qu'une **paire d'unités** seulement. Pour que deux unités réseaux communiquent, elles passent **obligatoirement** par un équipement d'interconnexion (**un routeur ou un commutateur (Switch)**).



❑ LES MATÉRIELLES DE LA COUCHE PHYSIQUE

➤ **1. Les cartes réseaux, les hubs, modem téléphonique...**, tous ceux qui ne **servent qu'à transmettre un signal**, sans aucune analyse des informations envoyées.



➤ **2. Les câbles :**

La pair torsadée (UTP unshielded twisted pair,



FTP foiled twisted pair)

Coaxial et la fibre optique

➤ **3. SWITCH (commutateur)**

Le **Switch** (ou **commutateur**) travaille sur les **deux premières couches du modèle OSI**, c'est-à-dire qu'il distribue les données à chaque **machine destinataire**. il élimine les collisions de paquets éventuelles, Conçu pour travailler sur des réseaux, avec un nombre de machines légèrement plus élevé que le **hub**,



Un **Switch** utilise les **adresses MAC** (*Media Access Control*) et non les adresses **IP** pour diriger les données.

➤ 4. HUB:

Est un simple amplificateur de données Ethernet qui renvoie les données reçues sur tous ses ports. **Envoie** toutes les données **à toutes machines qui répondent**.



➤ 5. LE RÉPÉTEUR

Amplifie le signal pour les réseaux qui s'étendent sur de longues distances.

❑ QUELQUES PROTOCOLES DE LA COUCHE PHYSIQUE:

- ✓ Codage Manchester
- ✓ SONET
- ✓ RNIS...etc

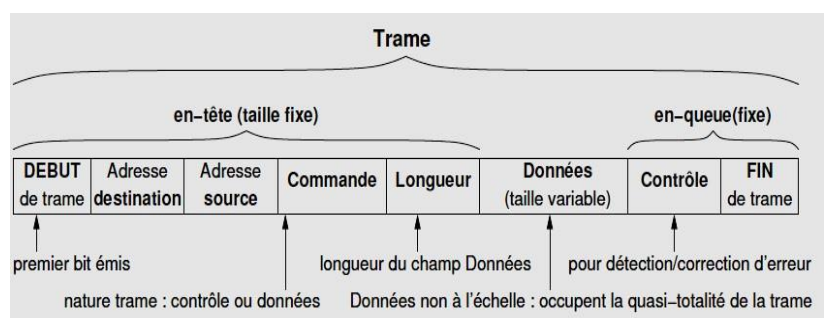
LA COUCHE LIAISON DE DONNÉES (COUCHE 2)

- ✓ **Détecte et corrige, les erreurs** issues de la couche inférieure.
- ✓ Les objets Échangés sont souvent appelés **trames** (“frames”).
- ✓ A pour rôle d'émettre et recevoir des trames.
- ✓ **Notion d'une trame :**
- ✓ **Suite de bits structurée** comporte des **champs de différentes** tailles a une longueur minimum et maximum, parfois fixe
- ✓ **QUELQUES PROTOCOLES:**
- ✓ CSMA/CD ,CSMA/CA ,PPP, PPP0E , HDLC ,..... etc

FORMAT GÉNÉRAL D'UNE TRAME :

- **Champ données :** peut être absent dans une trame de contrôle

- **Adresse physique de la destination :** indispensable sur une liaison multipoints



- **Champs de commande :** indiquant s'il y a des données, des accusés de réception, demandant un accusé de réception, etc.

3. LA COUCHE RÉSEAU :

- Son Rôle est d'utiliser **et gérer le sous-réseau** afin de transmettre des **paquets** on utilisant (**routeurs/commutateurs**)

Concernée par :

- L'acheminement de paquets dans le sous-réseau (choix d'une "route") les **algorithmes de routage**
- Le transfert des paquets vers la couche L.D et TRANSPORT
- La gestion de la congestion (trop de paquets dans le sous-réseau)
- **Adressage uniforme MATÉRIELLE**

DE CETTE COUCHE

❖ **ROUTEUR:**

❖ **Equivalent d'un ordinateur** gérant plusieurs connexions réseau (des \neq classes) comme 2 LAN connecté à l'internet

❖ Ils sont compatibles **NAT** (network adresses translation)

❖ Ils ont également la fonction de **pare-feu (firewall)** afin de protéger l'installation.

❖ Il autorise l'utilisation de **plusieurs classes d'adresses IP** au sein d'un même réseau.

❖ La **création de sous-réseaux**.

❖ Pour les plus grandes installations.



Les protocoles associes: **CLNP,IP,CAN ,X25 ,IPX**

4. LA COUCHE TRANSPORT : TCP et UDP

- Rôle : **Transporter des messages** et s'assurer qu'ils arrivent correctement

Concernée par :

➤ Créer des **connexions logiques entre applications** s'exécutant sur des hôtes distants (passer l'information de canal vers les processus)

- Multiplexage des données / démultiplexage des données
- Fragmentation et réassemblage des messages
- **Contrôle de flux** entre source et destination finale avec (QoS)
- elle est basée sur 2 protocoles **TCP (FIABLE)** et **UDP (non FIABLE)**
- (PDU) appelé **segment** (TCP) ou **datagramme** (UDP)
- Les **entités communicantes** ne sont plus des stations mais des **processus**

➤ La réorganisation des segments et **Le contrôle d'erreurs**

La sécurité dans la couche transport : Quelques techniques de protection :

- Chiffrement (**Cryptage**)
- Authentification (des partenaires),
- Intégrité des données (signature).

1. TCP : Transmission Control Protocol (, Usage : Applications critiques)

❑ **Transfert bidirectionnel** des données / **fiable** /avec un **Contrôle de flux**, selon 3 phases :

❑ „ Phase de **connexion / de transfert des données / déconnexion**

❑ Contrôle des erreurs + acquittements + retransmission

❑ **Contrôle de congestion**, dans ce cas, l'émetteur adapte son débit d'envoi de paquet à l'état du réseau.

TCP : La connexion

Une connexion = une paire **d'extrémités de connexion**

Une **extrémité de connexion** = couple (adresse **IP**, **port**)

Exemple de connexion : E((**124.32.12.1**, **1034**), R (**19.24.67.2**, **21**))

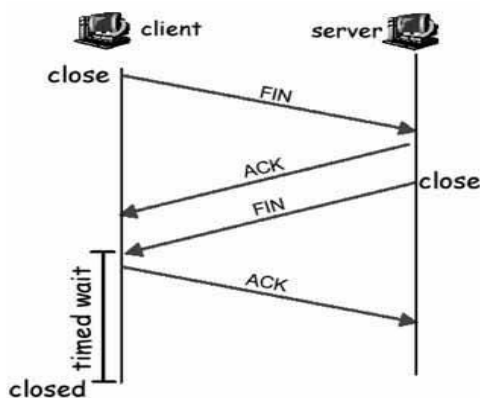
- Une extrémité de connexion (Serveur) peut être partagée par plusieurs autres extrémités de connexions (Clients)

Une connexion de type circuit virtuel est établie avant que les données ne soient échangées :

appel + négociation + transferts

- Une application (extrémité) effectue une ouverture **passive** en indiquant qu'elle accepte une connexion entrante,
- Une autre application (extrémité) effectue une **ouverture active** pour demander l'établissement de la connexion

TCP : fermeture connexion



Le client ferme la socket:
`clientSocket.close();`

1: le client envoie un segment TCP FIN au serveur

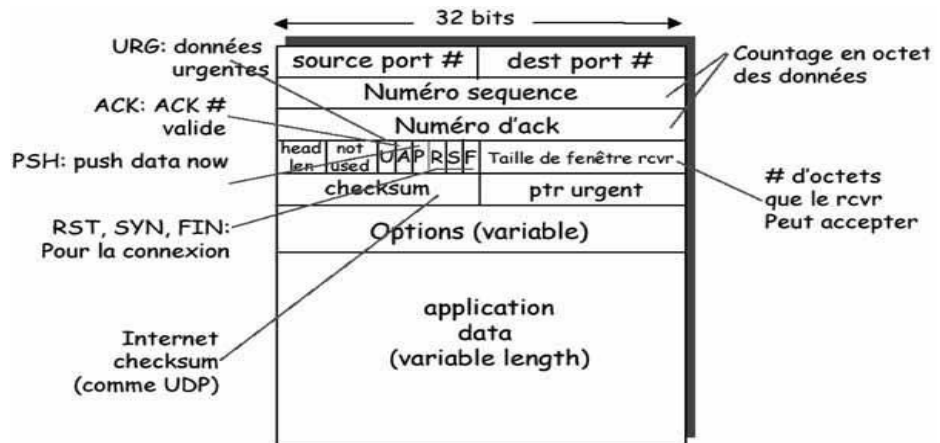
2: le serveur reçoit le FIN, répond par un ACK. Ferme la connexion et envoie un FIN.

3: le client reçoit un FIN, et répond par un ACK.

« Passe en attente et acquitte tous les FINs qu'il reçoit

4: le serveur reçoit l'ACK. La connexion est fermée.

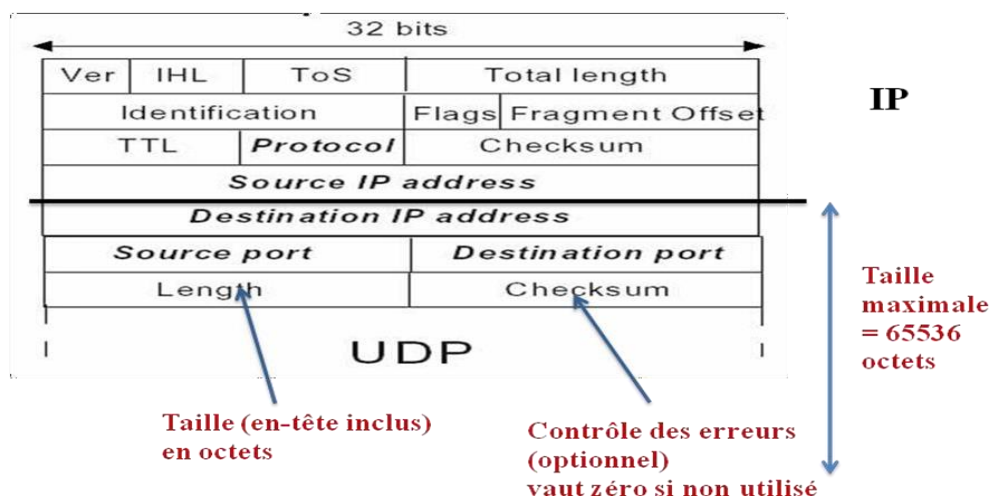
Format d'un segment



2. UDP User Data Protocole : Usage : Applications multimédias

- ☐ Manque de fiabilité ,avec un Contrôle des erreurs
- ☐ Aucune gestion de la congestion (les routeurs sont la seule solution pour réduire cet effet)
- ☐ UDP représente un pourcentage très réduit du trafic sur le réseau
- ☐ Quelques applications /protocoles utilisant UDP: DNS, SNMP,DHCP et RIP.
- ☐ „„ Envoi direct des informations Support du multi-points Les messages UDP sont appelés datagrammes UDP.

❖ FORMAT DU DATAGRAMME



❖ LA COUCHE SESSION (SESSION LAYER)

Les fonctions de la couche SESSION : fournit aux entités des couches supérieur les moyens pour :

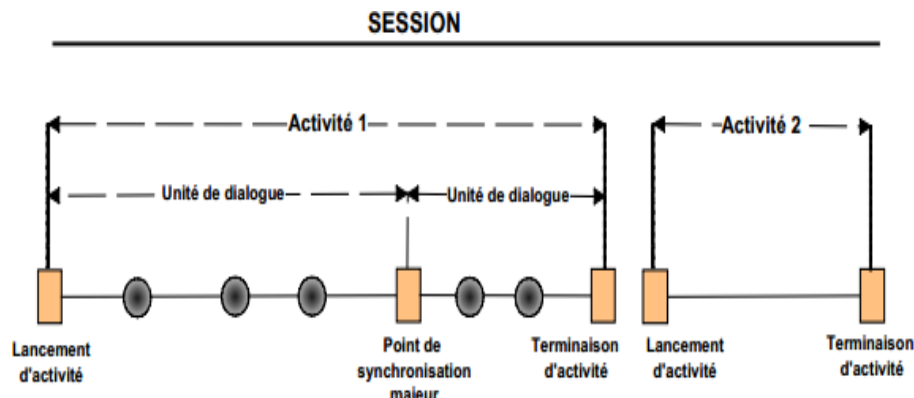
Organiser et synchroniser leurs dialogues

- L'ouverture et la fermeture d'une connexion (d'une session) pour 1 ou +ieurs activités / 1 activité à +ieurs unités de dialogue
- La reconnaissance des noms (l'identité)
- La synchronisation des tâches utilisateur à l'aide de points de contrôle

➤ **Le contrôle du dialogue** entre les processus communicants (**qui transmet, à qui, à quel moment, pour combien de temps, ...**)

➤ la **reprise de la connexion** en cas d'interruption

Exemple : le déroulement d'une session



6. LA COUCHE PRESENTATION

La couche PRESENTATION (PRESENTATION LAYER) définit le format des données manipulées par le niveau applicatif (leur représentation, éventuellement leur compression et leur chiffrement) indépendamment du système.

Les fonctions de la couche PRESENTATION :

- ❖ **La conversion du format** issu de la couche APPLICATION en un **format standard**
- ❖ La conversion des protocoles
- ❖ L'exécution des commandes graphiques
- ❖ **La compression** ou la **décompression** des données

La couche PRESENTATION permet **par exemple d'afficher des données UNIX sur un écran MS-DOS.**

❖ Un utilitaire appelé « **redirecteur** » (**REDIRECTOR**) opère sur la couche PRESENTATION et permet de **rediriger les opérations d'Entrée/Sortie vers les ressources d'un serveur.**

7. LA COUCHE APPLICATION

La couche APPLICATION (APPLICATION LAYER) joue le rôle d'une **interface d'accès** des applications au réseau. La couche APPLICATION concerne les applications réseaux qui tournent sur un poste (TELNET, FTP,...), et **correspond à l'interface de l'utilisateur.**

Les fonctions de la couche APPLICATION :

La gestion des applications réseaux :

- Utilitaires de transfert de fichiers
- Logiciels d'accès aux bases de données
- Messagerie électronique
- L'accès au réseau

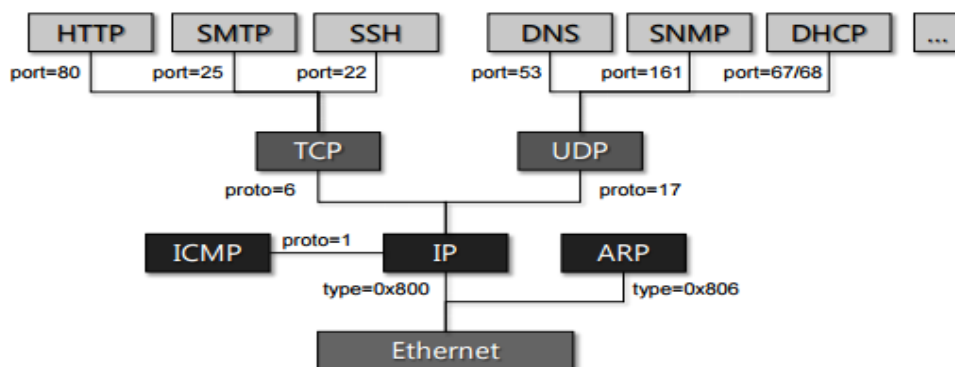
- Le contrôle du flux et la correction des erreurs

MODELE TCP/IP

Le modèle TCP/IP (appelé aussi [modèle Internet](#)), qui date de 1976, a été stabilisé bien avant la publication du modèle OSI en 1983.

- Application
- Transport
- Internet
- Accès réseau

Modèle TCP/IP	Modèle OSI
Couche Application	Couche Application
	Couche Présentation
	Couche Session
Couche Transport (TCP)	Couche Transport
Couche Internet (IP)	Couche Réseau
Couche Accès réseau	Couche Liaison données
	Couche Physique



Chapitre V : Internet

Internet, c'est quoi ?

Le mot Internet est composé de :

•**Inter:** Pour Inter-connected

•**Net:** «net» veut dire réseau en anglais (mais «net» veut aussi dire «filet »

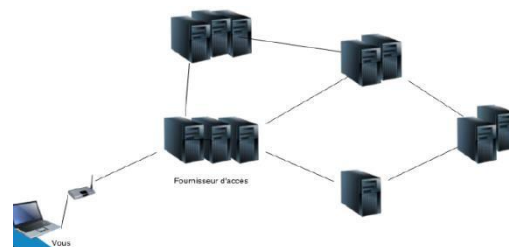
Internet est un système illimité de télécommunications informatiques développé au niveau international, qui permet d'accéder à des données de toutes sortes, textes, musique, vidéos, photos, grâce à un codage universalisé. » . Elle a apparue en 1962 en USA . L'information est transmise par internet grâce à **un ensemble standardisé de protocoles de transfert de données**

Elle a apparue en 1962 en USA

Topologie d'internet

Les ordinateurs sont reliés entre eux, en maille un peu comme un **filet**.

Si bien que si l'on coupe un lien, il en reste de très nombreux et le réseau peut continuer à fonctionner.



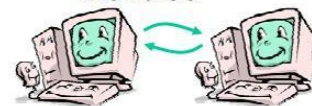
Les applications de l'Internet

1. Le Courrier Électronique (E-mail)
2. Le Transfert Des Fichiers
3. Accès À Des Systèmes Distants
4. Recherche D'information
5. Les Forums De Discussion
6. Commerce Électronique

E-Mail



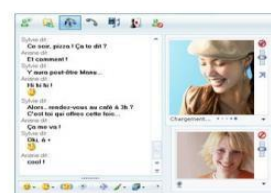
File Transfer



Audio/Video



Instant Messaging (IM)



World Wide Web (WWW)



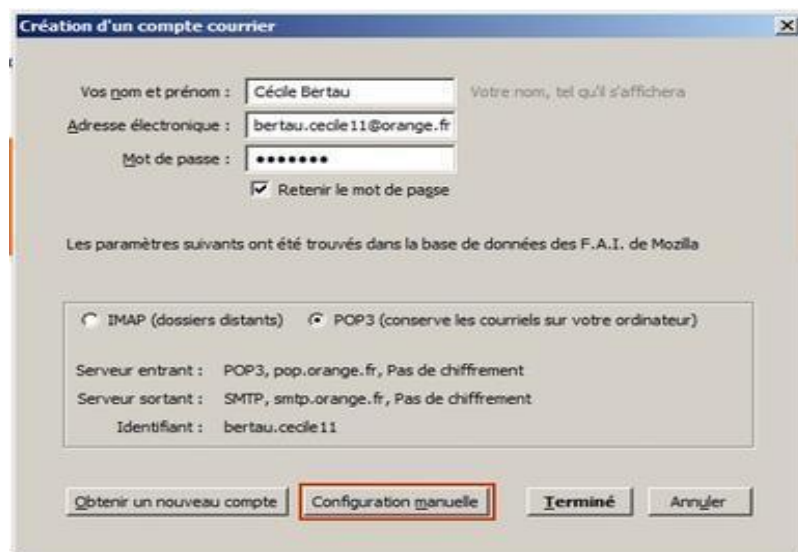
Internet Telephony

NewsGroups

1. LE COURRIER ÉLECTRONIQUE (E-MAIL)

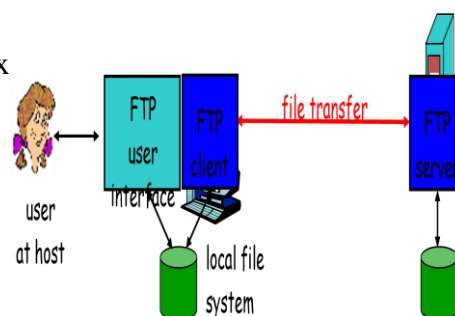
- ❖ Le **courrier électronique**, **courriel**, **e-mail**, **mail** est un service de transmission de messages envoyés électroniquement via un réseau informatique (internet)
- ❖ Les **protocoles de courrier électronique**:
- ❖ **Deux grands** types de protocoles et de serveurs sont utilisés pour le courrier électronique :
- ❖ **les protocoles "sortants"**, permettant de gérer la transmission du courrier entre les serveurs.
SMTP

- ❖ Les protocoles "entrants", qui gèrent la réception des messages dans les messageries personnelles. POP 3 et IMAP
- ❖ Les protocoles de courrier électronique
- ❖ Le protocole SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), fonctionne en mode connecté avec le TCP
- ❖ Le protocole POP 3 (*Post Office Protocol 3*) récupérer son courrier sur un serveur distant (fonctionne hors connexion)
- ❖ Le protocole IMAP (*Internet Message Access Protocol*) comme le POP 3 mais : il permet de gérer plusieurs accès simultanés et plusieurs boîtes aux lettres et faire le tri



2. LE TRANSFERT DES FICHIERS

3. permet de transférer des fichiers (des documents) entre deux ordinateurs quelconques de l'Internet.
4. Protocole assurant la transmission de fichiers. **FTP(FILE TRANSFER PROTOCOL)**, il fonctionne en mode C/serveur,
5. Pour accéder à un serveur **FTP**, on utilise un logiciel client **FTP** (possédant une interface graphique ou en ligne de commande).



On distingue deux sens de transfert :

6. **Le téléchargement (download) :** consiste à transférer des fichiers d'une machine distante (serveur ftp) à une machine cliente,
7. **l'hébergement (upload) :** permet de transférer des fichiers d'une machine cliente à une machine distante (serveur ftp).

3. ACCÈS À DES SYSTÈMES DISTANTS :

Cet outil permet de travailler sur un système informatique à distance et, dans certains cas, d'utiliser un service disponible sur un serveur comme par exemple la consultation du catalogue d'une bibliothèque .

Le protocole **Telnet** (TERminal NETwork) sert à cette fonction , il fonctionne avec le protocole TCP.

4. RECHERCHE D'INFORMATION :

Il utilise le protocole **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** pour l'échange d'information entre le logiciel client et le serveur.

Pour accéder aux informations en ligne, l'internaute utilise un logiciel appelé «navigateur »

- L'internaute indique l'**URL** d'un site Web.
- Le navigateur émet une requête **HTTP** et le site distant retourne l'information demandée comme un **document HTML**.
- Ce document **HTML est interprété** par le navigateur du client afin d'afficher le résultat comme une **page Web**

5. LES FORUMS DE DISCUSSION

Les forums de discussion (espace Web dynamique) permettent aux internautes de discuter de divers thèmes sur des serveurs internet (serveur News), en temps différé et sans besoin de connaître les références des participants.

6. COMMERCE ÉLECTRONIQUE

Depuis 1995, le Web est utilisé pour faire du commerce électronique (e-commerce).

Comme AMAZONE.COM

Etablir une connexion internet

LES OPÉRATEURS D'INTERNET : pour avoir une connexion internet il faut les 4 opérateurs suivants :

- ☐ **Des FAI : Fournisseurs d'Accès Internet**, (exemple : Djaweb,CERI,Orange, Free, ...)
- ☐ **des FCS : Fournisseurs de Contenus et de Services**, (exemple Google, Youtube, France Télévision, ...)
- ☐ **des CDN (Content Delivery Network)** : en gros des sites qui mettent à disposition du contenu
- ☐ **des Opérateurs de Transit IP** (c'est ceux qui vont permettre de faire le lien entre les différents fournisseurs).

1. Les fournisseurs d'accès Internet FAI

Sont des entreprises ou organismes qui permettent de se connecter à Internet. Les opérateurs de téléphonie mobile sont aussi considérés comme des fournisseurs d'accès à internet

2. Les fournisseurs de contenus et de services sur Internet

Il y a de nombreux fournisseurs de contenus, Google. Il propose un grand nombre de services comme: Moteur de recherche, Agenda, Les sites offrant du contenu : lequipe.fr, culture-informatique.net, Youtube, Daily motion

3. Les CDN (Content Delivery Network = Réseau de mise à disposition de contenu)

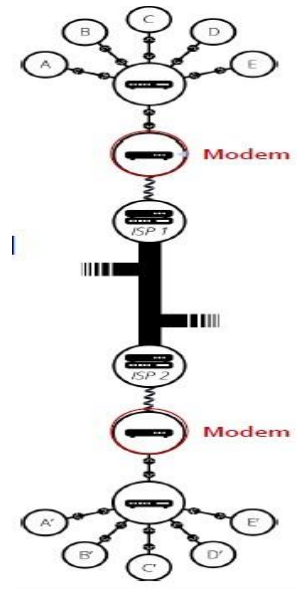
Les CDN ont un rôle assez méconnu dans l'Internet, car ils assurent la copie et la mise à disposition de contenu en réseau comme leurs noms l'indique. Cela permet de raccourcir les distances entre les serveurs

4. Les opérateurs de transit IP.

Les opérateurs de transit IP permettent de faire le lien entre les différents opérateurs.

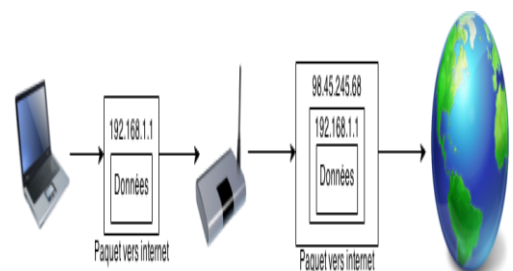
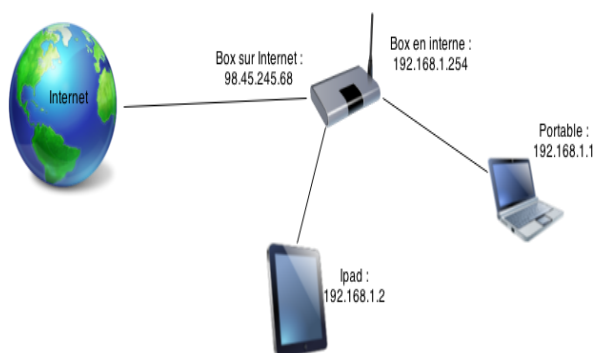
Fonctionnement d'internet

- Internet utilise une infrastructure existante. Les réseaux téléphoniques
- Afin de lier notre réseau à l'infrastructure téléphonique, nous devons utiliser un appareil spécialisé appelé *modem*.
- Ce modem convertit l'information de notre réseau en information décodable par l'infrastructure téléphonique et vice-versa.



LES ÉTAPES DE LA CONNEXION

- ✓ prendre un abonnement chez un fournisseur d'accès Internet : F.A.I. (par la suite il faut relier au réseau)
- ✓ Brancher la (BOX) boîte au réseau téléphonique. elle est paramétrée, se connecte aux serveurs de le FAI et récupère une adresse IP.
- ✓ La boîte distribue des adresses IP locales à tous les périphériques qui s'y connectent (ordinateur, tablette ou autre). La boîte joue le rôle de serveur DHCP (. et chacun de ces équipements va recevoir Dynamic Host Configuration Protocol une adresse IP différente.)
- ✓ Les adresses de ces appareils sont des adresses privés (ne sont pas des adresses publiques connus sur le net)
- ✓ Le NAT va faire la translation des adresses privées aux adresses publiques (c'est le travail de la boîte)
- ✓ Elle va encapsuler les paquets et donne des nouvelles adresses pour connecter au net
- ✓ Les réponses reçues de net sont arrivées aux nouvelles adresses
- ✓ La boîte va distribuer les réponses à leurs destinations locales exactes à travers la table du NAT (dans ce cas est un routeur)
- ✓ Aussi la boîte est une passerelle entre le client et le net



LA CONNEXION INTERNET AVEC UN SMARTPHONE

1. le Smartphone se connecter à l'**antenne relais** la plus proche et s'identifier chez l'opérateur à l'aide des **numéros de la carte SIM** et du **N° IMEI** du téléphone.

IMEI : International Mobile Equipment Identity (15 caractère , est un numéro permettant d'identifier de manière unique un appareil mobile).(*#06#)

2. Le téléphone va récupérer le numéro **IMSI(L'International Mobile Subscriber Identity)**.

“Est un identifiant unique associé à tous les utilisateurs de réseaux mobiles GSM et UMTS. Il est codé en tant que champ long de 13 à 15 numéros dans la carte SIM à l'intérieur du téléphone.”

3. Le Smartphone étant identifié, il peut alors émettre et recevoir des données sur le réseau cellulaire de son opérateur.

