http://WWW.CABARE.NET ©

- Réseaux locaux LAN WAN

Introduction aux réseaux locaux

Michel Cabaré – Ver 1.2 – Nov 2007-

TABLE DES MATIÈRES

NOTIONS GENERALES

Point à point / Multipoint

On peut distinguer fondamentalement deux types de transmission de données :

- La transmission point à point, dans laquelle d'abord on établit la liaison puis on communique, c'est le cas par exemple de la liaison téléphonique classique.
- La transmission multipoint dans laquelle l'émetteur envoi ce qu'il a à transmettre, tout le monde reçoit l'information, même s'il n'est pas le destinataire final (dans ce cas bien sûr l'information n'est pas exploitée), c'est le cas par exemple de la liaison en réseau local classique.

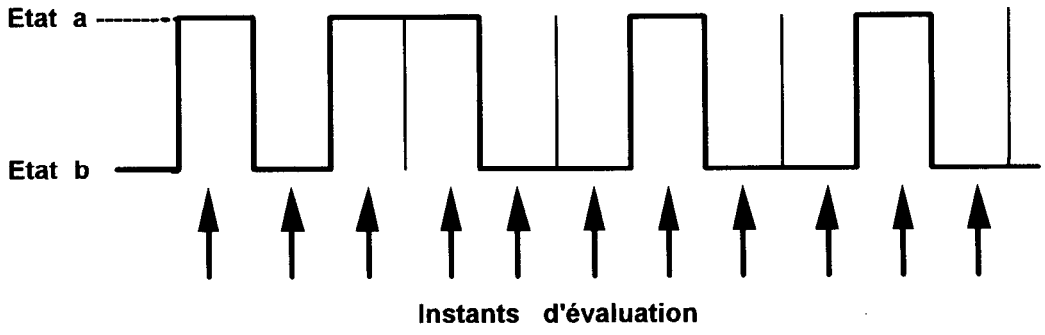
Nature de l'information (binaire):

L'information minimum est toujours supportée par un système à deux états :

allumé	/	éteint	(voyants lumineux)
enfoncé	/	relâché	(boutons poussoirs)

L'unité élémentaire d'information s'appelle le **bit (binary digits)**.On représente graphiquement dans un signal binaire, une succession de bits par une série de créneaux symbolisés par le chiffre 0 et 1, permettant simplement de distinguer un état de l'autre.

Voilà la représentation graphique de la valeur binaire 10110010010 :



Une combinaison de 2 bits peut prendre au maximum (2x2) quatre états différents. L'octet est une combinaison de 8 bits, qui peut donc prendre 2x2x2x2x2x2x2x2 = 256 états différents, ce qui est suffisant pour mémoriser l'ensemble des caractères : les lettres de l'alphabet, majuscules et minuscules, les chiffres et les signes de ponctuation, ainsi que divers signes spéciaux. On fera donc l'analogie octet = caractère ce qui est bien commode dans la pratique.

En conséquence, un support d'information d'une capacité d'un octet est capable de mémoriser une lettre ou un chiffre quelconque. C'est évidemment très peu. On emploi donc le plus souvent des multiples de l'octet :

Le kilo-octet (en abrégé K ou Ko) vaut 1024 octets. Un page dactylographiée a une capacité de 2 K environ.

Pourquoi 1024 et pas 1000 ? Vous savez que l'une des bases de la conception des ordinateurs est le système à deux états. Faites le calcul 2 puissance 10 et on obtient 1024.

Le méga-octet (en abrégé M ou Mo) vaut 1024 K soit plus d'un million de caractères. (exactement 1048576). Pour donner un ordre de grandeur , cela correspond au nombre de caractères d'un journal comme "le monde".

Communication Parallèle - Série :

parallèle:

tous les bits du même mot sont envoyés simultanément dans les fils. Ce système n'est pas employé en général pour les réseaux mais par exemple entre un ordinateur et une imprimante.

ex : caractère à envoyer :A donc la séquence de 8 bits le composant, soit :

- 0 - 1 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 1 -

donc utilisation de 8 fils transportant chacun un bit :

_____(fil n° 1)_____ 0
_____(fil n° 2)_____ 1
_____(fil n° 3)_____ 0
_____(fil n° 4)_____ 0
_____(fil n° 5)_____ 0
_____(fil n° 6)_____ 0
_____(fil n° 7)_____ 0
_____(fil n° 8)_____ 1

série:

tous les bits du même mot sont envoyés les uns à la suite des autres sur un même fil. C'est le système employé dans les réseaux en général.

ex : caractère à envoyer :A donc la séquence de 8 bits le composant, soit :

- 0 - 1 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 1 -

donc utilisation de 1 fils transportant successivement les 8 bits :

_____(1 fil)_____ 0 1 0 0 0 0 0 1

Communication Série Asynchrone – Synchrone :

Série Asynchrone :

Ce mode est utilisé quand l'émission est lente et irrégulière, comme celle en provenance d'un clavier.

Les « bits utiles » c'est à dire ceux correspondant aux informations à envoyer sont précédés par des bits annonçant le début de l'émission (START BIT) et suivis de bit annonçant la fin de l'émission (STOP BIT).

Le débit est faible (300,600,1200 et2400 b/s) et le rendement moyen (60%).

Série Synchrone :

En général on peut émettre les bits à une cadence constante, conforme à la fois aux capacités du support de transmission et aux capacités de récupération du récepteur. Les bits utiles sont envoyés les uns derrière les autres sans bits de séparations, et le récepteur doit évaluer ces bits à la même cadence et aux même instants (au décalage de transmission près) que l'émetteur.

Le débit est plus important (1200,2400,4800, 9600, 14400, 28800 et 33600 b/s).

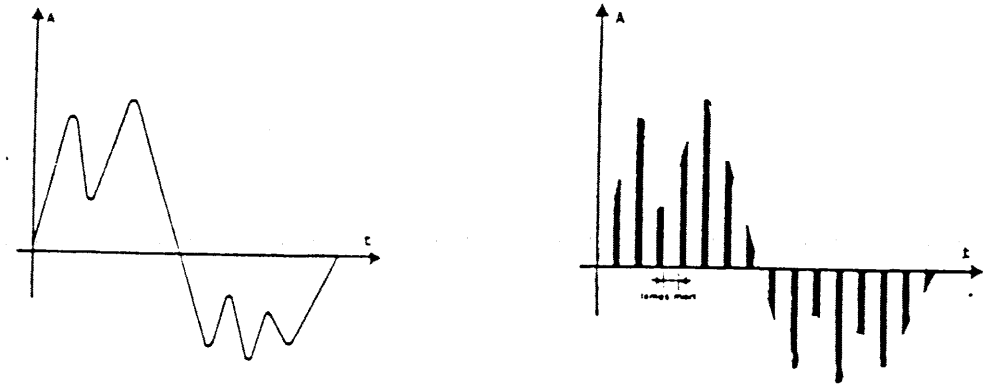
On échange dons non plus des octets mais des blocs d'information appelées TRAMES. Ces trames peuvent avoir l'aspect suivant :

délimiteur de début	@ source	@ destinat	données ...	contrôle cheksum	délimiteur de fin

La typologie de ces trames est fondamentale et débouche sur des normalisations internationales rigoureuses . (exemple AETHERNET 802.3)

Analogique - Numérique:

Un signal analogique peut prendre n'importe quelle valeur entre 2 points, alors que un signal numérique ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs entre deux points.



On appelle échantillonnage le nombre de bande que l'on peut découper pendant la durée d'une seconde.

On appelle quantification le nombre de valeurs différentes que ces bandes peuvent prendre. Plus le nombre de « bandes » est important (échantillonnage), et plus leur hauteur peut être finement réglée (nombre de valeurs possibles admises), plus précise sera la restitution sonore.

Communication Simplex - Half Duplex - Full Duplex - Agregat:

Simplex :

La transmission est unidirectionelle, c'est à dire que les informations sont toujours véhiculées dans le même sens. Sans jamais d'exceptions, par exemple, entre un PC et une imprimante. (hors câbles bidirectionnel iEEE…)

Half Duplex :

La transmission est bi-directionelle, c'est à dire que les informations ne sont pas toujours véhiculées dans le même sens, mais que tour à tour, l 'émetteur peut devenir récepteur, et vice-versa. . Cependant, à un instant donné, on ne peut pas émettre et recevoir en même temps. par exemple, la communication entre deux « talkie-walkie », dans laquelle soit on parle, soit on écoute.

Full Duplex :

La transmission est bi-directionelle également, mais en plus l 'émetteur peut être récepteur au même instant, et vice-versa. . Par exemple, la communication téléphonique classique, dans laquelle soit on parle, soit on écoute, mais dans laquelle on peut « couper la parole de l'autre ... ».

Agrégat de Liens :

Elle permet d'augmenter la bande passante disponible entre deux stations en autorisant plusieurs liens physique à être utilisés comme un unique lien logique. La bande passante peut être augmentée à volonté, et par pallier, Ces liens peuvent exister entre 2 switchs ou entre un switch et une station

Par exemple lors de deux liaisons numéris (64+64=128K) ou dans la norme IEEE 802.3ab pour des liaisons full duplex avec agrégat de liens en paires torsadées…

Bande de Base - Bande Large (Multiplex):

En **Bande de base**, un signal occupe la totalité de la capacité de transport du support. Si le câble est trop long, on peut prendre des précautions en utilisant des répéteurs. Un répéteur reçoit un signal et le retransmet avec l'amplitude et la forme originale, afin d'accroître la longueur exploitable du câble.

En **bande large**, la largeur de bande du support est suffisamment large pour permettre un multiplexage en fréquence de chaque communication, de façon à ce que chacune d'elle n'occupe qu'une partie de la bande

Ainsi pour une communication téléphonique on demande une bande passante de 300-3400 hz, que l'on loge dans une tranche de 4000hz.

En multiplexant on peut à l'intérieur d'un support ayant une bande passante de 48 Khz à 64 Khz faire transiter simultanément 4 communications.

48 Khz

4000 hz	(de 48 à 52)	1 communication
4000 hz	(de 52 à 56)	1 communication
4000 hz	(de 56 à 60)	1 communication
4000 hz	(de 60 à 64)	1 communication

64 Khz

Débits Bit/s - bauds:

Les débits en bits correspondant à des données à transporter se calculent classiquement :

Pour un son de type téléphonique, de 300 à 3300 hz, on échantillonne à 8 Khz (deux fois la fréquence la plus élevées que l'on a à reproduire) soit 8000 bandes par seconde, en s'autorisant un nombre de valeurs possibles égal à 256, soit 8 bits.

Ce qui donne pour 1 seconde de conversation 1 x 8000 x 8 = 64.000 bit/s.

Actuellement les liaisons téléphoniques de France Télécom , utilisent des liaisons à 2048 Kbit/s ce qui autorise 32 canaux à 64 Kbit/s. (30 pour les communications et 2 pour la gestion).

64 Kbit/s c'est le débit d'ailleurs du réseaux NUMERIS ou RNIS.

Pour une qualité de type CD on échantillonne au minimum à 44.1 Khz (deux fois la fréquence la plus élevées que l'on a à reproduire) soit 44100 bandes par seconde, en s'autorisant un nombre de valeurs possibles égal à 65536, soit 16 bits.

Ce qui nous donne pour 1 seconde musique 2 x 44100 x 8 = 705.600 bit/s.

Pour de l'image 640x480 en 256 couleurs à 25 images /s

Ce qui nous donne pour 1 seconde d'image 640 x 480 x 8 x 25 c.a.d. 61.4 mega bit/s.

Pour de l'image 600x800 en 65000 couleurs à 25 images /s

Ce qui nous donne pour 1 seconde d'image 600 x 800 x 16 x 25 c.a.d. 192 mega bit/s.

Les débits nécessaires deviennent impressionnant, heureusement que les techniques de compression existent !

Contrôle de parité :

Dès lors qu'on envoie des données d'un endroit à un autre, on aime vérifier que ce qu'on a envoyé est identique à ce qu'on a reçu. Pour cela, on peut utiliser le **contrôle de parité**.

Pour vérifier les données, on calcule la **parité**. C'est à dire qu'on compte le nombre de 1 de l'octet. **Si ce nombre est pair, on envoie 0, si ce nombre est impair, on envoie 1.**

Par exemple, pour "01100111" on emet 1 (il y a 5 un) comme bit de parité.

Celui qui envoie l'octet envoie aussi le bit de parité qu'il a calculé.

Celui qui reçoit l'octet fait **le même calcul** et regarde si il a le même résultat.

Si le résultat n'est pas le même, il demande simplement à l'expéditeur de recommencer à envoyer l'octet parce qu'il y a eu une erreur. Cette solution ne couvre pas toutes les erreurs, mais en détecte une majorité... Il est rare d'avoir 2 bits mauvais dans un seul transfert d'octet, et c'est la condition pour que le contrôle de parité ne fonctionne pas.

Mode connecté (circuit virtuel) - Mode datagramme (non connecté) :

Selon le mode d'acheminement des paquets on peut distinguer deux types de routage.

Mode datagramme (non connecté)

Les paquets sont acheminés indépendamment les uns des autres : deux paquets successifs destinés à la même station peuvent emprunter des chemins différents. Il n'y a pas de contrôle d'erreur. Les paquets peuvent être altérés, perdus, dupliqués ou déséquencés.

L'absence de contrôle d'erreur permet d'augmenter le débit. Donc, on choisit le mode datagramme chaque fois que la rapidité de transmission est plus importante que la fiabilité (vidéo, prélèvements répétitifs de mesures,...). Toutefois, il convient de noter que le mode datagramme peut permettre la transmission des paquets, même en cas de rupture d'un lien.

Dans un réseau local, on est en mode non connecté, on envois tout et ensuite la gestion se fait plus haut.

Mode circuit virtuel (connecté).

Il est généralement associé au mode connecté. A l'ouverture de la connexion, un chemin, appelé circuit virtuel, est choisi entre émetteur et destinataire. Durant la connexion, tous les paquets émis emprunteront ce circuit virtuel. Donc, chaque routeur intermédiaire doit conserver dans ses tables de routage, durant toute la durée de la connexion, les informations concernant le circuit virtuel.

Le mode circuit virtuel est bien adapté à l'établissement de garanties de qualité de service (QoS), telles que débit, rattrapage d'erreur, etc,...

THEORIE DES COUCHES RESEAU

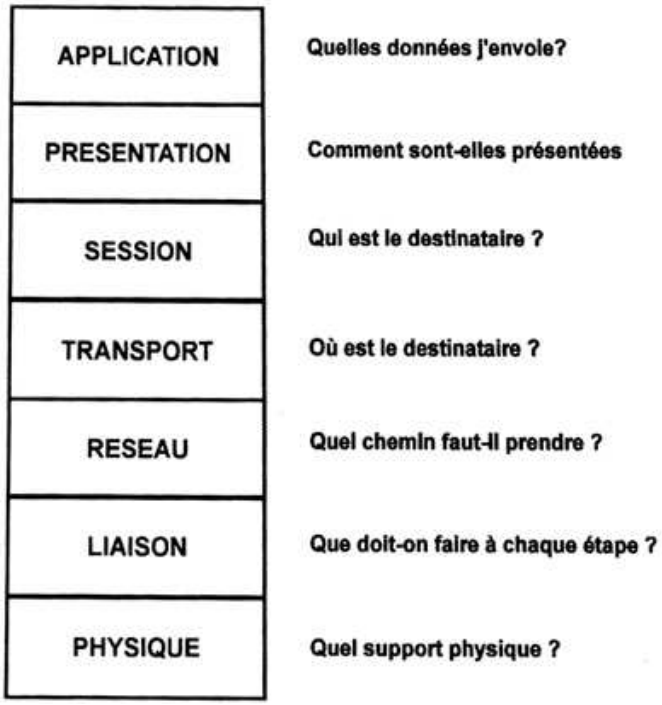
Les couches du modèle OSI de réseau

Un réseau se compose d'au moins deux ordinateurs interconnectés par des câbles et exploitant des logiciels leur permettant de communiquer. Si on « trouve » un jour un câble réseau et qu'on le suive, on pourrait remonter le chemin jusqu'à l'écran de l'ordinateur en passant par une carte, des protocoles et des système d'exploitation.

Câble ➔ Carte ➔ Protocoles ➔ Système d'Exploitation

On peut affiner et remarquer qu'au cours des premières années de la gestion des communications, plusieurs grandes sociétés (IBM, HONEYWELL, DEC) avaient chacune leurs propres normes d'interconnexion d'ordinateurs décrivant les mécanismes nécessaires au transfert des données d'un ordinateur à l'autre. . Evidemment ces normes n'étaient pas compatibles entre elles.

Des organisations de normalisation comme l'ISO (Internationnal Standard Organization) et l'IEEE (Institute of Electrical Standard Organization) ont développé des modèles qui sont peu à peu devenus les normes de conception de tout réseau informatique en décrivant la gestion d'un réseau en terme de couches fonctionnelles.

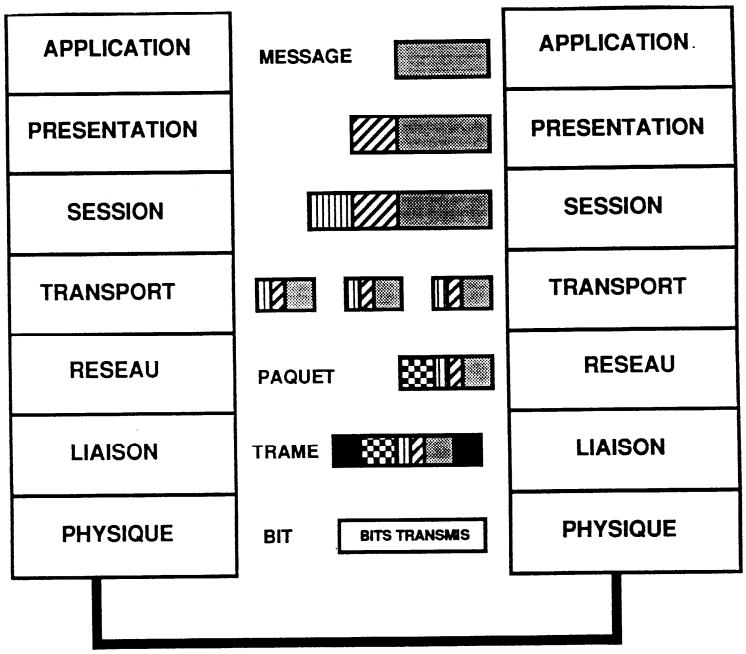


Les Données à travers les couches OSI :

Deux couches de même niveau ne se parlent jamais directement, Chaque en-tête et queue de **couche N** n'étant exploitable que par la **couche de niveau N semblable** sur l'ordinateur avec lequel on communique.

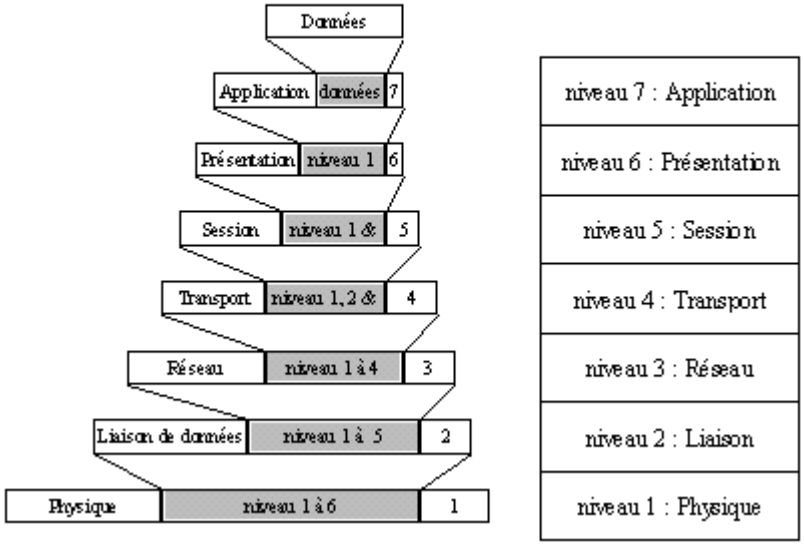
seules les couches basses de deux ordinateurs, c'est à dire les couches physiques dialoguent « directement » entre elles.

LE MODELE OSI DE L'ISO



A chaque couches, les données de la couche précédente sont « encapsulées » par des informations spécifiques sous forme d'en-têtes et de queues.

Le modèle OSI



LES COUCHES RESEAU

Suivons le raisonnement logique de quelqu'un qui trouve un câble par terre, remonte jusqu'à une machine, et qui essaye de comprendre comment les couches réseau s'inscrivent dans ce schéma.

Couche Physique :

C'est elle qui envois les bits dans le câble physique. Elle définit comment le câble est connecté (broches, prises), quelle est sa nature (paires torsadées ou fibres optiques, coaxial voir liaison radio ou infrarouge) et se préoccupe donc de définir comment coder un bit (nature et caractéristiques de l'impulsion électrique, *codage Manchester ou autre*).

Elle est responsable de la transmission des bits d'un ordinateur à un autre même si à ce niveau les bits n'ont pas une réelle signification logique. son rôle est d'assurer de bout en bout le transport bit par bit de l'information, et ce quel que soit la nature du support physique ...

Le support physique peut se prêter soit à une transmission analogique soit à une transmission numérique.

N.B: on parlera du cablâge dans un chapitre spécifique (page 57)

Transmission Analogique :

c'est transmission Analogique des réseaux téléphonique commuté (RTC) reste une des meilleures façons de se connecter à distance via un MODEM. Les débits maximum autorisés étant de 28800 bit/s et 33400 (normalisé), voire le chapitre sur les liaisons disponibles via les réseaux France télécom… (page 31)

en effet avec une bande passante de 3100 hz et une valence de 2 (nombre d'états différents que peut prendre le signal pendant une durée de temps) on obtient une rapidité de modulation maximale de 6200 bit/s. Avec un signal bruit d'environ 40 dB, un mathématicien nommé SHANNON à démontré que le débit maximum théorique du réseau RTC est de 31000 bits/s. (à rapprocher de la dernière normalisation à 28800 bit/s)

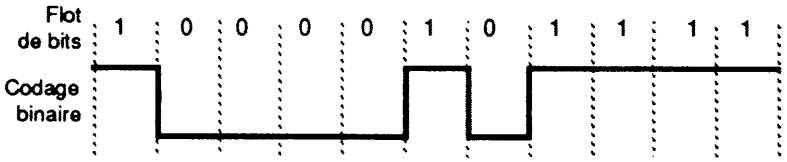
Il existe des liaisons spécialisées analogiques (LSA) dites normales (2 fils) ou supérieures (4 fils) mais qui offrent un débit identique au ligne commutées classiques ce qui est inutile et plus cher que les liaisons numériques, de nos jours.

Transmission Numérique ou "Bande de base":

La transmission numérique dite en bande de base existe sur le réseau télephonique en France … (voir page 31) mais existe aussi et s'applique particulièrement bien aux réseaux locaux vie la technologie des paires torsadées qui ont une bande passante très large même si présentant un affaiblissement certain avec la fréquence.

Cependant un codage simple du type tout ou rien, correspondant au signal binaire original entraîne des disfonctionnements car les cartes acceptent mal le passage en continu de valeur à 0 (à cause de parasites possibles)

Pour éviter ces problèmes on code les signaux



Il faut donc s'assurer que les séries de bits à transmettre ne se traduisent pas par un courant continu. La méthode la plus simple consiste à effectuer une transition systématique en milieu de temps bit.

- "**code NRZ**" utilisé dans les liaisons **série**

  Ainsi pour les liaisons série de type RS232C (ou dite v24-v28) on ne code pas 0 ou 1 mais +12v et - 12v, ce qui évite d'avoir à interpréter la valeur 0 v !

- "**code Manchester**" utilisé dans les réseaux **Ethernet**

  un 1 est représenté par une transition positive en milieu de temps bit

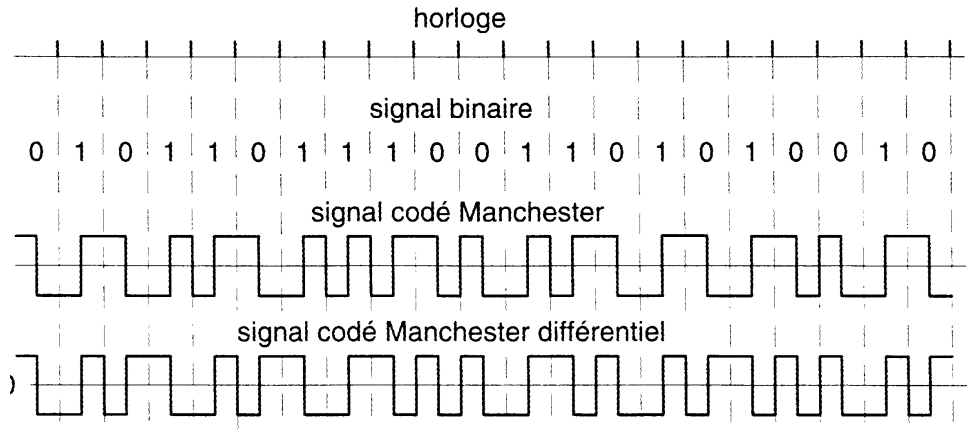
  un 0 "" "" négative "" ""

- "**code Manchester Différentiel**" utilisé dans les réseaux **Token Ring**.

  Un 0 amènera une transition en début de temps bit

  Un 1 n'amènera pas de transition en début de temps bit

  Dans les deux cas on a un transition en milieu de temps bit et donc le signal pour un bit dépends toujours du signal émis pour le bit précédant !



On voit donc clairement que la nature des signaux électrique est différentes selon la norme que l'on emplois, et que deux normes différentes ne peuvent être raccordées physiquement directement l'une à l'autre

Couche Liaison :

Le rôle de la couche liaison est de régler les problèmes non résolus par la couche physique en gérant les erreur de transmission et les conflits d'accès via des méthodes d'accès

Cette couche rassemble les bits de la couche physique pour en faire une structure de données, c'est à dire un paquet logique dans lequel peuvent être placées des données, ce que l'on appelle une trame. Cette couche construit donc des trames afin de pouvoir y incorporer un système de détection d'erreur et instaure un protocole pour les échanger et pouvoir donc éventuellement demander la réemission d'un trame détectée comme erronée.

délimiteur de début	@ source	@ destinat	type de trame	données ...	contrôle cheksum	délimiteur de fin

C'est pourquoi la couche Liaison est décomposée en deux sous - couches :

- la sous-couche **MAC** : Medium Acces Control (méthode d'accès)
- la sous-couche **LLC** : Logical Link Control (protocole d'échange avec correction d'erreur)

ss couche MAC Méthode d'accès (IEEE 802.5 Token Ring, 802.3 Ethernet):

Dans la sous couche MAC, Il s'agit de définir comment on prends la parole sur le réseau.

Jeton (IEEE 802.5...) Token Ring:

privilégiée dans les réseaux en anneau où un jeton est représenté par une trame unique qui circule de noeud en noeud et pouvant prendre deux états: libre ou occupé . Pour émettre un noeud doit attendre que le jeton soit dans l'état libre. Le message à émettre est chargé dans la trame et le jeton est positionné occupé. Tous les postes voient passer le jeton occupé, ne peuvent par conséquent pas émettre et regardent simplement s'ils ne sont pas destinataires du message. Seul le noeud destinataire prends connaissance du message, et place un acquittement dans la trame. Le Jeton ne retrouve sa position libre qu'une fois que le noeud émetteur ait bien vérifié que son message a bien été lu .

En un tour, il y a émission, réception et acquittement.

Un mécanisme de priorité existe permettant de fixer un niveau de priorité (de 0 à 8) différent selon les stations. Une station de priorité supérieure à la station qui émet peut ainsi demander la parole et la station de priorité inférieure libérera immédiatement le jeton, même si elle à d'autres informations à transmettre.

Cette méthode est utilisée par IBM dans les réseaux **Token Ring**.

CSMA (IEEE 802.3...) Ethernet

Carrier Sense Multiple Access : Méthode d'accès aléatoire.

Privilégiée dans les réseaux en Bus ou diverses variantes existent, la plus répandue étant **CSMA/CD** c'est à dire avec **Collision Detection**, (détection de collision) (une **CSMA/CA** pour **Collision Avoidance** existe pour les liaisons sans fils…)

Tous les postes partageant le même support de transmission, un noeud peut émettre à condition qu'aucun autre noeud ne soit en cours de transmission. Pour cela le Noeud écoute avant de transmettre en détectant ou non la présence d'une porteuse (Carrier Sense). Si la ligne est libre, il émet.

Le problème vient que deux noeuds peuvent émettre en même temps. Pour éviter ce phénomène les noeuds écoute la ligne pendant la transmission, et par évaluation du signal électrique détectent une éventuelle collision. La transmission est alors interrompue pour être reprise après un délai aléatoire.

Cette méthode, normalisée par le CCITT, est utilisée dans les réseaux de type **Ethernet**.

ss couche LLC Protocoles d'Echange (HDLC x25 transpac-Rnis):

Dans la sous couche LLC Il s'agit de définir maintenant comment deux stations vont échanger leurs informations a travers un protocole d'échange.

Plusieurs procédures existent comme la SDLC d'Ibm ou le HDLC normalisée par le CCITT, ou les LLC1, LLC2 et LLC3 utilisées dans les réseaux locaux.

HDLC :

Ce protocole HIGH LEVEL DATA LINK CONTROL permet l'échange de trames de données entre deux stations de façon ordonnée. Ce protocole incorpore une gestion de détection et correction d'erreur , (récupération des erreurs de la couche précédente). Pour donner une idée si on a une erreur tous les milliards (dons une erreur de transmis tous les milliards transmis) sur un réseau 10 Base 100 on aurait un « plantage » toutes les 10 secondes, et sur un réseau 10 Base T on aurait un « plantage » toutes les 100 secondes.

Ainsi quand la couche Liaison envois une donnée, elle attend un acquittement de la part du destinataire, et elle peut si besoin rééditer la trame mal reçue...

C'est le protocole utilisée dans les réseaux publics tels que TRANSPAC ou NUMERIS. A quelques variantes près. Versions du protocole de liaison HDLC.

LAP-A	Asynchronous
LAP-B	Balanced (Réseaux X25-Transpac)
LAP-D	Canal D (Réseaux RNIS)
LAP-M	Modem
LAP-N	Normal
LAP-X	half - duplex

C'est le plus complet, avec toutes une série de trames de nature différentes et de longueur variable permettant un dialogue sophistiqué entre les

stations.(Demande d'émission, acquittement, demande de reémission, trame de donnée, fin d'émission ...)

Réseaux Locaux :

Dans un réseau local, on est en mode non connecté, on envois tout et ensuite la gestion se fait plus haut.

En général on envois un seul type de trame d'une longueur toujours identique.

Couche Réseau :

Détermine le chemin à parcourir pour aller d'un ordinateur à un autre, (en cas de chemins multiples, en fonction des conditions du réseau, des priorités, des problèmes d'encombrement) et assure la conversion des adresses logiques en adresses physiques.

On dit que cette couche gère la transmission dans le réseau. Elle est responsable de l'acheminement des paquets qui peuvent traverser plusieurs noeuds intermédiaires.

A l'émission, elle peut réunir entre elles des données différentes entre elles mais trop petites pour êtres émises toutes seules sur le réseau, ou au contraire fractionner en petits morceaux des données trop volumineuses pour êtres envoyées sur le réseau.

A la réception, elle reconstitue les paquets de données pour leur redonner leur taille originelle.

Deux grand type de protocoles existent, le **datagramme**, dans lequel les paquets constituant les données ne suivent pas tous obligatoirement la même route, et le **circuit virtuel** dans lequel tous les paquets suivent la même route.

On peut citer IP et IPX (Novell) pour les datagrammes mais aussi X.25 pour les circuits virtuels dans les réseaux public.

protocole IP :

Ce principe connu sous le nom de "**datagramme en mode non connecté**" est celui utilisé dans les réseaux privés. Internet protocol c'est une façon d'acheminer les informations d'un endroit à un autre.

Chaque paquet se débrouille pour trouver son chemin, les premiers partis peuvent très bien arriver les derniers, et il n'y à pas de raison particulière pour que tous les paquets emprunte toujours le même chemin (au contraire).

Si pendant un échange, un noeud est détruit (coupé), la communication n'est pas pour autant interrompue.

N.B: Un chapitre complet sera consacré à TCP/IP

protocole IPX (novel):

protocole d'inspiration IP mais propriétaire de NOVELL NETWARE.

protocole X25 (transpac):

Ce principe connu sous le nom de "**circuit virtuel en mode connecté**" est celui utilisé dans les réseaux public de France Télecom.

On établit un réseau virtuel à partir du moment où le premier paquet est arrivé avec un acquittement de la part du destinataire. Cela amène un mode connecté qui réserve un chemin unique pendant toute la durée de l'échange.

Si pendant un échange, un noeud est détruit (coupé), la communication est interrompue !

Couche Transport :

Cette couche s'occupe de la détection et de la correction des erreurs., c'est à dire doit s'assurer que les paquets transmis ont bien étés reçus . Cette couche est responsable de la bonne transmission des messages de la couche application, et pour ce faire elle subdivise les messages long en plusieurs paquets et regroupe les messages courts en un seul pour permettre une transmission plus efficace sur le réseau. (un peu comme la couche réseau pour les trames)

On peut citer TCP comme protocole représentatif de cette couche.

Les protocoles de transports sont complémentaires de ceux de la couche réseau. si on regarde essentiellement IP on trouve alors

protocole TCP :

complément logique de IP, il fait apparaître à ce niveau une notion de Port.

Si l'adressage de niveau réseau, comme IP permet de désigner de manière unique une machine située n'importe ou sur le réseau, quand la machine est atteinte il faut pouvoir savoir quelle est l'application qui doit traiter les données.

En effet un ordinateur à fréquemment besoin de plus d'un accès sur le réseau : on peut avoir besoin de télécharger des fichier FTP tout en récupérant son courrier via un serveur POP3…

Les ports proposent 65535 point d'accès à un ordinateur à partir d'une seule adresse physique. L'ensemble composé des adresses physiques des ordinateurs essayant de communiquer et des numéro de ports utilisés crée ce que l'on appelle un "SOCKET"

Il a été ainsi arbitrairement décidé d'un N° de Port pour chaque usage.

Par exemple :

Port n° 21 : File Trandfer Protocol

Port n° 22 : SSH connexion à distance sécurisée

Port n° 23	: Telnet
Port n° 25	: SMTP réception de courrier
Port n° 53	: DNS Domain Name Server
Port n° 80	: HTTP pages web
Port n° 88	: Kerberos authentification
Port n° 110	: POP3 lecture de courrier
Port n° 113 à 139	: NetBios
Port n° 546	: DHCP

Couches "hautes" Session - Présentation - Application :

S'il n'est déjà pas très facile de distinguer clairement les couches basses, cela peut devenir très difficile de distinguer une scission claire entre les couches hautes. On pourra noter cependant

couche Session :

Il s'agit de permettre à des applications fonctionnant sur différents ordinateurs d'établir et d'utiliser une connexion appelée session. Cette couche assure également la gestion de la connexion, de la déconnexion et du processus de communication (qui transmet, quand, combien de temps, que faire en cas d'interruption...)

Couche Présentation :

C'est la normalisation des matériels présent dialoguant dans un réseau (normes d'écran, de compression, d'encryptage ...) pour une interprétation correcte.

A l'émission, la couche présentation convertit les données envoyées par la couche application en un format exploitable par les couches plus basses.

A la réception, elle convertit le format reçut des couches plus basses en un format exploitable par la couche application de l'ordinateur.

Aujourd'hui le seul fédérateur de fait c'est le phénomène INTERNET.

Couche Application

C'est la couche qui va faire le lien entre les programmes voulant accéder au réseau un et le réseau. Elle représente le lien avec les applications de l'utilisateur, comme les logiciels de transfert de fichier, d'accès aux base de données ou le courrier électronique.

A l'arrivée au noeud destinataire, le processus en couches est inversé,

- La couche physique reconstitue les bits du message
- La couche de liaison recalcule la somme de contrôle, confirme la reception et enregistre les paquets

- La couche réseau recompte les paquets
- La couche transport recalcule la somme de contrôle et réassemble les segments du message
- La couche session conserve les différentes parties du message jusqu'à réception complète
- La couche présentation décompresse et décrypte le message
- La couche application convertit les bits en caractères et les transmets à l'application

TOPOLOGIE DE RESEAUX

Un réseau se compose d'au moins deux ordinateurs interconnectés par des câbles et exploitant des logiciels leur permettant de communiquer.

Cependant on peut distinguer différentes topologies de connexion, relativement indépendante (pas toujours) des types de protocoles que l'on va faire passer dedans.

On peut distinguer essentiellement deux topologies au niveau du câblage physique et deux topologie au niveau de la méthode d'accès :

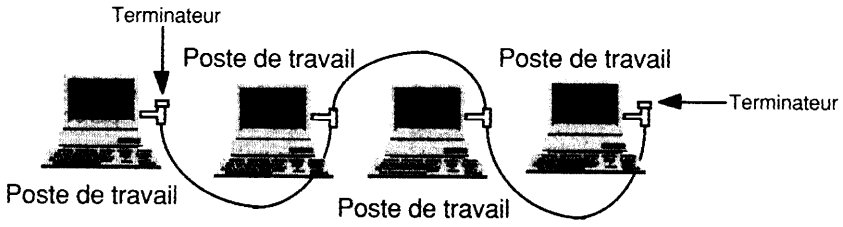
Topologies de Câblage :

deux Topologie principales de câblage existent:

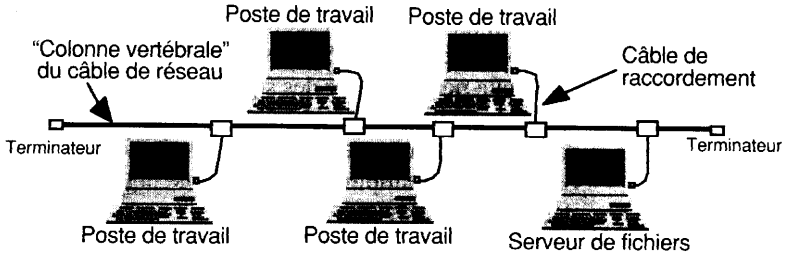
- **Réseaux en BUS**
- **Réseaux en ETOILE**

Réseau en BUS

Dans une topologie en BUS tous les ordinateurs sont connectés au même câble dont chaque extrémité se termine par une résistance appelée bouchon ou terminateur.



Dans un petit LAN le câble de réseau est directement connecté à chaque ordinateur au moyen de connecteurs en "T".



Dans un LAN plus important on emploie des câbles de raccordement

pour connecter chaque ordinateur au câble du réseau appelé "Backbone"

Avantages - Inconvénients :

Avantages	Inconvénients
• La panne d'un poste n'affecte que le poste • Connexions de câble simples, flexibles • Câbles et connecteurs bon marché • ajout / suppression d'un noeud très simple	• La coupure d'un câble peut affecter de nombreux utilisateurs • Longueur et nombre de postes limités (noeuds passifs) • Localisation difficile des défauts de cablâge • Dégradation des performances sensible

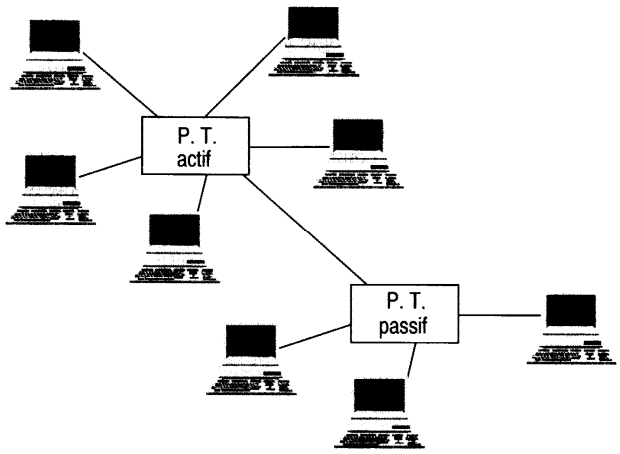
Utilisation dans les réseaux:

Cette topologie est utilisée dans les réseaux **Ethernet 10 Base 2** et **10 Base 5**.

Réseau en Etoile

Dans une topologie en ETOILE tous les ordinateurs sont connectés à un périphérique spécial appelé Hub. Plusieurs Hub peuvent être connectés entre eux, et on peut avoir des hubs passifs ou actifs, augmentant considérablement la distance et le nombre de noeuds connectés.

Des étoiles peuvent se raccorder entre elles par une de leurs branches dans les limites techniques de la norme que l'on décide d'appliquer



Avantages - Inconvénients :

Avantages	Inconvénients
• La panne d'un câble n'affecte qu'un poste • Ajout d'un nouveau poste facile • Gestion centralisée du réseaux	• une panne de Hub bloque tous les postes reliés. • Les débits dépendent du nombre de nœud

Utilisation dans les réseaux:

Cette topologie est utilisée dans les réseaux Ethernet **10 Base T** et **100 Base T**

Topologies de Méthode d'Accès :

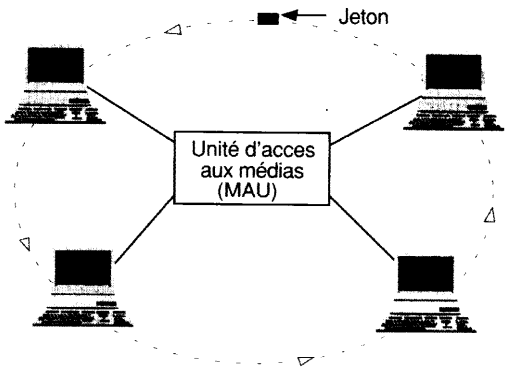
deux Topologie principales de méthode d'accès existent:

- **Par Anneau à Jeton**
- **Par Détection de Collision**

Par Anneau à jeton

Dans une topologie en ANNEAU A JETON tous les ordinateurs sont connectés au même câble formant une boucle fermée au niveau logique, sur laquelle un "jeton" passe d'un poste de travail au suivant. Du point de vue câblage, il s'agit en fait d'une étoile

Un ordinateur communique en s'emparant du jeton et en le faisant circuler sur un anneau électrique logique



Principes de fonctionnement :

Un Jeton, constitué d'un seul message court, circule continuellement le long de la boucle et est lu par la carte réseau de chaque poste lors de son passage.

- Un noeud désirant émettre saisit le jeton lors de son passage, modifie son contenu pour indiqué qu'il est occupé et y attache son message avec l'adresse du noeud destinataire et le code de correction d'erreur.
- Chaque noeud comporte un répeteur qui régénère le message entier en maintient l'intégrité des données
- Chaque noeud inspecte le jeton à son passage et pour voir s'il contient sa propre adresse. Si c'est le cas il prends une copie du message
- Lorsque le message revient au noeud émetteur, celui-ci en retire la partie donnée et restaure l'état initial du jeton (c'est à dire libre).

Avantages - Inconvénients :

Avantages	Inconvénients
• Dégradation faible des performances en cas d'agrandissement • Absence de collision complète	• l'ajout d'un noeud nécessite l'arrêt dur réseau • cablâge et connexions couteûses faible rendement à "bas régime" (on attends son tour)

Utilisation dans les réseaux:

Cette topologie est notamment utilisée dans les réseaux IBM **Token Ring**

par Détection de Collision

Dans une topologie par detection de collision tous les ordinateurs sont connectés au même câble formant un bus ou des étoiles ou un mélange des deux. Du point de vue câblage, il s'agit en fait d'un ensemble de machines devant se connecter entre elles et formant ce que l'on appelle un "domaine de collision"

Principes de fonctionnement :

Un signal va et vient le long du câble entre les deux bouchons et passe devant chaque poste de travail. Tous les postes ou noeud possèdent une adresse unique.

- La carte réseau installée dans un noeud (Ordinateur, Serveur de fichier, Serveur d'impression) écoute le réseau pour s'assurer qu'aucun autre message n'est transmis. Elle envoie alors un message en direction d'un autre noeud en lui incorporant l'adresse du noeud émetteur et du noeud de destination.
- Le message se diffuse sur le câble, et au passage chaque noeud examine la zone adresse du message. Ceux qui ne sont pas destinataires ignorent le contenu, mais si un noeud détecte sa propre adresse, il lit les données, les vérifient et envoie un accusé de réception à l'émetteur.
- Si deux noeuds cherchent à émettre simultanément un message, il y a collision, et l'interférence créée est suffisament caracéristique pour être reconnue comme telle par les autres noeuds.
- Dès qu'un noeud détecte une collision il envoie un signal spécial qui brouille le réseaux de façon à ce que tous les noeuds sachent qu'il y a problème. Chaque noeud attends alors un temps aléatoire avant de tenter la réemission de son message. La méthode se répète jusqu'à ce qu'un noeud réussisse à émettre sans collision.

Avantages - Inconvénients :

Avantages	Inconvénients
• La panne d'un câble n'affecte qu'un poste • Ajout d'un nouveau poste facile • Gestion centralisée du réseaux en divers domaines de collision "indépendant" possible	• une panne de Hub bloque tous les postes reliés. • Une panne de Serveur bloque tout • Les débits dépendent du nombre de noeud

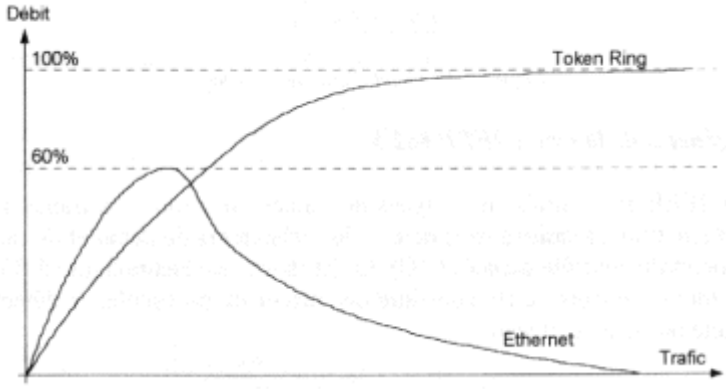
Utilisation dans les réseaux:

Cette topologie est notamment utilisée dans les réseaux **Ethernet**

Anneau à jeton ou Détection de Collision ?:

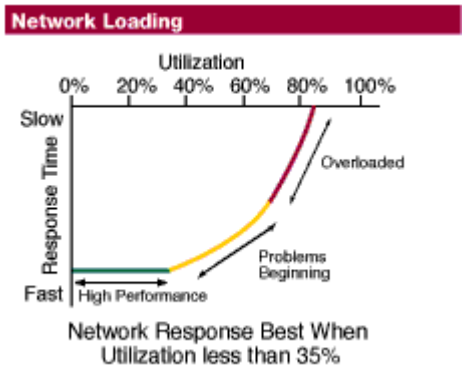
Comparer ces deux méthodes, revient en fait à comparer concrètement deux normes, une TOKEN RING, poussée par IBM et l'autre ETHERNET, ayant fait l'objet d'une normalisation

Pour comparer deux normes, il faut comparer non seulement les débit physiques annoncés des media, mais aussi les débits en charge du réseau, c'est à dire le débit "utile"



A faible charge les réseaux Ethernet présentent une meilleure efficacité car des qu'une station veut émettre, elle peut le faire. mais lorsque la charge monte, les collisions augmentent et le débit "utile" s'effondre.

On a même coutume de dire qu'en sur un réseau Ethernet la bonne utilisation consiste **à ne pas utiliser plus de 35% du débit nominal du média**, et que de toute façon le protocole est tel **qu'on ne peut jamais dépasser 65% du débit nominal du média**



Par contre a faible charge les réseaux Token Ring présentent une mauvaise efficacité car lorsqu'une station veut émettre, elle ne peut le faire que lorsque le jeton passe à sa portée.

Mais lorsque la charge monte, les collisions restent nulles et même si le débit moyen de chaque station diminue, le débit "utile" peut rejoindre **100% du débit nominal du média**

PRESENTATION DES RESEAUX TELECOM-WAN

Désormais il n'y a pas uniquement France Telecom, même si pour l'instant les concurrents sont fort timides. A partir de 01/01/2001 le monopole sur la boucle locale disparaît…(c'est à dire la partie finale desservant le téléphone, appelée communément aussi la paire cuivrée…)

Réseau Commuté – Réseau Spécialisé :

Lorsque l'on présente les réseaux télécom on peut traditionnellement découper la présentation en deux parties distinctes :

Les **Réseaux Commutés** caractérisés par :

1. Un abonnement
2. Paiement selon consommation
3. On peut atteindre n'importe quel autre appareil raccordé

On y trouvera notamment :

- R.T.C. : le Réseau Téléphonique Commuté
- Numeris - RNIS : le Réseau Numérique à Intégration de Service
- Transpac : Transport de paquet via le protocole X25
- ADSL : Asymetrical Digital Subscriber Line
- Les Liaisons Sans Fils (hertzien, infrarouge…)
- Exemple de la BLR : la Boucle Locale Radio

Les **Liaisons Spécialisées** caractérisées par :

1. Une location via un forfait
2. On relie toujours un point à un autre fixe

On y trouvera notamment :

- Les L.S.A. ou L.L.A.: Liaisons Spécialisées (Louées) Analogiques
- Les technologies Numeris – X25 – Frame Relay – ATM à travers des appellations commerciales comme Transpac ou Transfix …

Un peu à part, on peut classer le Câble, et la Liaison Satellite (essentiellement en vue d'une connexion Internet)

Réseaux Télécom-Wan et Tarification :

Il faut distinguer deux catégories de tarification, selon que l'on se trouve en réseau commuté ou en réseau spécialisé

La tarification des réseaux commutés est caractérisée on l'a dit par :

1. Un abonnement (des frais de raccordement peu onéreux)
2. Paiement selon consommation

R.T.C.	Abonnement fixe	Consommation = durée + distance + plage horaire
Numeris	Abonnement fixe	Consommation = durée + distance + plage horaire (N.B: idem facturation R.T.C.)
Transpac	Abonnement fixe	Consommation = quantitée (volume) et pas la distance ! (N.B : minitel, transaction bancaires, mais si http alors la facture sera énorme)
ADSL	Abonnement fixe	Consommation forfaitaire incluse (liaison 24h/j mais pas 24h/24h, en effet une déconnexion est faite toutes les 24h !) Consommation téléphonique séparée et classique

La tarification des Liaisons Spécialisées est caractérisée on l'a dit par :

1. Des frais de raccordement très onéreux
2. Paiement forfaitaire selon débit/distance souhaités

LLA-LSA.	Frais de raccordement	Forfait selon distance - débit
Transfix	Frais de raccordement	Forfait selon distance - débit
Transfix HD	Abonnement fixe	Forfait selon distance – débit et durée de l'abonnement
Transfix 2	Abonnement fixe	Forfait selon distance - débit

Réseaux Télécom-Wan et Débits :

Le plus difficile, pour savoir de quelle liaison on a besoin, c'est de savoir de quels débits on a besoin…(voir chap sur numérisation du son, d'une image, de la vidéo…)

Il existe des paliers, et depuis une connexion à 9.6Kbs jusqu'à 620 Mbs il y a en effet de la marge…

Les Débits des réseaux commutés sont caractérisés on l'a dit par la technologie employée bien sur:

R.T.C.	2.4 Kbs à 33.6 Kbs	Normes « Modem Analogiques »
Numeris	64 Kbs à 128 Kbs	1 ou 2 canaux groupés
Transpac	9.6 Kbs à 256 Kbs voire 2 Mbs	Selon forfait
ADSL	64 Kbs < 128 Kbs 128 Kbs < 512 Kbs 256 Kbs < 1024 Kbs 512 Kbs < 1024 Kbs	Selon forfait Débit montant < Débit descendant

N.B : Plus de détails sont donnés pour chaque technologie décrite plus loin dans un chapitre « technologie des réseaux commutés »

Les Débits des liaisons spécialisées sont caractérisés on l'a dit par la technologie employée bien sur.

Mais ici on ne sait jamais quelle technologie est réellement employées, dans le sens ou ne prends pas une liaisons X25 ou ATM (même si on peut s'en douter) mais plutôt une liaison via Transfix, par exemple…

En fait on choisit un « débit », et une « offre commerciale », et pas une technologie !

Numeris	64 Kbs à 128 Kbs	Transfix Oleane
X25	9.6 Kbs à 256 Kbs	Transfix et Transpac Oleane
Frame Relay	34 Mbs	Transfix HD Oleane
ATM	155 Mbs à 620 Mbs	Transfix HD Oleane

N.B : Plus de détails sont donnés pour chaque technologie décrite plus loin dans un chapitre « technologie des liaisons spécialisées »

TECHNOLOGIE DES RESEAUX COMMUTES

Les réseaux commutés sont à la disposition des utilisateurs pour échanger des données informatiques. Ne serait-ce que pour permettre à deux réseaux locaux d'échanger leurs données entre eux .

L'avantage du réseau commuté est la facilité des points d'accès au réseau, au niveau mondial même. Ses inconvénients sont le bruit et le parasitage éventuel de ses équipements.

La scission ici entre réseaux commutés et liaisons spécialisées ne sert qu'à présenter plus commodément les différentes notions, en effet Numeris est souvent utilisées comme première technologie sur les liaisons spécialisées à faible débit, voir comme solution de replis temporaire en cas de défaillance d'un liaison à plus fort débit…

Transpac, est une liaison qui ferait plus partie des liaisons commutées que spécialisées, du fait de la possibilité d'atteindre plusieurs destinataires raccordés au réseau, et du fait de sa tarification dépendant du volume, et donc non forfaitaire comme celle des autres liaisons spécialisées

---

Réseau RTC :

Il s'agit du téléphone classique. Avec un Modem on atteint 28 Kbit/s voir avec compression 50 Kilobit/s bien sûr ces vitesses sont normées

Tarification :

La tarification dépends de la durée / distance / plage horaire.

Local

- **0,024 € HT** (0,16 F) **la minute** au tarif jour, **0,015 € HT** (0,10 F) au tarif nuit, au-delà du crédit-temps.
- Crédit-temps de 1 minute : **0,076 € HT** *(0,50 F)*

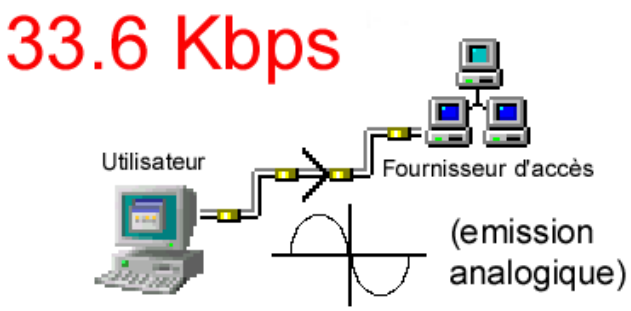
National

- **0,061 € HT** (0,40 F) **la minute** au tarif jour, **0,046 € HT** (0,30 F) au tarif nuit, au-delà du crédit-temps.
- Crédit-temps de 20 secondes : **0,076 € HT** (0,50 F).

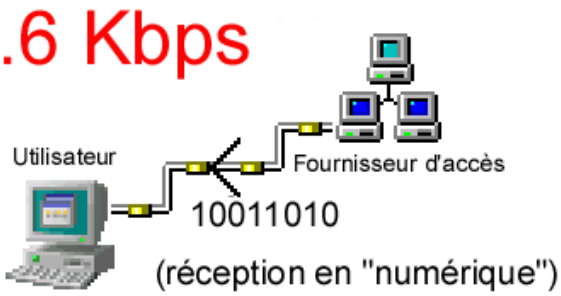
La vitesse du modem

La plus grande vitesse possible actuellement est de 33600 bps (bits par seconde). Certains constructeurs vous proposent des modems à 56 000 bps, cette vitesse n'est absolument pas garantie, de plus elle n'est possible que sous certaines conditions et en mode réception uniquement.

Emission : en 33.6 kbps, modulation analogique



Reception : en 55.6 kbps, pseudo-numérique



Normes principales de transmission concernant les modems

Norme	Description
V23	réception 1200 émission 75 (minitel)
V32	Transmission jusqu'à 9600 bps
V32bis	Transmission jusqu'à 14400 bps
V34	Transmission jusqu'à 28800 bps
V34+	Transmission jusqu'à 33600 bps
V90	Transmission jusqu'à 56000 bps Il existe présentement trois technologies 56 kbit/s, dont deux -- x2 et k56flex -- qui se disputent le marché pour devenir la nouvelle norme de l'industrie. En février 1998 une nouvelle norme v90est apparue

L'avantage du réseau commuté est la facilité des points d'accès au réseau, au niveau mondial même. Ses inconvénients sont le bruit et le parasitage des équipements.

Le RTC sera réservé à des transmission de donnée relativement faibles quand les délais ne sont pas impératifs et le trafic relativement peut important.

Il est important de choisir son type d'abonnement dans la "panoplie" proposée car les variations de tarifications sont importantes. d'autres normes

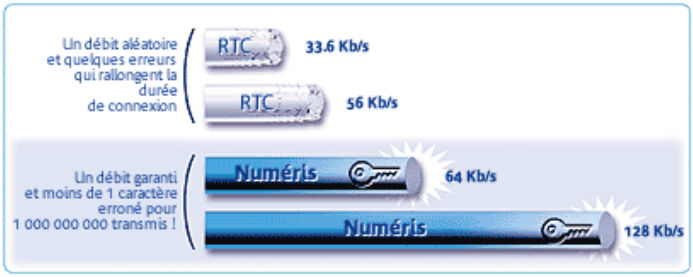
Avis	Débits principal et repli (bits/s)	Mode de transmission	Support		
			Réseau commut.	LS	
				2 fils	4 fils
V 21	300	A	FD	FD	
V 23	1 200/600 1 200/75	A/S A	HD FD	HD FD	A
V 22	1 200/600	A/S	FD	FD	
V 22 bis	2 400	A/S	FD	FD	
V 26	2400	S			FD
V 26 bis	2 400/1 200	S	HD		
V 26 ter	2 400/1 200	S/A	FD	FD	
V 27	4 800	S	HD	FD	
V 27 bis	4 800/2 400	S	HD	FD	
V 27 ter	4 800/2 400	S	HD		
V 29	9 600/7 200/4 800	S			FD
V 32	9 600/4 800	S	FD	FD	
V 33	14 400/12 000	S			FD

Légende. **A** : transmission asynchrone, **S** : transmission synchrone, **FD** : liaison exploitée en duplex, **HD** : liaison exploitée en semi-duplex, **LS** : ligne spécialisée.

Numeris :

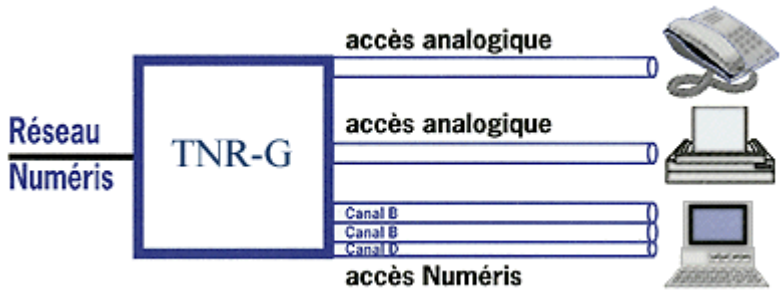
C'est le nom commercial en France d'une normalisation internationale spécifiée par le CCITT d'ailleurs appelée **RNIS** (Réseau Numérique à Intégration de Service) ou **ISDN** (Integrated Service Digital network)

Ce type de liaison peut convenir pour du transport de données, de voie et pour des images fixes.



Elle est véhiculée dans le réseau téléphonique standard car désormais la couverture nationale est numérique, ce qui fait que ce type de liaison est accessible partout.

Un accès Numéris divise une ligne téléphonique en 3 canaux numériques : 2 canaux "B" et un canal "D", pouvant être utilisés ensemble



Les canaux "B" sont utilisés pour transmettre la voix ou des données, à des vitesses de 64 kbits/seconde. Le canal "D" est chargé du travail administratif, comme l'établissement et la conclusion de l'appel entre terminaux.

Pour information, le protocole utilisé par le RNIS est le LAP D, très similaire au HDLC LAP B.

Tarification :

Depuis Novembre 1995 France Télécom a aligné la tarification Numéris sur celle des communications téléphoniques RTC classiques.

La tarification dépends de la durée / distance / plage horaire, et non du type d'abonnement !

Exemple en local

- **0,024 € HT** (0,16 F) **la minute** au tarif jour, **0,015 € HT** (0,10 F) au tarif nuit, au-delà du crédit-temps.
- Crédit-temps de 1 minute : **0,076 € HT** *(0,50 F)*

	7h	22h	7h
tous les jours	Tarif Jour	Tarif Nuit	

Abonnement:

france telecom

numeris®

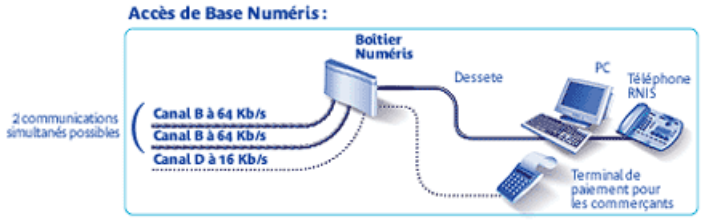
Tarifs au 6 novembre 2002

Accès de Base Isolé et Numéris Duo

Frais de mise en service	€ HT
Frais de mise en service	103 €
Remise sur frais de mise en service Lors d'une restitution de ligne analogique à la même adresse (non cumulable avec les remises pour vente en nombre)	39 € par ligne analogique (max 78 €)
Substitution d'un Accès de Base Isolé par Numéris Duo (et inversement)	103 €
Offre de base : abonnement mensuel	**€ HT**
Accès de Base Isolé	33,60 €
Numéris Duo	34,70 €

Accès de Base isolé :

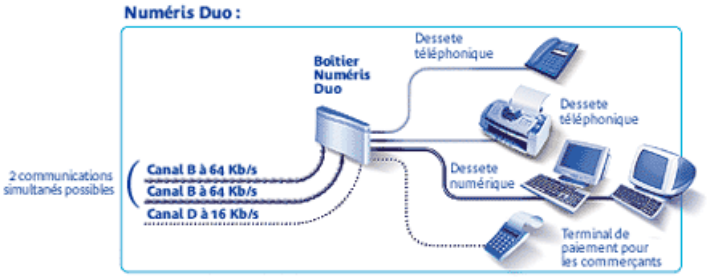
L'accès de base isolé : permet de disposer de deux canaux "B" et d'un canal "D". avec agrégation possible pour arriver à un débit max de 128 Kilobit/s .



Il permet de raccorder via une prise Numéris jusqu'à 5 terminaux numériques (micro-ordinateurs, téléphones Numéris) ou analogiques (téléphones, fax, Minitel, répondeurs)

Duo :

Numéris Duo : Il vous permet de combiner, sur le même accès, les performances de l'accès de base Numéris pour vos applications téléinformatiques et 1 ou 2 accès analogiques (RTC)°de votre installation téléphonique existante.



C'est à dire :

- soit 2 soitcanaux à 64 Kilobit/s + 1 canal 16 kilobit/s (utilisé pour la gestion du trafic) soit 128 kilobit/s plus une liaison RTC
- soit une liaison à 64 Kilobit/s et deux liaisons analogiques RTC.

Primaire:

numeris®

Tarifs au 6 novembre 2002

Groupement d'Accès de Base, Accès Primaire Isolé ou en groupement

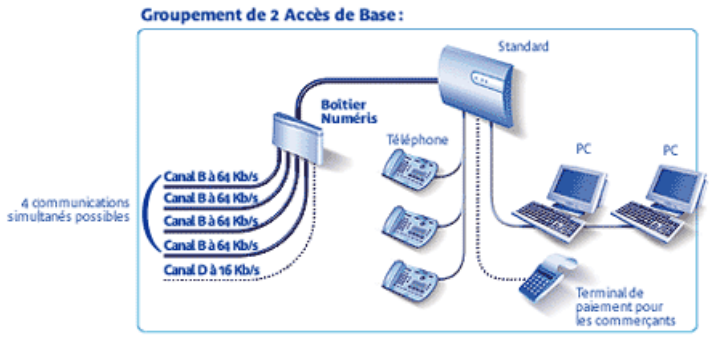
Frais de mise en service

	Groupement d'Accès de Base (de 2 à 8 Accès de Base)	Accès Primaire Isolé et Groupement d'Accès Primaires (jusqu'à 30 Accès Primaires)
	€ HT	€ HT
• **Frais de mise en service**	**103 €** par nouvel Accès de Base	**640,29 €** par nouvel Accès Primaire du Groupement
• **Remise sur frais de mise en service** lors d'une restitution de ligne analogique, à la même adresse, dans la limite d'une ligne restituée par canal B souscrit et pour le montant maximum précisé ci-après (non cumulable avec les remises pour vente en nombre).	**39 €** par ligne restituée (max 234 €) par Groupement d'Accès de Base	**38,11 €** par ligne restituée (max 381,12 €) par Accès Primaire Isolé (max 762,25 €) par Groupement d'Accès Primaires

Offre de base : abonnement mensuel

	33,60 € Par Accès de Base	**16,80 €** par canal B (15,20,25 ou 30 canaux B par Accès)

Comprend 30 canaux B (agrégables par 15-20-25 ou 30) et un canal D à 64 Kilobit/s. Il correspond à un multiplexage de type MIC et il s'agit donc d'une liaison MIC complète à 2048 Kilobit/s. permet des groupement jusqu'à six accès de bases. (ici exemple avec 2 accès groupés)



Installation:

Toute entreprise ou particulier peut demander la pose d'une prise dans ses locaux par France Télécom. La plupart des entreprises possédant un autocommutateur (PABX) sont d'ailleurs déjà raccordées par Numéris.

Le service Numéris de France Télécom s'arrête au point dit de terminaison du réseau en général juste à l'intérieur du bâtiment par une T.N.R. (T.N.R. pour l'accès de base isolé, T.N.R.G pour l'accès Duo)

Le rôle de la T.N.R. (Terminaison Numérique de Réseau) est d'assurer l'interface entre la câble (paire téléphonique) de votre installation ou "bus S0" sur lequel viennent se raccorder vos terminaux et le réseau Numéris.

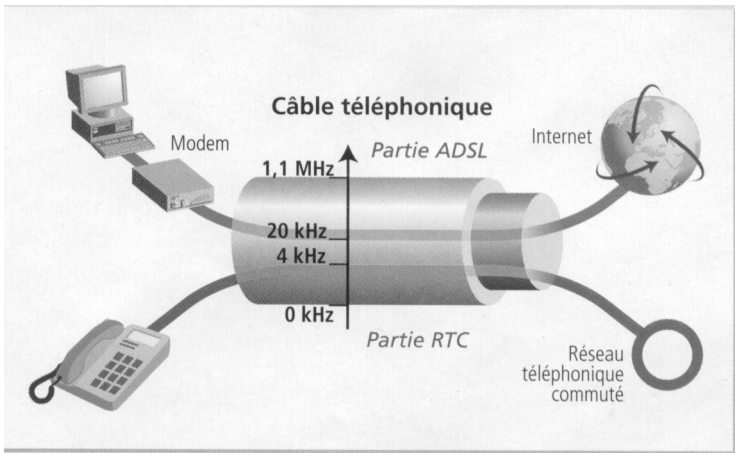
Elle fait partie des liaisons commutées malgré sa tarification « forfaitaire » du fait que on peut accéder à n'importe quel point du réseau ADSL (n'importe quelle autre machine servant une connexion ADSL) et du fait que la liaison n'est pas vraiment permanente. En effet pour éviter les postes qui resteraient en ligne 24/24 France télecom procède aujourd'hui à une déconnexion systématique et « sauvage » toutes les 24h !

Technologie :

Dans la chaîne de communication qui relie le modem au reste du monde , le point faible se situe sur la partie reliant le modem du particulier au central téléphonique.

Cette liaison est constituée de fils de cuivre qui , croit-on , ne peuvent supporter des vitesses de communication que de quelques dizaines de Kbps. En fait , les possibilités des fils de cuivre ne sont pas utilisées a l'optimum car le réseau téléphonique a d'abord été conçu pour transporter de la voix dans cette optique, la bande passante utilisée par les équipements de communication classiques est **bridée à 3.3 Khz** .

Or , les caractéristiques physiques des lignes d'abonnés permettent en réalité de supporter la transmission de signaux à des fréquences de l'ordre de **1 Mhz** .



En modifiant le filtre qui bride la bande passante au **niveau du central téléphonique** et **chez l'utilisateur**, la ligne ainsi optimisée supporte la transmission de données à hauts débits.

Techniquement cette modification nécessite **l'ajout d'un modem particulier à la sortie de votre prise de téléphone murale** et également **à l'intérieur des autocommutateurs de l'opérateur** (actuellement France Télécom).

Mais un autre facteur rentre en jeu la **distance** qui sépare l'utilisateur du central téléphonique de l'opérateur. En effet plus la distance est importante, moins le taux de transfert est élevé. En pratique, pour que l'ADSL fonctionne, la **boucle locale** ne doit pas dépasser six kilomètres, ce qui est le cas pour **80 % des usagers** du téléphone en France.

Mais si dans l'absolu, à 5,5 km le débit tourne autour de 1,5 Mbits/s, à 1 km autour de 6 Mbits/s et à 300m au dessus de 50 Mbits/s, les débits moyens constatés sont actuellement de **2 Mbits/s en réception** et **de 600 Kbits/s en émission**.

Cette asymétrie, qui réserve pour le flux central/abonné une bande passante supérieure au flux abonné/central, est tout à fait adaptée à la consultation de documents multimédia de type vidéo ou son en direct.

Néanmoins Il est facile d'imaginer les possibilités offertes par de tels débits en les comparant à ce qui est aujourd'hui disponible avec un modem V.34...

Un petit comparatif permet de visualiser l'écart important

norme	**Emission**	**réception**
v90	33.6 Kbits/s	56 Kbits/s
RNIS	64 (voir 128) Kbits/s	64 Kbits/s (voir 128 Kbits/s)
ADSL	16 à 640 Kbits/s	1,5 à 9 Mbits/s
HDSL/SDSL	1.544 Mbits/s	1.544 Mbits/s
VDSL	1.5 à 2.3 Mbits/s	13 à 52 Mbits/s

Les technologies qui permettent cette prouesse sont appelées "xDSL" et sont toutes dérivées de la technologie DSL utilisée dans le cadre de liaisons numériques RNIS (le type de codage utilisé pour les transmissions xDSL est le même que pour le RNIS).

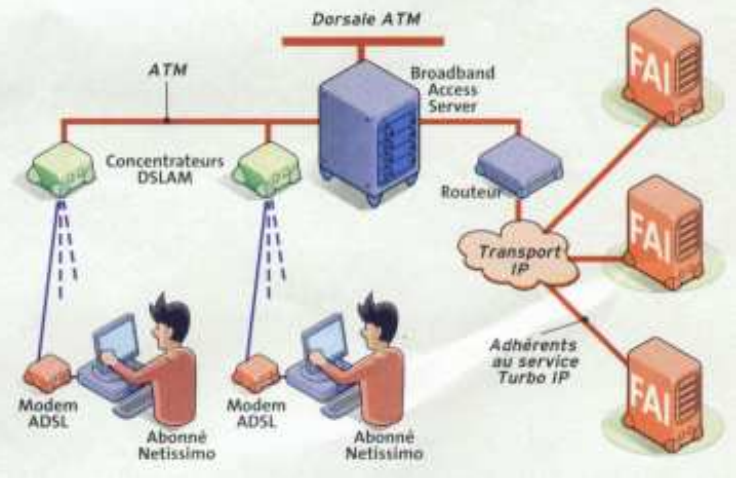
Le terme xDSL se décline en quatre sous-groupes : HDSL , SDSL , ADSL et VDSL

A chacun de ces sous-groupes correspondent une utilisation et des caractéristiques particulières . en fait , le choix d'une technologie est soumise à plusieurs paramètres : les services proposés , la distance , séparant le central de l'abonné , le débit voulu et le caractère symétrique ou non de la liaison.

Technique DSL	Nombre de paires	Débit	Portée max. en km
VDSL	2	De 2 Mbit/s à 53 Mbit/s	2
HDSL (code en ligne 2B1Q)	2	784 kbit/s par paire	3,5
HDSL (code en ligne 2B1Q)	2	1 Mbit/s par paire	3
HDSL (code en ligne CAP)	1	2 Mbit/s par paire	3
SDSL	1	De 192 kbit/s à 2 Mbit/s	3
ADSL (code en ligne : CAP)	1	2 Mbit/s, réception 16 kbit/s, émission	6
ADSL (code en ligne : DMT)	1	8 Mbit/s, réception 640 kbit/s, émission	6

ADSL repose sur des liaisons ATM au eau des liaisons entre ses concentrateurs DSLAM…), le traffic ATM entre plusieurs DSLAM étant géré par un BAS…

Pour offrir un accès ADSL Netissimo, France Télécom doit tout d'abord installer chez l'abonné un filtre et un modem ainsi qu'une unité DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) au sein du central téléphonique dont dépend la ligne. Chaque DSLAM couvre *n* lignes ADSL et chaque serveur BAS (Broadband Access Server) supervise le trafic ATM d'une dizaine de DSLAM. Enfin, les paquets IP sont livrés à travers un routeur aux FAI adhérant au service turbo IP.



Limite Technologique :

En théorie, plus la distance qui sépare votre domicile du répartiteur est courte, plus vous pouvez prétendre aux meilleurs débits, à l'adsl max. En fait, le paramètre principal est l'atténuation (ou affaiblissement). Plus cette atténuation est faible, plus les débits sont élevés.

Cette atténuation est calculée selon deux paramètres :

La distance

Le diamètre de la section de la paire cuivre. Plus la section de la paire cuivre est grosse, plus faible est l'atténuation :

- 4/10 mm, affaiblissement théorique 15dB par kilomètre
- 5/10 mm, affaiblissement théorique 12.4dB par kilomètre
- 6/10 mm, affaiblissement théorique 10.3dB par kilomètre
- 8/10 mm, affaiblissement théorique 7.9dB par kilomètre

Il est fréquent que la paire de cuivre reliant votre domicile soit constituée de plusieurs diamètres de câbles. De plus, dans la réalité, il faut tenir compte d'autres éléments, comme la vétusté de votre ligne téléphonique, que ce soit le réseau ou votre installation à domicile, ligne aérienne ou enterrée. , raccordement en façade ou par le sol.

Abonnement :

Il existe des abonnements auprès de France télécom, mais d'autres fournisseurs désormais proposent leur formule…(même si parfois ceux-xi peuvent être génés par la structure ATM de France télécom…)

Dans ce contexte, de nouvelles offres paraissent régulièrement…

Parfois l'offre ADSL est une offre complète comprenant l'accès à la technologie ADSL et le FAI ADSL (voir les offres de Yahoo et Altavista). France Telecom fut la première société à créer un opérateur ADSL : Netissimo. Maintenant Mangoosta est également sur les rangs mais leur offre est moins étendue sur le territoire français que l'offre de Netissimo.

- La Ligne **128/64**: cette solution correspond à une configuration monoposte de 128 kbs/s en réception depuis votre ordinateur et de 64 kbs/s en émission. Prix mensuel environ: 25 €
- La Ligne **512/128** : cette solution correspond à une configuration multipostes de 512 kbs/s en réception depuis votre ordinateur et de 128 kbs/s en émission. Prix mensuel environ : 50€
- La Ligne **1024/512** : cette solution professionnelle permet de connecter : 1024 kbs/s en réception depuis votre ordinateur et de 512 kbs/s en émission. Prix mensuel environ: 80.00€

Désormais, les fournisseurs d'accès à Internet ADSL proposent de nouvelles offres appelées packs. Les packs comprennent l'achat d'un modem et un

abonnement mensuel (souscrit pour un an minimum) suffisant pour surfer avec l'adsl

Le choix d'un fournisseur est délicat, voici un extrait de comparatif, et une adresse http://www.adsl-offres.net

free	Débit	Prix mensuel	Prix modem	Durée d'engagement	Frais résiliation	Téléphonie	TV
Total Freebox abo tel inclus	19M / 1M	29.99	inclus	aucune	96€ TTC moins 3€ TTC pour chaque mois calendaire écoulé	inclus	inclus
Free ADSL+ Téléphonie + TV	18M / 800 Kbps	29.99	inclus	aucune	96€ TTC moins 3€ TTC pour chaque mois calendaire écoulé	inclus	inclus
FreeBox Only Abo tel inclus	8M / 256 Kbps	29.99	inclus	Aucune	96€ TTC moins 3€ TTC pour chaque mois calendaire écoulé	inclus	Non inclus
Free ADSL + Téléphonie non dégroupé	8M / 256 Kbps	29.99	inclus	Aucune	96€ TTC moins 3€ TTC pour chaque mois calendaire écoulé	inclus	Non inclus

VISITER LE SITE : www.Free.fr

orange	Débit	Prix mensuel	Prix modem	Durée d'engagement	Frais résiliation	Téléphonie	TV
Offre net :Orange 18MegaMax + Tel + TV	18M / 1M	44.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	inclus
Offre net : Orange 1MegaMax + Tel + TV	8M / 128 Kbps	39.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	inclus
Pack Orange 18MegaMax + Tel + TV	18M / 1M	34.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	inclus
Pack Orange 8MegaMax + Tel + TV	8M / 1M	29.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	inclus
Pack Orange 1MegaMax + Tel + TV	1024 / 128 Kbps	29.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	inclus
Pack Orange 18MegaMax + Tel	16M / 1M	34.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	Non inclus
Pack Orange 8MegaMax + Tel	8M / 800 Kbps	29.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	Non inclus
Pack Orange 1MegaMax + Tel	1M / 128 Kbps	29.90	3€/mois	12 mois	Aucun	inclus	Non inclus
Orange ADSL 8Megamax	8M / 800k	29.90	3€/mois	Aucune	Aucun	non	inclus
Orange ADSL 1Megamax	1024 / 128 Kbps	24.90	3€/mois	Aucune	Aucun	non	inclus

VISITER LE SITE : www.Orange.fr

ADSL eligibilité:

Donnant

CARACTERISTIQUES DE VOTRE LIGNE ADSL

- Numéro de téléphone : **0476267738**
- Code NRA : **FON38**
- NRA (commutateur local) : **GRENOBLE-FONTAINE**
- Distance vous séparant du central : **2589 m** (détails)
- Taux d'atténuation : **38.83 dB**
- Débit ADSL (estimation) : **Entre 4 Mbps et 6 Mbps**
- Débit ADSL2+ (estimation, si disponible) : **Entre 8 Mbps et 10 Mbps**
- Nombre de lignes téléphoniques : **17 000**
- Type de DSLAM :

Le **dégroupage** est une opération technique permettant l'ouverture du réseau téléphonique local à la concurrence. En effet, les opérateurs tiers ne disposent pas de la boucle locale qui appartient à l'opérateur télécom historique du pays. Le dégroupage permet aux opérateurs tiers d'accéder à cette boucle locale, soit en partie par le biais du dégroupage partiel, soit en totalité par le biais du dégroupage total.

Dégroupage partiel

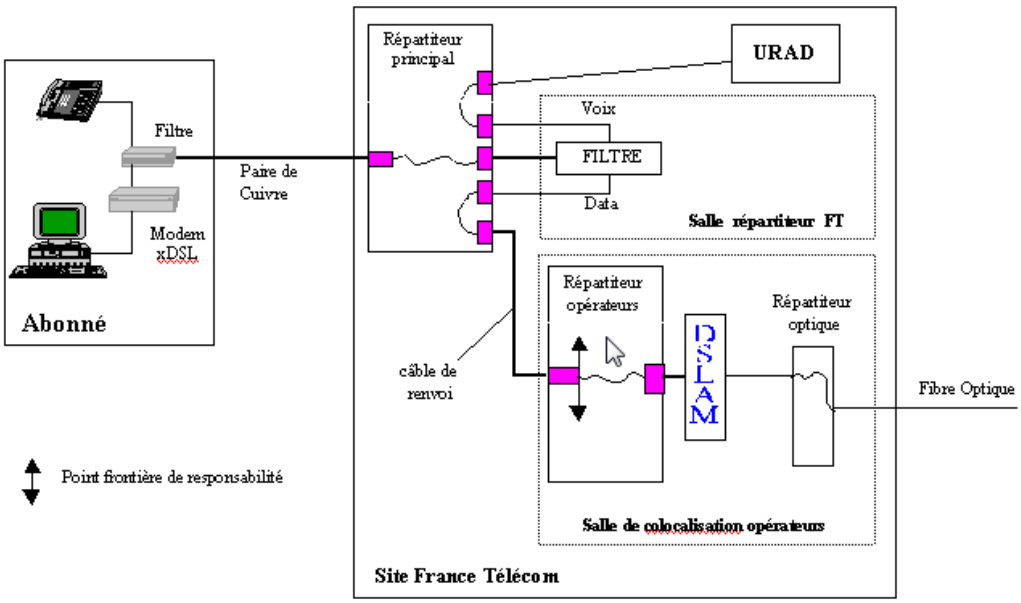
L'utilisateur est toujours client de l'opérateur historique et continue d'utiliser le POTS sur le réseau téléphonique commuté. Il continue à payer l'abonnement correspondant et bénéficie de tous les services associés à sa ligne (abonnement téléphonique).

Grâce à un filtre, toutes les données voix (basses fréquences) passent par le réseau de l'opérateur historique ; les données numériques (hautes fréquences) passent, au delà du central téléphonique, par le DSLAM de l'opérateur tiers.

Les appareils "bas débit" (télécopie, Minitel, accès Internet bas débit) utilisant les basses fréquences peuvent toujours être utilisées par le client.

Le dégroupage " partiel ", ou accès partiellement dégroupé à la boucle locale, consiste donc en la mise à disposition de l'opérateur tiers de la bande de fréquence " haute " de la paire de cuivre, sur laquelle il peut alors construire, par exemple, un service ADSL. La bande de fréquence basse (celle utilisée traditionnellement pour le téléphone) reste gérée par France Telecom, qui continue de fournir le service téléphonique à son abonné, sans aucun changement induit par le dégroupage sur ce service.

Accès partagé à la boucle locale de France Télécom



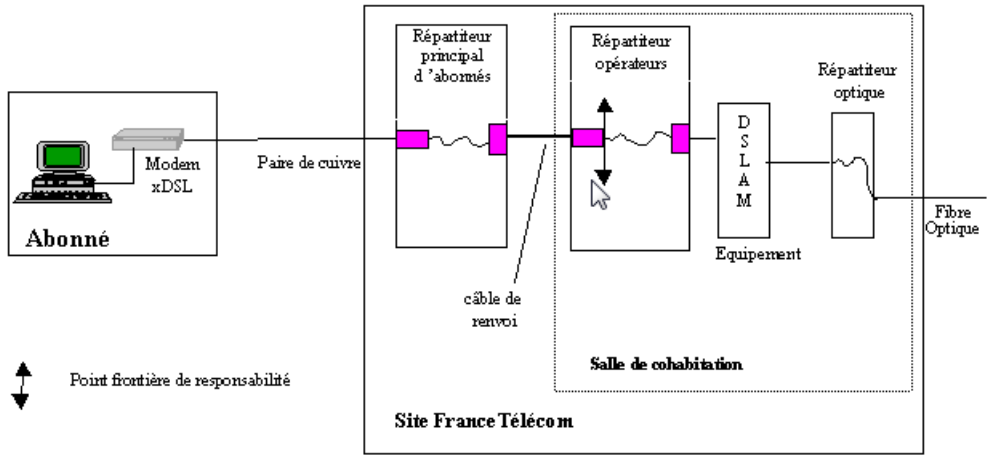
Dégroupage total

L'utilisateur n'est plus client et ne paie plus l'abonnement de l'opérateur historique. Sa ligne est directement reliée (au niveau du NRA) aux équipements (DSLAM) de l'opérateur tiers qui rémunère l'opérateur historique pour l'entretien de la ligne

Le dégroupage " total ", ou accès totalement dégroupé à la boucle locale, consiste donc en la mise à disposition de l'intégralité des bandes de fréquence de la paire de cuivre. L'utilisateur final n'est alors plus relié au réseau de France Telecom, mais à celui de l'opérateur nouvel entrant

La plupart des opérateurs tiers n'exploitent alors que les hautes fréquences en protocole IP. Leur offre de téléphonie se base alors sur la technologie VoIP pour permettre à l'utilisateur de continuer d'utiliser son téléphone

Accès totalement dégroupé à la boucle locale de France Télécom



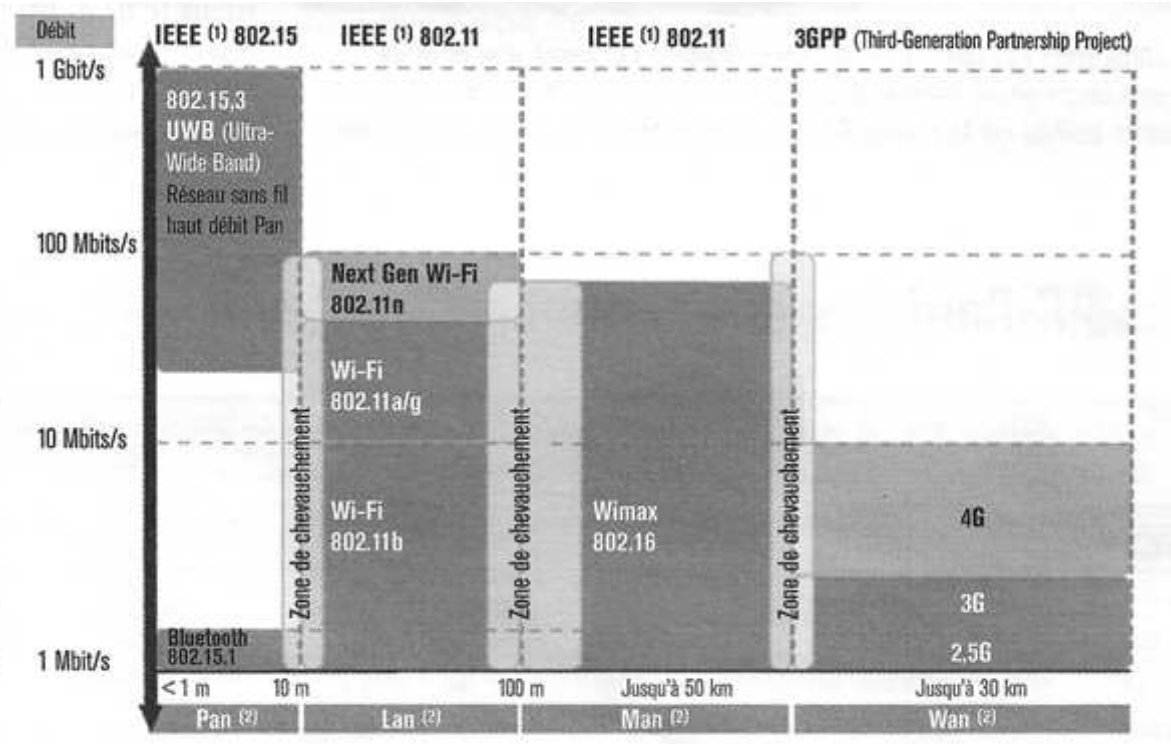
RESEAUX SANS FILS

Présentation:

Relativement récents, les réseaux sans fil sont dorénavant performants grâce notamment aux avancées de l'électronique et du traitement du signal.

Dans les technologies mobiles ont peut discerner :

- Les **WPAN** (**Wireless Personal Area Network**) : avec des marques telles que Bluetooth, HomeRF
- Les **WLAN** (**Wireless Local Area Networks**) : avec deux standards principaux, IEEE 802.11 (US) sur des ondes radio 2.4 Ghz ou 5Ghz avec un débit symétrique de 50Mbit/s sur 100m et Hiperlan (Europe)
- Le **WMAN** (**Wireless Metropolitan Area Networks**) ou **Wimax** qui est une sorte de WIFI longue portée basée sur des ondes radio 3.5Ghz avec un débit symétrique de 75Mbit/s sur 50km
  Permet de pallier l'absence d'ADSL dans les zones exclues du haut débit. S'adresse surtout aux entrerprises – collectivitées.
- Les technologies cellulaires (**GSM**, **GPRS**, **UMTS**)
- Les technologies Satellite (**Vsat** qui est bidirectionnel, mais aussi **DVB** pour la diffusion Vidéo)



(1) Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2) Pan : Personal Area Network, ou réseau personnel ; Lan : Local Area Network ou réseau local ; Man : Metropolitan Area Network ou réseau métropolitain ; Wan : Wide Area Network ou réseau étendu. Source : www.intel.com

Dans notre domaine, 2 technologies sont complémentaires:

- Une **WPAN** (**Wireless Personal Area Network**) : avec la norme **Bluetooth** lancée à l'origine en 1994 par Ericsson qui touche le domaine de la domotique. Après une première spécification en 1999 puis une deuxième en 2004

  8 éléments maxi; 1 master 7 slaves. Le master peut devenir slave et vice et versa. Bluetooth est un réseau dynamique.

  2.4 GHz dans la bande (soi la même que le WI-FI)

  1Mb/s Full Duplex,puis 10Mb/S en 2004, portée de 10 m (1 mW)

- Une **WLAN** (**Wireless Local Area Networks**) : avec le standard principal, **802.11** ou **WIFI** de l'IEEE sera traité dans un chapitre spécifique.

Ces différents protocoles ne sont absolument pas compatibles entre eux.

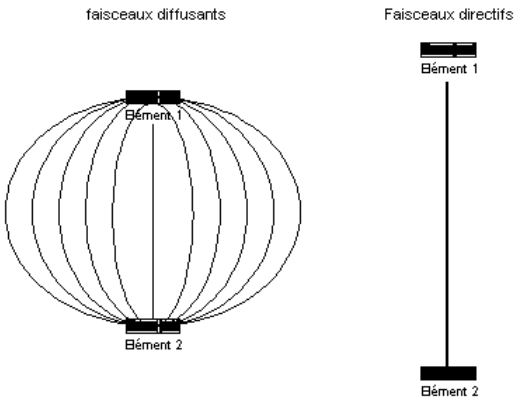
Les différents organismes de normalisation et les différents constructeurs tentent chacun d'imposer leur technique. Les débits de transmission variant de 1 à 54 Mbps !

Liaisons Infrarouge:

Les liaisons infrarouges sont très utilisées dans le cadre des télécommandes et communications courtes distances où les éléments sont en vue directe, mais sont très sensibles aux perturbations.

Si les faisceaux sont **directifs**, le débit peut être élevé mais rien ne doit passer entre les deux éléments qui communiquent.

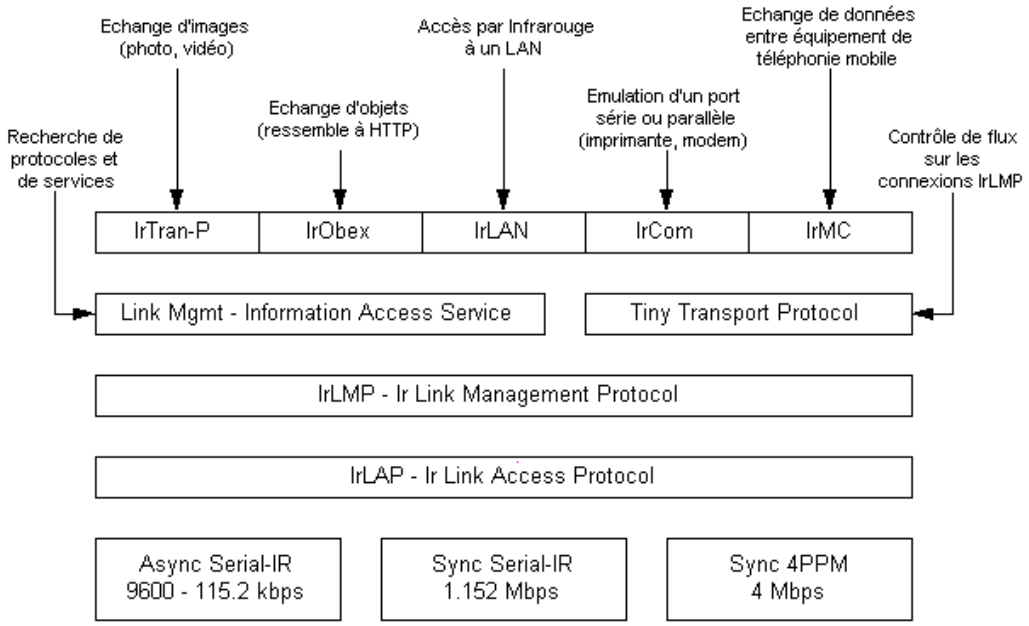
Les faisceaux **diffusants**, eux supportent mieux les interférences mais les portées et les débits sont moins élevés



L'association **IrDA** (**Infrared Data Association**), créé en 1994, gère les standards relatifs à la technologie infrarouge. La couche physique (Physical IrDA Sata Signaling) définit typiquement les distances entre éléments à 2 mètres.

Des débits de 4 Mbps peuvent être atteints.

Des versions courte distance, permettant d'économiser l'énergie, permettent de dialoguer à 30 cm de distance, ce qui est suffisant dans le cas de périphériques de PC



Liaisons Radio

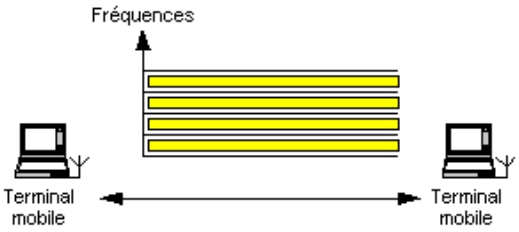
Les réseaux sans fil utilisent les technologies **DSSS**, **FHSS** et **OFMD**.

La technologie **DSSS** envoie en simultanée l'information sur plusieurs canaux parallèles, ce qui donne un taux d'erreur plus faible (donc un débit plus élevé) et une immunité aux perturbations en bande étroite.

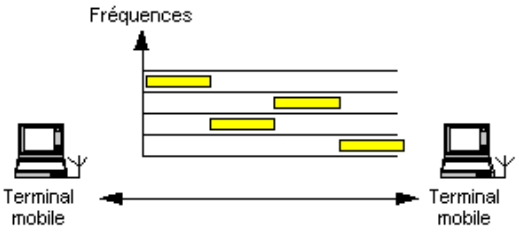
La technologie **FHSS**, elle, est basée sur le saut de fréquence, ce qui permet d'économiser de la bande passante

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) divise les canaux de 20 MHz en 52 sous-canaux de 0,3125 MHz (sur 64 sous-canaux possibles) pour obtenir au choix des débits de 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 ou 54 Mbps

DSSS : Direct Sequence Spread Spectrum



FHSS : Frequency Hopping Spread Spectrum



Radio et gestion des collisions :

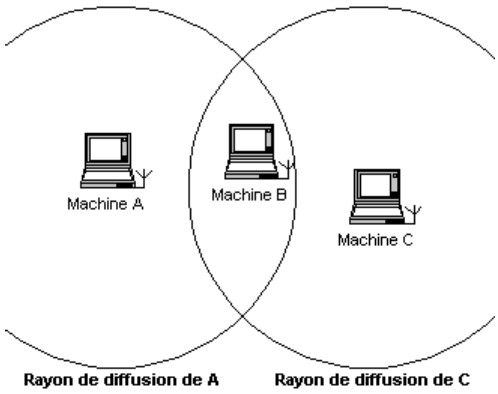
Dans les réseaux filaires, les protocoles CSMA sont bien connus, le plus célèbre étant CSMA/CD. La détection des collisions se fait par l'écoute du support lorsque la station transmet, avec les liaisons radio, ce n'est plus possible…

On utilise alors une variante dite **CSMA/CA (Collision Avoidance)** justifiée par l'exemple ci-dessous :

La station A veut transmettre des données à la station B.

Si la station C écoute le support, elle n'entend pas A car il est hors de portée de C : elle peut conclure faussement qu'aucune transmission n'est en cours dans son entourage.

Si C commence à transmettre, des interférences avec les trames de A auront lieu dans l'entourage de B



Radio et Sécurité :

Les systèmes sans fil sont sensibles à plusieurs attaques par rapport aux réseaux classiques.

Attaques portant atteinte à la disponibilité du réseau et des nœuds :

- Le blocage radio : pour rendre le réseau inutilisable, le pirate peut bloquer les fréquences radio utilisées par le système.
- Epuisement de la batterie : l'attaquant peut interagir avec le nœud dans le seul but de lui faire consommer de la batterie. Les applications doivent restreindre leur accès pour éviter ces attaques

Attaques portant atteinte à l'intégrité du réseau :

- Authentification Sécurisée : C'est le point faible…car en standard n'importe qui peut émettre une trame « copie » ou « imitée » et se faire passer pour un membre du réseau.
- Echange de Données sécurisées : bâtit sur des clefs et un **WEP (Wired Equivalent Privacy** avec cryptage faible ou avec un cryptage élevé dans un **WPA (Wi-Fi Protected access)**
- Il ne suffit pas de travailler au niveau des adresses mac, mais il faut aussi utiliser **RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service**) qui est un protocole normalisé (RFC 2138) fournissant des services d'authentification, d'autorisation et de gestion des comptes pour l'accès réseau à distance. Un client RADIUS envoie des informations concernant l'utilisateur et la connexion à un serveur RADIUS. Le serveur RADIUS authentifie et autorise la demande du client RADIUS.

TECHNOLOGIE DES LIAISONS SPECIALISEES

Si les réseaux publics sont à la disposition des utilisateurs pour échanger des données informatiques, on peut "louer" carrément une ligne

Cela peut être des lignes louées qui permettent la transmission de données à moyens ou à hauts débits (2,4 Kbits/s à 140 Mbits/s) en liaisons point à point ou multipoints (c'est ce que l'on appelle le service Transfix).

Les 3 ls les plus répandues sont les T1 (1.5Mbits/sec), les T2 (6Mbits/sec), et les T3 (45Mbits/sec), mais le prix élevé de 10 000 F à l'installation puis 10 000F/mois, peut être dissuasif…

Il existe également des ls qui vont nettement plus vite. C'est le cas des **E1** (2Mbits/sec), **E2** (8Mbits/sec), **E3** (34Mbits/sec), et **E4** (140 Mbits/sec).

On l'a déjà dit, mais il faut le répéter. On ne sait jamais exactement quelle technologie est réellement employées, dans le sens ou ne prends pas une liaisons X25 ou ATM (même si on peut s'en douter) mais plutôt une liaison via Transfix, ou Oléane, par exemple… De part le prix que couterait un « raccordement » sur un réseau en Frame Relay ou ATM, seule des entreprises comme ST électronique, Merlin, Schneider etc opèrent cette démarche. De manière générale on prends une **LS** et on ne se préoccupe pas de la technologie !

En fait on choisit un « débit », avec une « offre commerciale », et non pas une technologie !

De chaque coté de la liaison, il faut un routeur avec 2 cartes , au milieu, le réseau France télécom avec ses technologies…

• 1 carte **Ethernet** + **tcp/ip** vers le réseau local • 1 carte de la technologie à utiliser : **Atm** / **X25** / **Frame Relay** / **ADSL**	Réseau France télécom ?	• 1 carte **Ethernet** + **tcp/ip** vers le réseau local • 1 carte de la technologie à utiliser : **Atm** / **X25** / **Frame Relay** / **ADSL**

Liaisons analogiques :

Il existe des liaisons spécialisées analogiques (LSA) dites normales (2 fils) ou supérieures (4 fils) mais qui offrent un débit maximal de 64 Kbs ce qui est inutile et plus cher de toute manière que les liaisons numériques (Numeris), de nos jours.

Il NE FAUT PLUS LES UTILISER.

X25 (transpac):

Il faut dire que maintenant, Transpac s 'appuit sur X25, mais aussi sur Frame Relay et ATM, (tout comme on l'a vu ADSL repose sur ATM au niveau des liaisons entre ses concentrateurs DSLAM…)

France télécom à tous ses commutateurs en X25, et a fait longtemps de la « résistance » par rapport au technologies Frame Relay, ou ATM.

Caractéristiques :

La technique étant celle de la commutation par paquets, les données issues du terminal d'un abonné sont découpées en paquets auxquels sont ajoutés des données de service permettant l'acheminement vers le destinataire.

Il existe 2 types de paquets, des paquets de données, et des paquets de service (connexion, de connexion…).

Le paquet de connexion établit un circuit virtuel (c'est à dire un chemin qui persiste pendant toute la durée de la connection). Une fois le chemin virtuel crée, les paquets de données ne possèdent plus l'adresse du destinataire, mais indiquent simplement un numéro de chemin. Ce numéro reste constant pendant toute la communication, même si le coup d'après, il sera différent.

En X25, on fait un vérification au niveau de la couche liaison et couche réseau, ainsi que de la couche physique . C'est plus rapide car on vérifie pas la couche transport (puisque le chemin est unique pendant la session)!

N'empêche que on continue à faire un certain nombre de vérifications, car cette technologie date da la paire cuivrée, et qu'il y avait avec cette technologie pas mal d'erreurs de transmissions….

X25 utilise la technique du circuit virtuel soit commuté soit permanent, selon le type de liaison que l'on a choisit lors de l'abonnement.

Différents protocoles ont étés définis, le mode de transmission pouvant être synchrone ou asynchrone, ce sont les **PAD** Packet Assembly Disassembly qui ont pour rôle d'assembler les caractère émis par le terminal et de les désassembler à la réception.

C'est pourquoi les débits varient de 64 Kbs à 2 Mbs pour X25

Relai de trame (Frame relay) :

Le relais de trame est une évolution simplificatrice de la commutation par paquet X25

Caractéristiques :

C'est un service fondé sur l'établissement, pour chaque besoin d'interconnexion, d'une Connexion Virtuelle Permanente (CVP) entre deux sites client.

Le routage se fait de façon identique, mais sans s'assurer de l'intégrité des données

A partir du moment ou la technologie est à base de fibre optique, on constate beaucoup moins de perte de données, donc en fait on fait des vérifications en moins. Au point que en Frame Relay, des que l'on a établit le réseau (circuit virtuel) on ne s'occupe plus du tout du contrôle, on transmet juste des paquet avec un numéro de chemin virtuel.

La trame est par conséquent beaucoup plus simple q'une trame X25

Frame Relay est essentiellement utilisé sur des liaisons spécialisées.

Le débit s'établis autour de 34 Mbs pour Frame Relay

ATM (Asynchronous Transfer Mode):

Autre variante de commutation par paquet, ses paquets sont courts et de taille fixe, appelé cellules. Au moment de la définition du standard, les européens pronaient une longueur de paquet fixée à 32 octets, et les américains souhaitaient 64 octets. On a fixé un compromis à 48 octets !

Seul l'en tête est analysé pour permettre les acheminements dans les routeurs, aucun contrôle de flux ou de d'erreur n'est effectué, tout est laissé à la charge des couches supérieures.

Les routeurs ATM sont plutôt appelés Commutateurs ATM, car de fait ils n'effectuent aucun contrôle d'erreur, et ne s'occupent que de transmettre le plus rapidement des paquets de taille fixe sur le bon numéro de chemin. Leur logique peut être câblée !

Sur les Micro ordinateurs, ATM en carte réseau n'a jamais véritablement vu le jour, en effet les constructeurs ont proposé des cartes avec des débits non compatibles entre eux , variant de 16, à 32 ou 50 Megabit, et parallèlement le standard Ethernet 100 Megabit est sorti à un pris défiant toute concurrence…

Résumé :

En X25 :

la trame contient 32-64-128-256 octets, on échange des paquets de taille connue. Des corrections importantes sont effectuées car cette technologie date de la paire cuivrée, relativement peu fiable. On effectue des vérifications au niveau de la couche physique, liaison et réseau.

Débits classiques de 64 kilo à 2 Mega

En Frame Relay :

la trame peut contenir des milliers d'octets, on échange des trames de longueur variable. Cette technologie datant de la fibre optique, beaucoup plus fiable, peu de corrections sont effectuées. On effectue des vérifications au niveau d'une couche spécifique dite noyau en plus de la couche physique.

Débits classiques de 34 Megabits (8 Megabits en France)

En ATM :

La trame est composée de paquets de longueur identiques, fixée à 48 octets, que l'on appelle des cellules. Tous les paquets faisant la même taille, le traitement se fait de manière automatique. Les corrections d'erreur n'étant pas prises en charge, on peut faire de la logique câblée de manière à accélérer au maximum la vitesse de transmission, on parle de commutateur ATM.

Débits classiques de 155 Mega à 620 mega

Par comparaison, en IP on est en mode non connecté, et tous les paquets ont le numéro de machine de destination… deux paquets qui se suivent n'empruntent pas forcément le même chemin. La taille du paquet est de 65000 octets !

En IP, on fait un vérification au niveau de la couche transport, de la couche liaison et couche réseau, ainsi que de la couche physique . C'est moins rapide car on vérifie pratiquement toutes les couches !

L'ASPECT « COMMERCIAL » DES LS

Transfix - Transfix2 - Transfix HD :

Transfix est une offre de liaisons louées numériques point à point, permanentes et réservées à votre usage exclusif, qui vous permettent de communiquer entre deux sites

Particulièrement adapté aux échanges longs et fréquents, Transfix est destiné aussi bien au transfert des données informatiques et d'images - animées ou non -, qu'aux communications téléphoniques. En effet l'abonnement étant forfaitaire. Vous pouvez communiquer aussi longtemps que vous le souhaitez sans incidence sur le coût

Le contrat Transfix inclut la fourniture, l'installation et la maintenance de tous les équipements liés au service.

Transfix est l'offre la plus large du marché, de 2,4 kbit/s à 155 Mbit/s. Vous pouvez choisir les débits suivants :

Sous l'appellation **Transfix** avec un débit à :
2,4 ; 4,8 ; 9,6; 19,2 ; 64 ; 128 ; 256 ; 1.920 ; 1.984 ; 2.048 kbit/s

Sous l'appellation **Transfix HD** avec un débit à :
34 et 155 Mbit/s.

Transfix 2.0 est le nouveau standard d'exigence au sens France Telecom, mais repose fondamentalement sur Transfix. Il ne s'agit que d'une variation sur la livraison rapide, la garantie de réparation en moins de 4 heures et autres "services".

Abonnement :

Contrat à durée indéterminée

Le contrat est signé pour une durée indéterminée. Il est souscrit pour une durée minimale d'un an.

Contrat longue durée de 3 ans ou 5 ans

Le contrat longue durée permet de bénéficier de 10% ou de 15% de réduction sur l'abonnement mensuel si vous vous engagez pour une durée de 3 ou 5 ans, respectivement.

Contrat Réseau Longue Durée (CRLD) de 3 ou 5 ans

Le CRLD permet de bénéficier d'avantages tarifaires lorsque vous vous engagez à garder un parc d'au moins 10 liaisons (contrats à durée indéterminée) pendant 3 ou 5 ans.

Tarification :

Le principe de tarification Transfix est de type forfaitaire, Les frais d'établissement dépendent du débit de la liaison. L'abonnement mensuel dépend du débit et de la distance à vol d'oiseau entre les sites à relier.

La durée des communications et la quantité des données échangées n'ont aucune incidence

FICHE TARIFAIRE TRANSFIX

Prix HT en € au 1/07/2003 hors remises

Tarifs des Liaisons Louées Analogiques

Délais Standard de Livraison : 24 jours calendaires

Frais d'établissement par extrémité

2 fils - Qualité ordinaire M.1040 4 fils - Qualité ordinaire M.1040 2 fils / 4 fils - Qualité supérieure M.1020	600,00 €

Abonnement mensuel
Par liaison louée, en fonction du débit et la distance "d" en kilomètres indivisibles.

Types / Distance	1 à 10 km				11 à 50 km				51 à 300 km				Plus de 300 km			
2 fils M 1040	56,00	+	13,14	d	111,77	+	7,55	d	435,29	+	1,07	d	616,44	+	0,46	d
4 fils M 1040	95,35	+	19,61	d	232,60	+	5,90	d	481,89	+	0,91	d	616,44	+	0,46	d
2 fils / 4 fils M 1020	245,57	+	12,96	d	337,06	+	3,81	d	481,89	+	0,91	d	616,44	+	0,46	d

Tarifs des Liaisons Transfix

Délais Standard de Livraison

Débits	2,4 à 19,2 kbit/s	64-128 kbit/s	256 - 1920 - 1984 - 2048 kbit/s
en jours calendaires	24	14	28

Frais d'établissement par extrémité

Débits	2,4 - 4,8 - 9,6 -19,2 64 - 128 kbit/s	256 kbit/s	1920 - 1984 - 2048kbit/s
Montant (H.T.)	600 €	1 060 €	2 200 €

Abonnement mensuel, pour une durée minimale d'abonnement de 12 mois
Par liaison louée, en fonction du débit et la distance "d" en kilomètres indivisibles.

Débits / Distance	1 à 10 km				11 à 50 km				51 à 300 km				Plus de 300 km			
2,4 - 4,8 - 9,6 kbit/s	149,40	+	16,13	d	256,47	+	5,42	d	481,89	+	0,91	d	616,44	+	0,46	d
19,2 kbit/s	245,57	+	12,96	d	337,06	+	3,81	d	481,89	+	0,91	d	616,44	+	0,46	d
64 kbit/s	208,85	+	10,82	d	285,08	+	3,20	d	408,27	+	0,72	d	500,80	+	0,41	d
128 kbit/s	250,61	+	12,99	d	342,10	+	3,84	d	491,13	+	0,86	d	600,95	+	0,49	d
256 kbit/s	521,68	+	27,10	d	712,70	+	8,00	d	1 023,31	+	1,79	d	1 251,01	+	1,03	d
1920 - 1984 kbit/s	605,22	+	50,00	d	895,64	+	20,96	d	1 494,00	+	8,99	d	2 792,87	+	4,66	d
2048 kbit/s	533,57	+	45,73	d	752,71	+	23,82	d	1 494,00	+	8,99	d	2 792,87	+	4,66	d

Tarifs des Liaisons Transfix 2.0

Délais Standard de Livraison

Débits	64 - 128 kbit/s(*)	256 kbit/s	512 kbit/s	1024 - 1920 kbit/s
en jours calendaires	14	24		

(*) : le délai standard de la 1ère liaison commandée sur une nouvelle interface Multicanaux est de 24 jours.

Frais d'établissement par extrémité

Débits	64 - 128 kbit/s	256 kbit/s	512 kbit/s	1024 - 1920 kbit/s
Montant	600 €	1 060 €	1 500 €	2 200 €

Abonnement mensuel (durée minimale d'abonnement de 12 mois)
Par liaison louée, en fonction du débit et la distance "d" en kilomètres indivisibles.

Débits / Distance	1 à 10 km				11 à 50 km				51 à 300 km				Plus de 300 km			
64 kbit/s	229,70	+	11,94	d	313,86	+	3,51	d	449,72	+	0,79	d	547,68	+	0,46	d
128 kbit/s	275,62	+	14,33	d	376,73	+	4,21	d	539,67	+	0,95	d	659,22	+	0,55	d
256 kbit/s	573,77	+	29,90	d	784,90	+	8,77	d	1 124,31	+	1,98	d	1 375,85	+	1,14	d
384 kbit/s	577,63	+	47,41	d	915,72	+	13,60	d	1 482,61	+	2,25	d	1 571,26	+	1,95	d
512 kbit/s	591,50	+	47,56	d	921,02	+	14,60	d	1 459,85	+	3,82	d	1 976,72	+	2,09	d
768 kbit/s	606,73	+	49,09	d	944,80	+	15,28	d	1 294,75	+	8,28	d	2 606,88	+	3,91	d
1024 kbit/s	620,42	+	50,77	d	974,21	+	15,39	d	1 309,11	+	8,69	d	2 612,67	+	4,34	d
1920 kbit/s	665,74	+	55,00	d	1 026,55	+	18,92	d	1 528,34	+	8,88	d	2 792,87	+	4,66	d

=> Fermeture Commerciale de ces débits le 01/11/2003

Pour les demandes spécifiques, n'hésitez pas à contacter votre interlocuteur commercial France Télécom.

Transpac (X25) :

Transpac est le nom commercial donné par France Télecom pour un réseau utilisant une technique de transport d'information par paquet connue sous l'appellation X25.

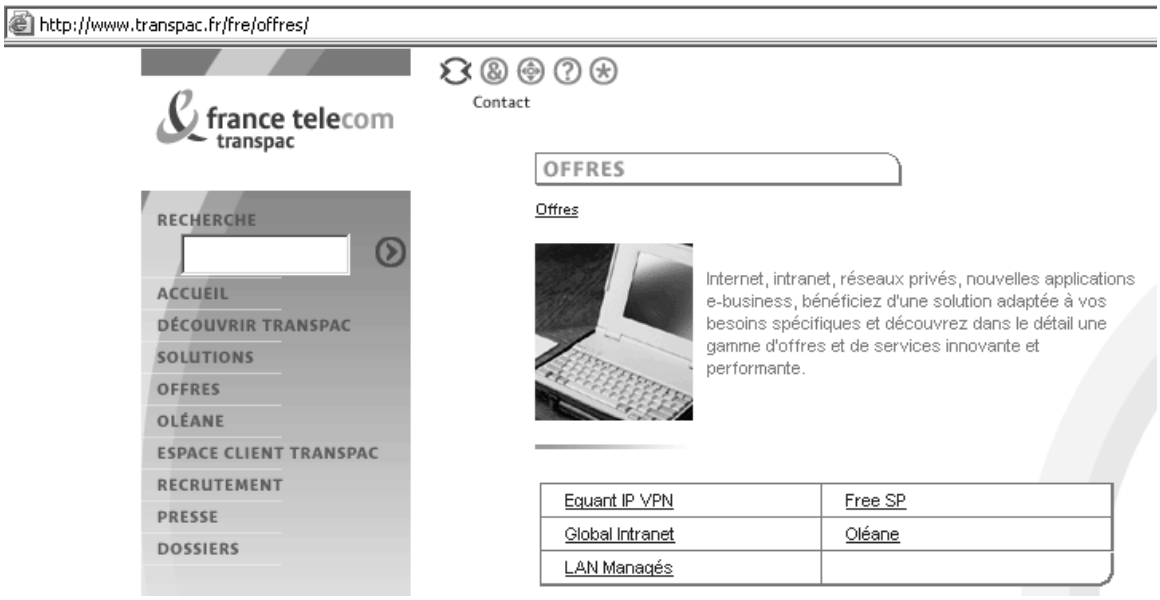
Créée en **1978** pour exploiter et commercialiser le réseau national de transmission de données de France Télécom, Transpac exploite à ses débuts un réseau reposant sur la norme X25.

En **1983**, le trafic du Minitel, acheminé par Transpac, connaît un véritable succès.

En **1995**, Transpac lance un nouveau service commercial s'appuyant sur la technologie Frame Relay

Puis l'entreprise s'engage résolument dans le monde de l'IP, grâce au rachat d'Oléane et au développement de Global Intranet.

En **2001**, Transpac annonce l'ouverture de son nouveau service **IP VPN**, basé sur les dernières technologies MPLS, qui permet le développement des applications multimédia les plus riches



Accès direct

Les accès directs X.25 sont adaptés aux applications nécessitant des échanges de données sûrs, fiables, sans erreur et en toute sécurité. Ils assurent une connectivité universelle, permettant d'établir des communications avec tout abonné de France Télécom ou de Global One ainsi que tout utilisateur d'un réseau public X.25 relié au Noeud de Transit International.

Les accès directs par liaison louée couvrent la gamme de débits de 14.400 bit/s jusqu'à 256 Kbit/s et plus.

Les accès via le canal D de Numéris à travers une liaison logique permanente à 9,6 Kbit/s constituent un deuxième type d'accès direct qui est parfaitement adapté aux applications à faible trafic

Accès indirect

L'accès au réseau France Télécom s'effectue via le Réseau Téléphonique Commuté (RTC) ou le RNIS - Numéris en France -, en utilisant des numéros nationaux.

Les accès indirects permettent des communications en mode Asynchrone, couvrant la plage de débit de 300 à 28.800 bit/s, ou des communications en mode Synchrone de 2.400 à 14.400 bit/s par le RTC, ou 64 Kbit/s par le canal B RNIS.

Pour accéder de façon simple et transparente aux serveurs d'entreprise sans se soucier de la localisation géographique de ces serveurs, le service de liaisons groupées généralisées de France Télécom apporte une solution sûre et compétitive.

Services de secours

Une large gamme de services pour satisfaire la diversité des besoins des réseaux d'entreprise et garantir une disponibilité permanente de l'accès au système d'information, tel est l'objectif des services de secours proposés par France Télécom :

- Secourir un accès direct par basculement automatique de la liaison physique sur le RTC ou RNIS
- Secourir un accès à un concentrateur X25 ou un routeur par un Accès Personnalisé Synchrone via un canal B RNIS
- Secourir un site central par reroutage automatique des communications sur un autre site central en cas de dérangement
- Permettre l'établissement des communications via un autre commutateur
- Mettre en oeuvre une procédure multiliaison sur un faisceau de lignes.

La tarification pour TRANSPAC ne dépends pas de la distance mais du volume et de la durée.

On transmet des paquets, et cela revient environ à 0.04 centime le Kilo Octet soit 4 Francs le Mega Octet.

Cela laisse à penser que si cela peut être satisfaisant pour du texte, c'est prohibitif pour de la vidéo !

1.4. COMMUNICATIONS EN FRANCE POUR ACCÈS DIRECTS

Les communications sont facturées selon le mode Circuit Virtuel Commuté (CVC).

1.4.1. Circuit virtuel Commuté (CVC)

1.4.1.1. Tarification du CVC

Le mode CVC est facturé selon le volume, dont l'unité est le Koctet (ou Ko ; un Koctet = 1 024 octets).

- Le volume minimum facturé par communication est de 3 200 octets. Pour la facturation, les volumes sont arrondis, par tranche horaire, au Koctet supérieur.
- Pour les TOM, le CVC est facturé selon deux composantes : le volume, et la durée qui est facturée à la minute.

	Trafic local (a)	Trafic DOM (b)	Trafic TOM (c)
Volume	0,048 F/Koctet	0,093 F/Koctet	0,46 F/Koctet
Durée	gratuite	gratuite	0,55 F/mn

(a) Le tarif local s'applique aux communications échangées à l'intérieur de la Métropole, d'un TOM ou d'un DOM et aux communications échangées entre la Guadeloupe et la Martinique.

(b) Le tarif DOM s'applique aux communications échangées entre les DOM, sauf exception ci-dessus, ou entre les DOM et la Métropole.

(c) Le tarif TOM s'applique aux communications échangées entre les réseaux Transpac Polynésie ou Transpac Nouvelle-Calédonie et le réseau Transpac Métropole et DOM, et facturées en Métropole ou dans les DOM.

Frame Relay :

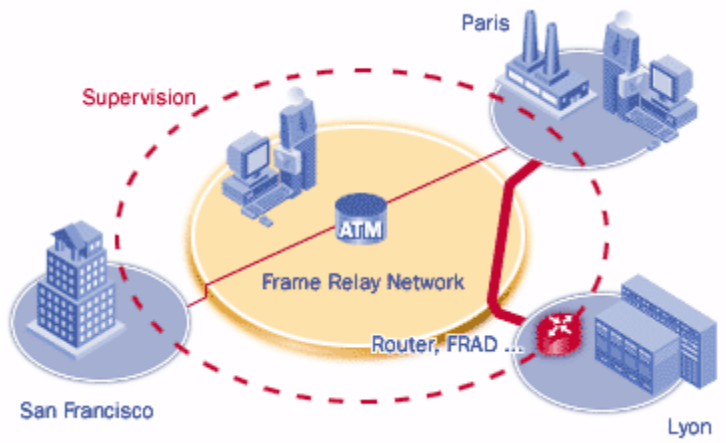
Le service Frame Relay s'appuie sur le réseau partagé de France Télécom dont le backbone est constitué de commutateurs ATM partageant des artères de débit allant jusqu'à 2,5 Gbit/s et se prolonge à l'international via le service Global Frame Relay de Global One.

En France, tout d'abord, le service Frame Relay bénéficie d'une couverture très dense : plus de 150 points de présence, répartis de manière homogène sur le territoire. Au delà, grâce au service Global Frame Relay de Global One, France Télécom offre un service Frame Relay mondial basé sur environ 900 points d'accès dans plus de 50 pays.

Cette infrastructure permet d'offrir un service aux performances particulièrement élevées, avec des garanties concrètes de qualité de service.

- ·Les débits d'accès du service Frame Relay peuvent atteindre 8 Mbit/s
- ·Le débit minimum garanti (CIR) est choisi entre 4 et 1.024 Kbit/s en fonction des débits d'accès choisis · La disponibilité du réseau est de 99,99%
- ·Le temps de transit moyen entre points d'accès en France est inférieur à 40ms

La tarification du service est forfaitaire et indépendante des volumes échangés.



ATM :

Global ATM est une solution de réseau Haut Débit, de 512 kbit/s à 155 Mbit/s, fédérant l'ensemble de vos communications - voix, donnée et multimédia - au national comme à l'international.

Bénéficiant de la technologie ATM et s'appuyant sur le réseau dorsal ATM de France Télécom

Fine granularité des connexions de 512 kbit/s à 155 Mbit/s

Création d'une nouvelle connexion, changement de son débit sur un raccordement existant dans un délai maximum de 7 jours

Accessible partout en France et déjà présent dans 40 pays les interfaces proposées vont de ATM natif à l'adaptation de service (ATM natif, émulation de circuit, Frame Relay, Ethernet...)

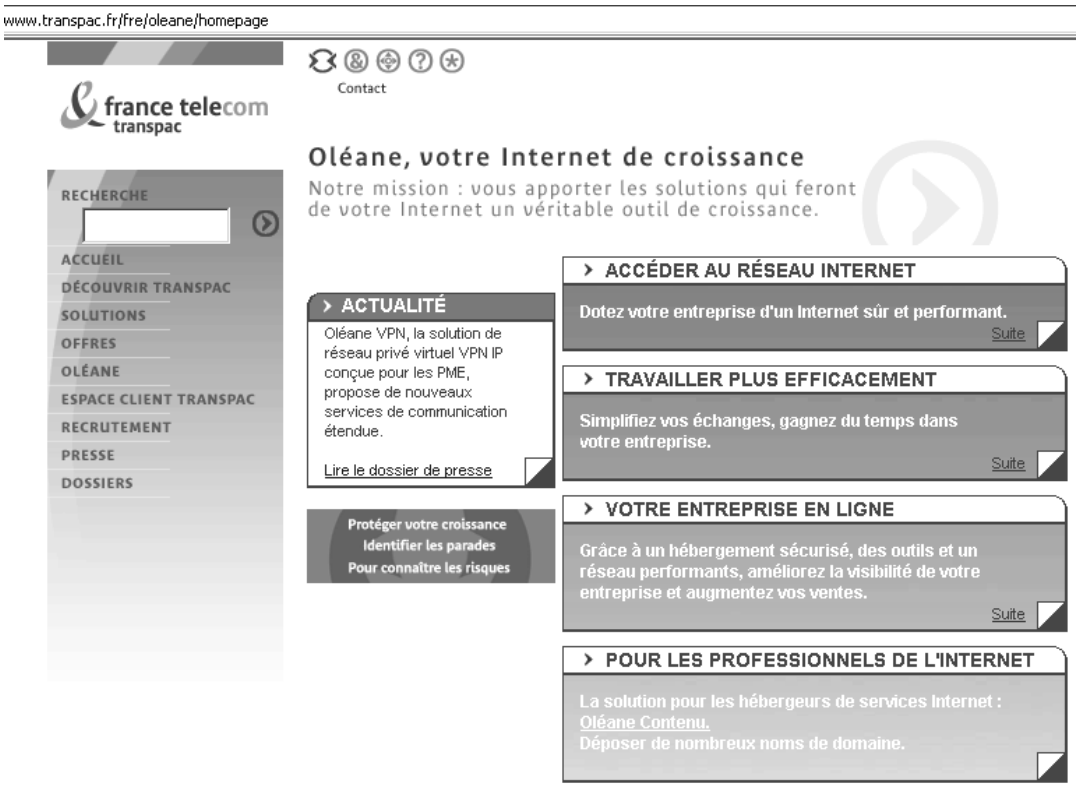
La tarification Global ATM se compose :

de frais d'accès au service, payables une seul fois et d'un abonnement mensuel forfaitaire qui s'appliquent individuellement à chaque site, raccordement au réseau ATM, et à chaque connexion.

Vous bénéficiez de tarifs dégressifs en fonction des débits et de la durée des contrats. Le débit de vos connexions est ajusté au plus près de vos besoins grâce à une très fine granularité.

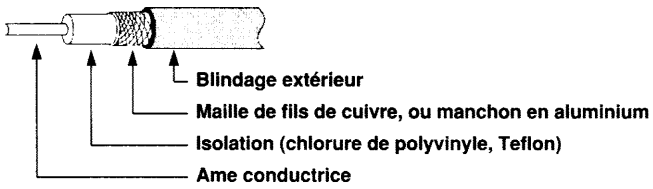
Oléane «l'opérateur France-telecom »:

Quasiment tous les services sont proposés…



CABLAGE ETHERNET

Cable Coaxial :



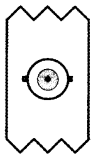
Les câbles coaxiaux les plus courant sont

- **RG11** ou **Ethernet épais** ou **Thicknet** : Il sert généralement d'épine dorsale d'un réseau en Ethernet et réponds au standard 802.3 10Base5.
  Epais, encombrant, il manque de souplesse et coûte cher par rapport aux paires torsadées.
  Offre un débit de 10 Mégabit/s sur une distance de 500 m avec une impédance de 50 ohms.

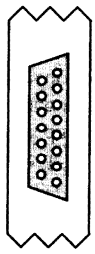
- **RG58** ou **Ethernet fin** ou **Thinnet** : utilisé aux normes 802.3 10Base2.
  Offre un débit de 10 Mégabit/s sur une distance de 185 m avec une impédance de 50 ohms.

N.B: Le câble large bande des réseaux de télévision NE REPONDS PAS AUX NORMES RESEAUX (notamment par son impédance de 75 ohms)

Les prises associées sont :



BNC pour le Thinnet



AUI pour le Thicknet

Un **té de raccordement** placé sur la carte réseau de chaque station ou du serveur sert de point d'arrivée et de départ du **câble coaxial** pour d'autres stations. Chaque station située en fin de réseau est munie d'un **bouchon terminal** nécessaire à une bonne transmission des signaux informatiques

Câble Paires torsadées :

Les paires sont assemblées en câbles multi-paires comportant 2-4-6-8-14-25-56-112-224 paires.

Ils sont conçut ainsi afin de minimiser les interférences avec l'extérieur et les effets de diaphonie.

Câbles STP ou UTP :

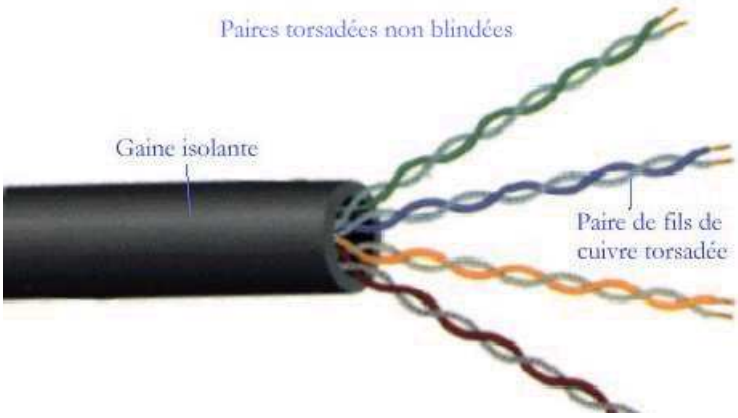
Les câbles à paires torsadées les plus courants sont

- **Paires Torsadées Blindées** ou **STP** ou Shielded Twisted pairs.

Que l'on peut avoir de différentes qualité selon leur bande passante (type 3 ou 5) le type 5 étant la meilleur qualité. Le blindage nécessitant une mise à la masse parfaite entraînant sinon plus de problèmes que d'avantages !

- **Paires Torsadées Non Blindées** ou **UTP** ou Unshielded Twisted pairs.

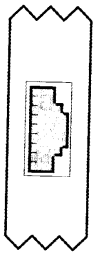
Que l'on peut avoir de différentes qualité selon leur bande passante (type 3 ou 5) le type 5 étant la meilleur qualité.



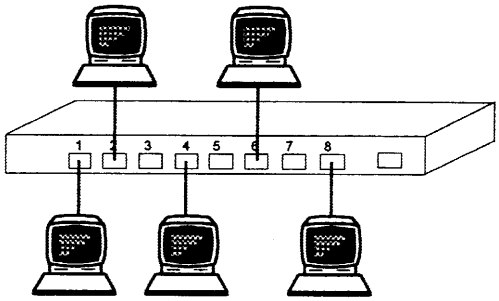
Léger, facile à poser, économique ils n'autorisent pas cependant de très haut débits mais peuvent atteindre 100 Mégabit/s. Sur de longues distances 1Km, ils chuteront sur un débit de 1Megabits/s Extrêmement utilisés sur les réseaux en Etoile avec des Hub.

Les prises associées sont :

Prise **RJ45** pour UTP ou STP (identique visuellement à la RJ11 Téléphonique)



N.B: En Câblage avec des paires torsadées, un réseau même minime doit avoir un Hub.



En effet deux ordinateurs ne peuvent être reliés directement entre eux par une liaison UTP. (il faudrait croiser les paires autrement que dans la configuration classique)

Catégories de câble :

Les différentes qualité de câble paire torsadée sont données par des caractéristiques fort complexes (diaphonie, paradiaphonie, banda passante maximale…

Nous essayerons juste de donner quelques caractéristiques principales, ainsi que leur utilisation standard :

Cordon "Catégorie 3" :

conçus pour du transport de voix/données avec un débit maximal nominal jusqu'à 10 Mhz

A ne plus utiliser aujourd'hui

Cordon "Catégorie 5" :

conçus pour du transport de voix/données avec un débit maximal nominal jusqu'à 100 Mhz

pratiquement toutles les applications peuvent être câblées en UTP cat 3 : modems, RS232, Appletalk, RNIS, T1, E1, Token Ring 4 et 16 Mbs, Ethernet 10BaseT et 100baseT

Cordon "Catégorie 5 améliorée" :

conçus pour du transport de voix/données avec un débit maximal nominal Supérieur à 100 Mhz (dépendant du câble et des applcations)

Cordon "Catégorie 7" :

conçus pour du transport de voix/données avec un débit maximal nominal minimal 200 Mhz et supportant le Giga Ethernet sur une distance minimale de 100m.

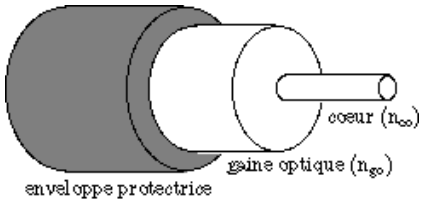
FIBRE OPTIQUE

Nature de la Fibre Optique :

Chère, difficile à poser elles autorisent cependant des débits de l'ordre de 1 Gigabit/s et un parasitages quasi inexistant, de même qu'une sécurité à toute épreuve !.

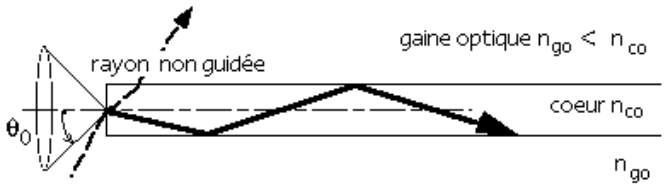
Comment une fibre optique est elle composée ?

En tout premier lieu, une fibre optique est un câble cylindrique qui est fait d'oxyde de silicium (SiO2). Au centre du cylindre, on retrouve le coeur entouré d'une gaine. Le coeur est légèrement dopé pour avoir un indice de réfraction plus élevé que la gaine. Ensuite, la fibre optique est recouverte d'une membrane de plastique pour la rendre plus solide.



Comment la lumière se propage-t-elle dans la fibre optique ?

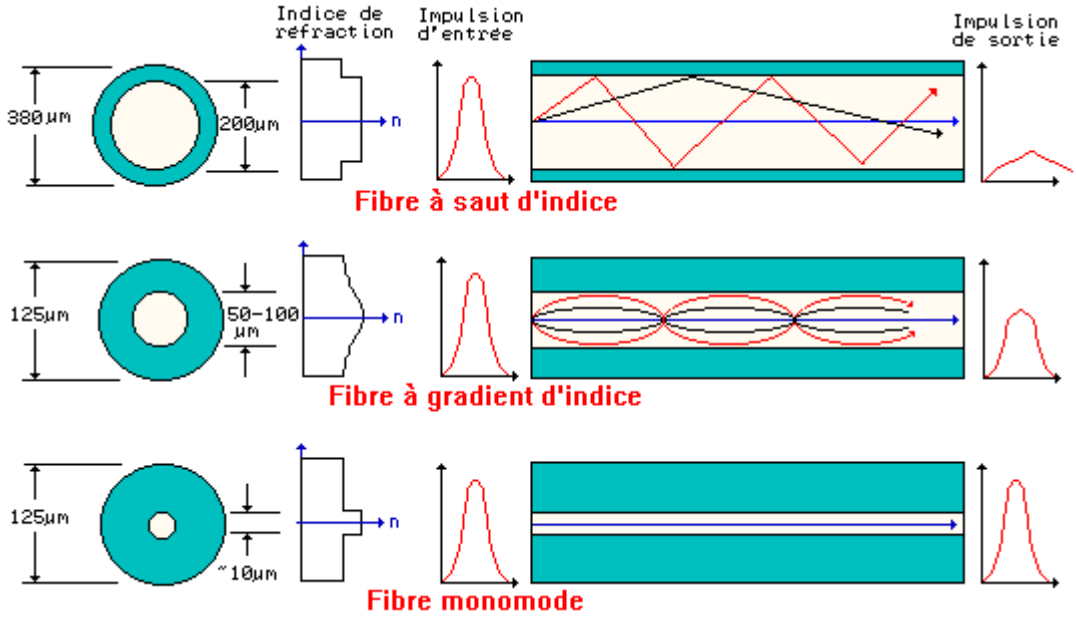
Lorsque le faisceau est émit vers la fibre, il doit pénétrer avec un angle supérieur à l'angle critique oo La propagation de la lumière (laser) dans la fibre optique se fait grâce à la réflection totale de la lumière sur les parois de la gaine. En fait, la fibre optique joue le rôle d'un guide d'ondes qui retient prisonnière la lumière dans la coeur. Il y a donc plusieurs modes de propagations pour une même fibre. Comme on considère la lumière comme une onde, elle respecte les lois de Maxwell de l'électromagnétisme.



On peut distinguer différents types de fibre optique:

- **fibres multimodes à saut d'indice**
  Elle est efficace sur de courtes distances parce qu'elle déforme le signal par le principe de dispersion, ce qui manifestement ne convient pas à toutes les applications. Elle est donc limitée dans sa bande passante
  diamètre du cœur 50 µm, affaiblissement 3 Db au km, 50 Mhz sur 10 Km
- **fibre multimodes à gradient d'indice**
  Elle est la plus utilisée pour les moyennes distances. Un des avantages est que la dispersion nodale est diminuée avec cette fibre. Il y a donc une meilleure réception du signal.
  diamètre du cœur 62.5 µm, affaiblissement 1 Db au km, 1 Gigahz sur 30 Km

- **fibre monomode**
  Dans une fibre optique monomode, le coeur est très fin ce qui permet une propagation du faisceau laser presqu'en ligne droite. De cette façon, elle offre peu de dispersion du signal et celle-ci peut être considérée comme nulle. Aussi, la bande passante approche l'infini c'est-à-dire plus de 10GHz. , diamètre du cœur 8 µm, affaiblissement 0.3 Db au km, 100 Gigahz sur 100 Km



Fibre Optique – boucle locale - FFTH:

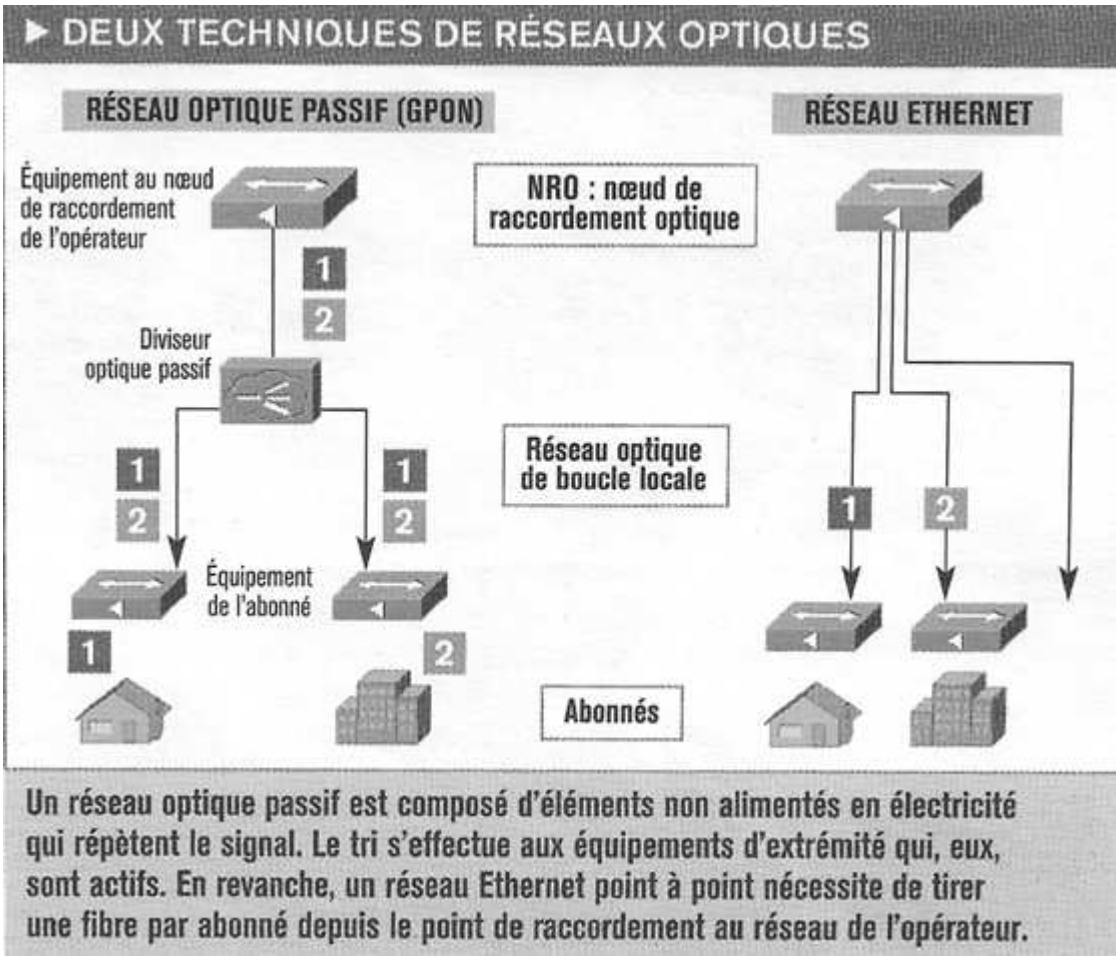
Par les câbles de cuivre, on a apporté le haut débit à 90% de la population, mais aujourd'hui on sait que l'on ne peut plus aller plus loin, ni plus vite avec cette technologie.

On parle de créer alors une **FTTH , Fiber To the home** permettant de desservir directement l'abonné

Les coûts de déploiement de cette technologie (plusieurs milliers d'euros par prise) sont pour l'instant tels qu'elle ne se justifie que dans les zones denses où le taux de pénétration sera élevé.

Cette technologie définit un type d'infrastructure de communication permettant l'accès à Internet et aux services associés à des débits de plus de 2 Gbit/s dans chaque sens, soit des débits 100 fois supérieurs à ceux accessibles via la paire de fils de cuivre téléphoniques. Comparable au câble dans son installation, puisqu'il nécessite la coûteuse pose de fibres jusque chez l'abonné, le FTTH est principalement utilisé dans les zones urbanisées. La technologie est toutefois bien adaptée aux zones rurales car la fibre optique offre l'avantage de pouvoir transporter le signal sans dégradation sur de longues distances, contrairement à la paire de cuivre.

Cette technologie est déjà utilisée en milieu urbain en Asie du Sud-Est et aux États-Unis, ainsi que dans quelques agglomérations européennes



Concrètement, Orange semble avoir choisi la technologie GPON tandis que Free utilise du point à point, et Neufcegetel utilise les deux.

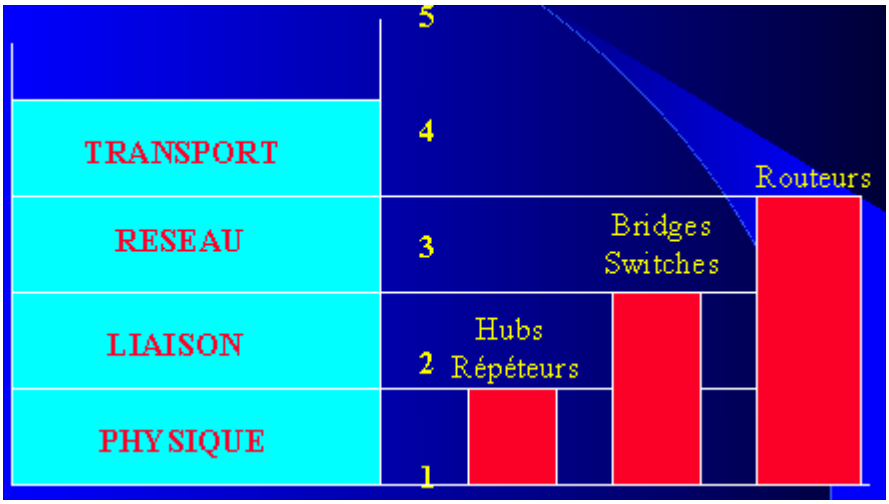
La différence est essentiellement économique dans la mesure où, en technologie GPON, on regroupe jusqu'à 64 fibres d'abonnés en 1 seule. Cela limite le diamètre des câbles et donc le coût de passage dans le génie civil - ce qui est marginal quant on utilise les égouts mais peut s'avérer bloquant sinon. L'inconvénient de la technologie FTTH GPON est qu'elle divise la bande passante disponible par le nombre d'abonnés raccordés sur la même fibre

HUB-SWITCH-ROUTEUR…

Présentation générale :

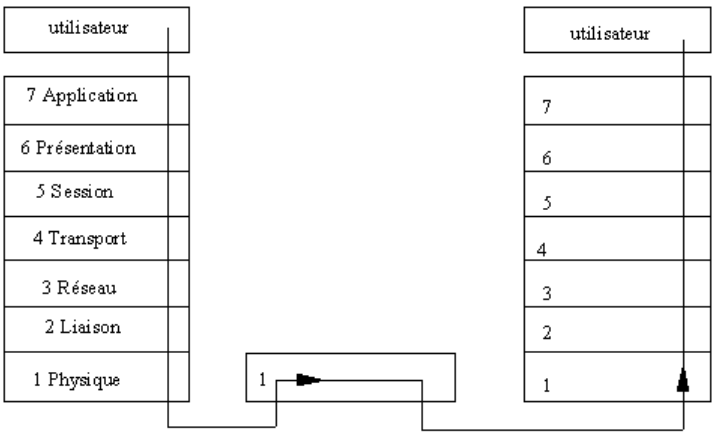
Il existe fondamentalement trois types de « machines » utilisées pour acheminer les données : les **hubs** (« répéteurs » en français, mais personne n'utilise ce mot), les **switchs** (commutateurs en français, même remarque) et les **routeurs**.

Les différents appareils que l'on peut lister comme intervenant dans le câblage d'un réseau se caractérisent par leur niveau d'intervention au niveau des couches réseau



Le Hub / Répéteur

Un **Hub** est un amplificateur de signaux qui a au minimum deux connexions réseau. Il travaille sur la **couche 1** du modèle ISO.



Dès qu'il reçoit sur l'une de ses entrées les premiers bits d'une trame, il la retransmet instantanément sur toutes ses sorties. Un répéteur n'opère aucune modification des données. Les hubs sont souvent utilisés quand il s'agit de relier quelques ordinateurs ensemble pour un petit réseau local. Le principe est simple, dès que quelque chose arrive sur une des prises, il est

automatiquement répéter sur toutes les autres prises. C'est pour cela qu'en français, on appelle ça un répéteur...

Sur un hub partagé, toutes les lignes d'entrée (ou au moins toutes les lignes arrivant sur une même carte d'E/S du hub) sont logiquement interconnectées entre elles, constituant ainsi un domaine de collision qui lui est propre. Les règles classiques de la norme 802.3 s'appliquent sur ce hub, y compris l'algorithme de tirage de temps aléatoire ; une seule station à la fois peut transmettre une trame à un instant donné.

Ainsi, dès qu'un ordinateur dit quelque chose, tout le monde l'entend et l'ordinateur concerné traite l'information... C'est pour cette raison que ce système ne peut être utilisé que lorsqu'il n'y a que peu d'ordinateurs, car s'il y a 100 ordinateurs qui parlent en même temps et que tout le monde entend tout ce que tout le monde dit, ça devient vite la … cacophonie !

Deux méthodes existent pour connecter un hub supplémentaire:

- hub "**stand alone**" : Interconnecter des hub au moyen d'un câble

  Dans ce cas, chaque hub à la valeur d'un répéteur selon la règle des répéteurs. (c'est à dire 5 hubs maxi) L'avantage de cette solution réside dans le fait que les répéteurs ne doivent pas se trouver en un voisinage immédiat.

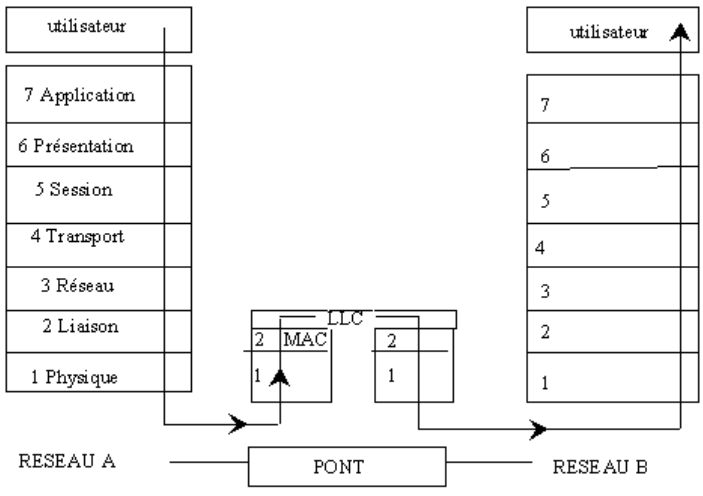
- hub "**empilables**" : Interconnecter les hub à l'aide de ports bus spéciaux et sur des câbles bus très courts.

  L'avantage de cette solution réside dans le fait que tous les répéteurs connectés valent pour un seul hub. on parle alors de hubs empilables

Certains hubs peuvent être aussi équipés d'un module de management. Dans ce cas, on peut piloter ces hubs à distance et effectuer des mesures de trafic et d'erreurs.

Le Switch / Commutateur

Les **switchs** sont un peu plus intelligents. C'est déjà un peu plus gros qu'un hub parce qu'on commence à mettre des choses dedans... Il travaille sur la **couche 2** du modèle ISO.



Il y a toujours ce principe de prises où sont connectés les différents ordinateurs (mais on peut aussi mettre d'autres switchs, ou des hubs, ou ce que l'on veut...). La différence avec le hub, c'est que le switch sait quels sont les ordinateurs qui sont autour de lui. Ainsi, si il reçoit une trame pour l'ordinateur X, il ne l'envoie qu'à l'ordinateur X et pas aux autres. Il commute (il branche) l'entrée des données vers la sortie où est

l'ordinateur concerné. C'est pour cela qu'on appelle ça un commutateur en français...

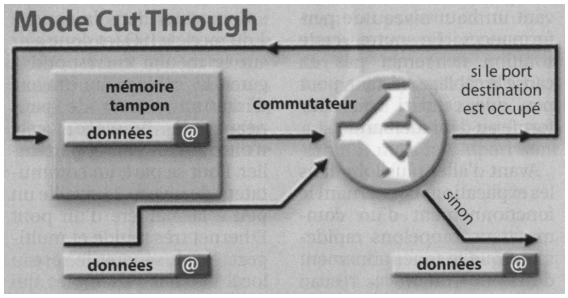
Dans le cas d'un switch, chaque trame arrivant sur une ligne en entrée est mémorisée dans une mémoire tampon interne à la carte d'E/S. Bien que cette façon de faire rende le switch coûteux, elle signifie également que toutes les stations peuvent transmettre et recevoir des trames simultanément. Cela améliore de façon importante les performances globales du système, d'au moins un ordre de grandeur, voire plus. Les trames mémorisées sont ensuite acheminées sur un bus à très haut débit interne au hub, de la carte d'E/S de la station source vers la carte d'E/S de la station destination. Le bus à très haut débit interne au hub n'est pas un produit standardisé, il est le plus souvent spécifique au fabricant de hub.

Lorsque l'on désire augmenter le nombre de noeuds d'un réseau partagé 100Mbits/s et prévenir efficacement les risques de saturation, les switchs sont des équipements incontournables.

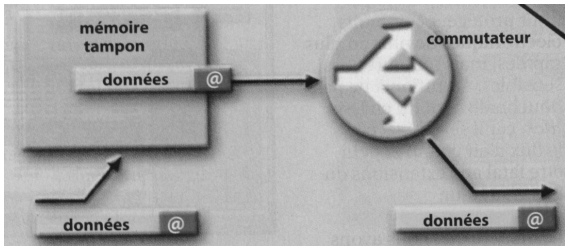
Comment fonctionne un switch ?

Le switch fonctionne en fait comme un pont local multiports. Il permet de scinder un réseau en autant de sous-réseaux qu'il y a de ports. Un switch est nettement plus rapide qu'un pont. Il a deux grands principes généraux de fonctionnement :

1. ***"On the fly" dit aussi "Cut Throuhg" :*** récupère la trame, analyse les adresses MAC et renvoie si nécessaire sur le port concerné du switch. L'opération est très rapide mais peu sûre (aucun traitement n'est effectué).

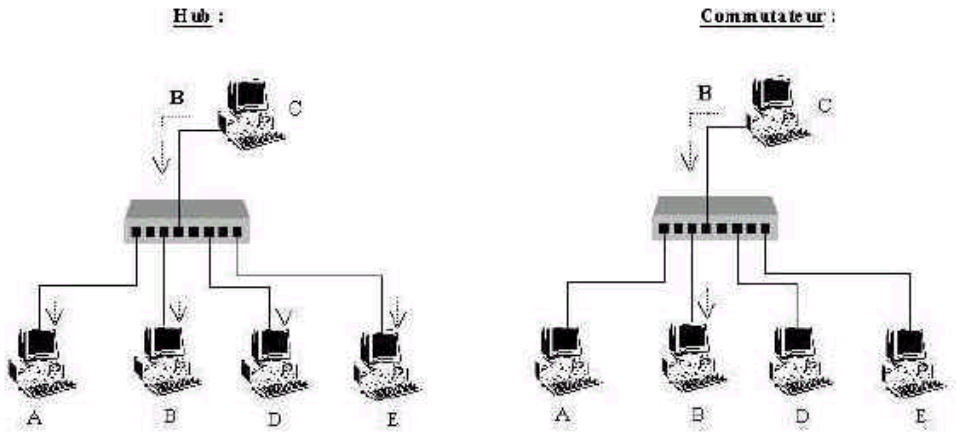


2. ***"Store-and-forward" :*** stocke la trame en mémoire flash, analyse les adresses MAC et vérifie l'intégrité des données, et renvoie si nécessaire sur le port concerné du switch. C'est une méthode plus lente mais extrêmement sûre concernant la qualité des besoins.



Chaque port d'un switch fait partie d'un seul domaine de collision. Chaque port du switch apprend dynamiquement les adresses MAC (Ethernet) des équipements qui lui sont connectés. Le switch est capable d'apprendre 1024 ou 2048 adresses par port. (minimum)

Le switch possède un **buffer** circulaire interne travaillant entre 1 ou 2 Gbits/s qui distribue les paquets entrants aux ports de destination s'il y a concordance avec l'adresse apprise dynamiquement par celui-ci.



Routeur :

C'est ce que l'on fait de mieux pour acheminer les données. Le routeur est quasiment un ordinateur à part entière. Il est capable de décoder les trames jusqu'à retrouver l'adresse IP et de diriger l'information dans la bonne direction. On peut aussi définir dans les trames le chemin où doit passer la trame, le routeur peut comprendre tout cela... Le fait de définir ou de diriger une trame s'appelle « router » une trame.

Pont :

Un pont offre la possibilité d'étendre un réseau 802.3-Ethernet-LAN au delà des limites autorisées (nombre de noeuds, longueur maximale, etc...). Les ponts sont de plus en plus utilisés pour contrôler le trafic et la stabilité d'un réseau. Ils travaillent au niveau 2 (couche liaison) du modèle ISO et servent à relier deux réseaux. Cela signifie que les ponts ne doivent pas analyser les paquets (par exemple X25) ou les datagrammes (par exemple IP ou IPX) de la couche réseau, ils doivent simplement se contenter de les insérer dans des trames et de les acheminer. Ils traitent tous les paquets quelque soit leur adresse destination (**Promiscuous Mode**).

Le **taux de défaillance** est réduit, puisque les interférences se produisant d'un côté du pont ne peuvent accéder de l'autre côté. De même, il accroît la **confidentialité**, puisque certaines informations échangées entre des noeuds d'un côté du pont, ne peuvent être "écoutées" de l'autre côté (par exemple les mots de passe échangés entre un serveur et un ordinateur). Enfin, il optimise le **débit**, puisque des segments séparés par des ponts ont un trafic local qui n'encombre pas le réseau entier.

Les ponts peuvent également relier des segments Ethernet par une ligne synchrone spécialisée, des liaisons satellites, des réseaux commutés et des réseaux en fibre optique (FDDI). En règle générale, ces ponts sont toujours mis en place par paire. Les ponts sont des ordinateurs complets et relativement performants, munis d'une mémoire et d'au moins deux raccords réseau. Ils sont neutres par rapport aux logiciels réseau et peuvent donc fonctionner simultanément avec, par exemple, TCP/IP, IPX, etc...

Résumé :

- Les **hubs** ne regardent pas ce qu'il y a dans les trames, ils se contentent de répéter l'information. Il n'y a aucune analyse du contenu de l'information, Ils travaillent au niveau 1 (physique) du modèle OSI.

- Les **switchs** sont capables d'analyser un peu l'information contenue dans la trame, de repérer l'adresse MAC de la destination et d'envoyer la trame vers le bon ordinateur. On dit que les switchs travaillent au niveau 2 du modèle OSI.
- Les **ponts** sont de plus en plus utilisés pour contrôler le trafic et la stabilité d'un réseau. Ils travaillent au niveau 2 (couche liaison) du modèle ISO et servent à relier deux réseaux
- Pour les **routeurs**, retenez simplement qu'ils sont assez puissants et qu'ils travaillent jusqu'au niveau 3 du modèle OSI. Ils sont capable d'analyser le contenu des trames.
- Si les hubs font partie d'un même **domaine de collision**, les switchs, ponts et routeurs permettent de créer des **domaines de collisions séparés**

LA NORME ETHERNET

Présentation générale :

La Norme Ethernet à été développée par XEROX dans les années 1970 et fit l'objet de spécifications normalisée sous la poussée d'un consortium de 3 entreprises dans les années 1980 DEC - INTEL - XEROX .

En 1985, l' IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) publia la norme définitive sous l'apellation IEEE 802.3 CSMS/CD.

Depuis la norme à constament évolué pour tenir compte des nouveau type de media disponibles et débit possibles.

A ce titre on distingue principalement quatres catégories, selon le débit nominal du média, à 10Mbps - 100Mbps - 1000Mbps…et les réseaux sans fils

à **10 Mbps** (ETHERNET) on distinguera :

- la norme **10 BASE 5** : **Thick Coax** (Coaxial épais)
- la norme **10 BASE 2** : **Thin Coax** (Coaxial fin)
- la norme **10 BASE T** : **Twisted Pair** (Paires torsadées)
- la norme **10 BASE F** : **Fiber Optic** (Fibre Optique)

à **100 Mbps** (FAST ETHERNET) on distinguera :

- la norme **100 BASE TX** : **Twisted Pair** (Paires torsadées)
- la norme **100 BASE T4** : **4 Twisted Pair** (4 Paires torsadées)
- la norme **100 BASE FX** : **Fiber** (Fibre optique)

à **1000 Mbps** (GIGABIT ETHERNET) on distinguera :

- la norme **1000 BASE CX** : **Coax** (Coaxial épais)
- la norme **1000 BASE LX** : **Fiber** (Fibre optique 1300nm)
- la norme **1000 BASE SX** : **Fiber** (Fibre optique 850nm)
- la norme **1000 BASE T** : **Fiber** (Paires torsadées)

Et d'autres évolutions **sans fils** existent

Trame Ethernet :

La Norme Ethernet à été développée par XEROX dans les années 1970 et fit l'objet de spécifications normalisée sous la poussée d'un consortium de 3 entreprises dans les années 1980 DEC - INTEL - XEROX .

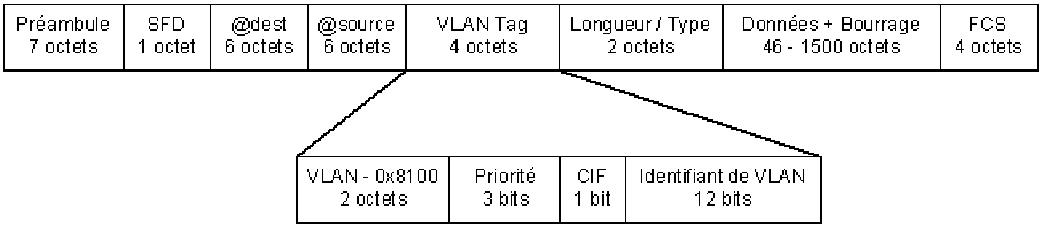
Préambule 7 octets	SFD 1 octet	@dest 6 octets	@source 6 octets	EtherType 2 octets	Données 46 - 1500 octets	FCS 4 octets

- Le **préambule** est une séquence de 56 bits alternant les valeurs 0 et 1 utilisées pour la synchronisation. Cela permet à toutes les stations de détecter la présence du signal et de se préparer à la réception de la trame. Le délimiteur de trame (**SFD** : Start Frame Délimiter) est la séquence 10101011 qui indique le début de la trame.
- Les **adresses MAC source et destination** identifient de façon unique les stations qui émettent et reçoivent les données. Le standard permettait à l'origine d'utiliser des adresses sur 2 ou 6 octets, mais seule la version 6 octets est utilisée en pratique. L'adresse destination peut être une adresse unicast (une seule station), une adresse multicast (un groupe de station), ou une adresse de broadcast (FF-FF-FF-FF-FF-FF) qui indique l'ensemble des stations du réseau.
- Le champ **Longueur / Type** donne soit l'identifiant du protocole de niveau supérieur OSI (Ethernet) s'il est supérieur à 1536 (par exemple, 2048 pour IP), soit le nombre d'octets du champ Données (trame 802.3) s'il est inférieur à 1500.
- Le champ **Données** comprend au maximum 1500 octets. S'il est inférieur à 46 octets, le champ Bourrage devra être remplit en conséquence : au total, les champs Données et Bourrage doivent être compris entre 46 et 1500 octets.
- Le champ **FCS** (Frame Check Sequence) contient un CRC (Cyclical Redundancy Check) sur 4 octets utilisé pour le contrôle d'erreur. Ce CRC est calculé sur les données comprises du champ d'adresse Destination jusqu'au champ de Bourrage.

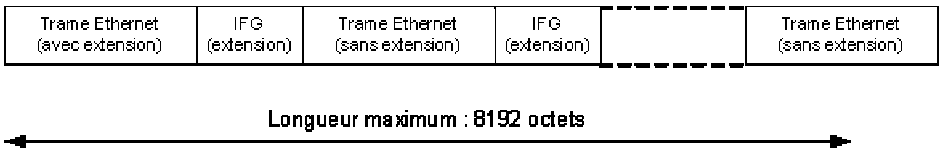
La trame Ethernet doit avoir une longueur minimum de 64 octets et maximum de 1518 octets depuis l'adresse MAC Destination au champ FCS. Le préambule et le SFD ne sont pas inclus

deux évolutions ont vu le jours en 1998

1. La norme **802.3ac** (1998) a étendu la longueur maximum de la trame à 1522 octets pour permettre l'ajout d'une étiquette VLAN (Virtual Local Area Network Tagging) sur 4 octets, prenant ainsi en compte la



2. Avec l'introduction du standard **802.3z** en 1998 (Gigabit Ethernet), un champ d'extension a été ajouté à la fin de la trame Ethernet pour s'assurer que la trame sera suffisamment longue pour que les collisions soient propagées à tout le réseau

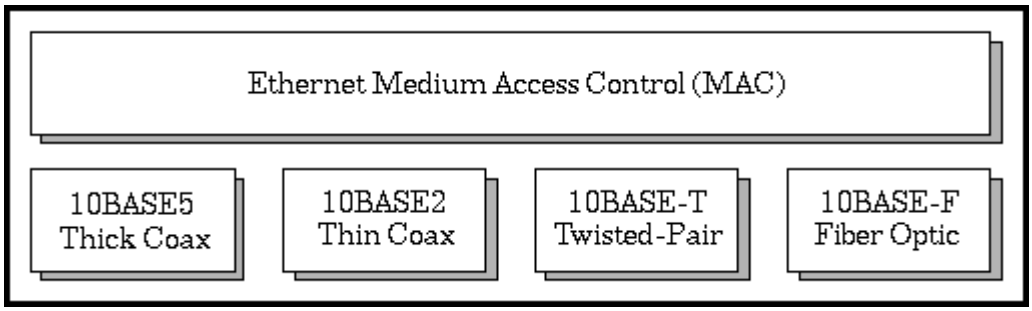


N.B : Cette extension n'est nécessaire qu'en mode half-duplex, puisque le protocole de détection de collision n'est pas utilisé en full-duplex.

Le Gigabit Ethernet introduit également un nouveau mode de transmission : le burst mode, ou mode rafale. Ce mode rafale est optionnel, et permet à une station de transmettre une série de trame sans interruption sur le média. Utilisé en half-duplex uniquement, cette fonction permet d'optimiser la performance des réseaux Gigabit Ethernet en cas de transmission d'une série de trames courtes.

ETHERNET: 10 BASE …

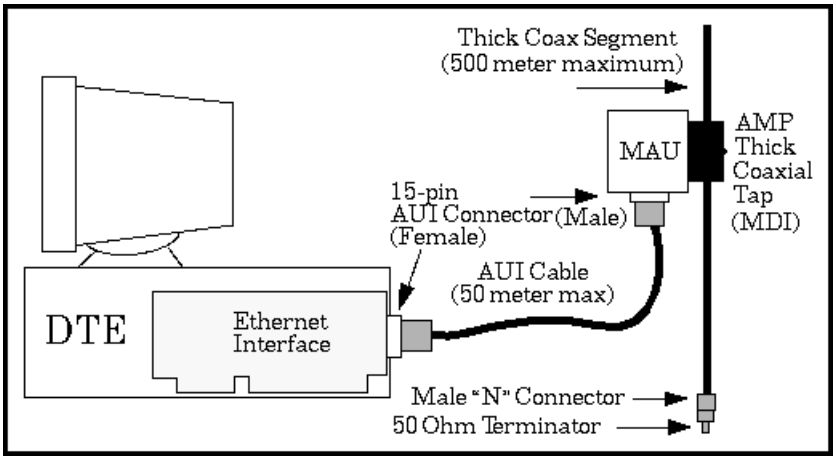
Présentation générale :



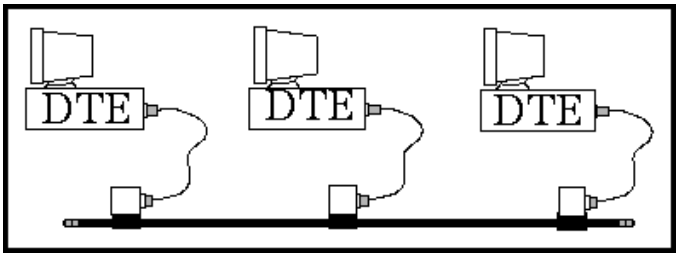
Norme IEEE 802.3

10 BASE 5 "Thick Coax" :

Le principe de raccordement est le suivant :



sur une topologie de câblage dite en BUS.



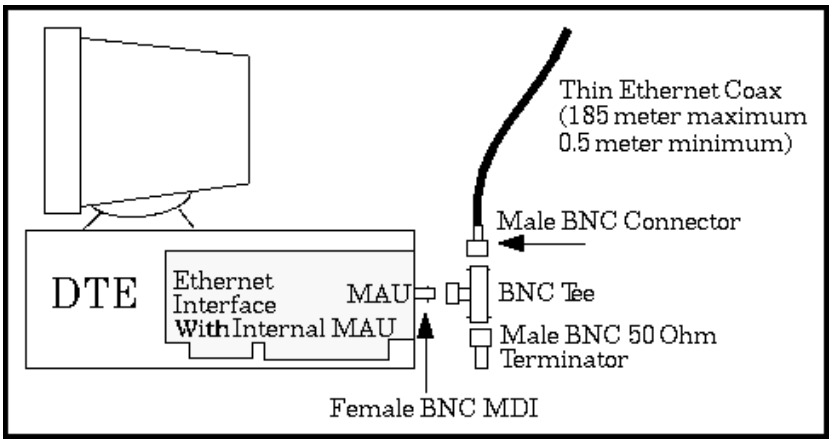
Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	5
Longueur maxi Segment :	500 m
Distance maxi station/segment :	50 m
Distance mini entre deux prises segment :	2.5 m
Nombre maxi de prises par segment :	100

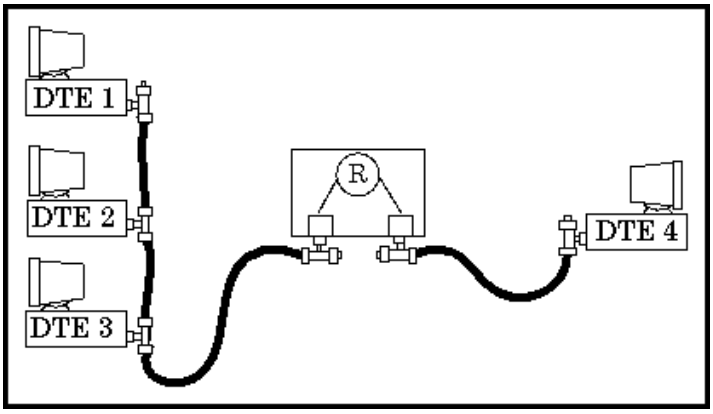
Soit maxi 500 (5 x 100) postes sur une distance de 2.5Km (5 x 500m)

10 BASE 2 "Thin Coax" :

Le principe de raccordement est le suivant :



sur une topologie de câblage dite en BUS.



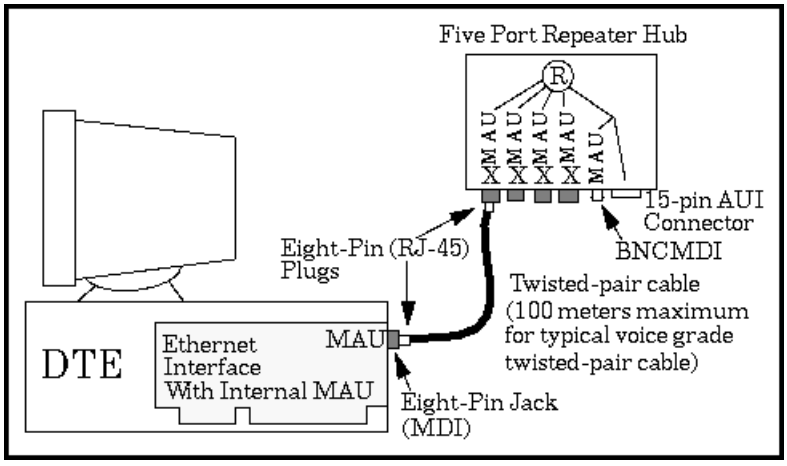
Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	5
Longueur maxi Segment :	185 m
Distance maxi station/segment :	connecteur
Distance mini entre deux connecteurs :	0.5 m
Nombre maxi de prises par segment :	30

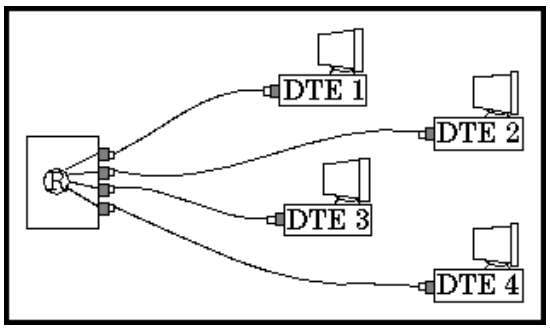
Soit maxi 150 (5 x 30) postes sur une distance de 925m (5 x 185m)

10 BASE T "Twisted pair" :

Le principe de raccordement est le suivant :



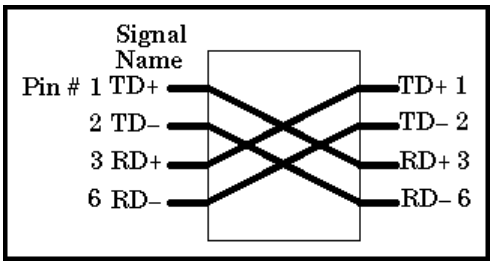
sur une topologie de câblage dite en Etoile avec un schéma suivant :



et un schéma de câblage suivant:

10BASE-T eight-pin connector signals

Pin Number	Signal
1	TD+
2	TD–
3	RD+
4	Unused
5	Unused
6	RD–
7	Unused
8	Unused



Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	5
Longueur maxi Segment :	100 m
Nombre maxi Hub :	4

Soit un maximum non prévu de postes sur une distance de 500m (5 x 100m). Dans un même domaine de collision, le circuit entre 2 stations ne doit **pas comporter plus de 5 segment et 4 hub**

Ce qui est évident dans le schéma ci-dessous

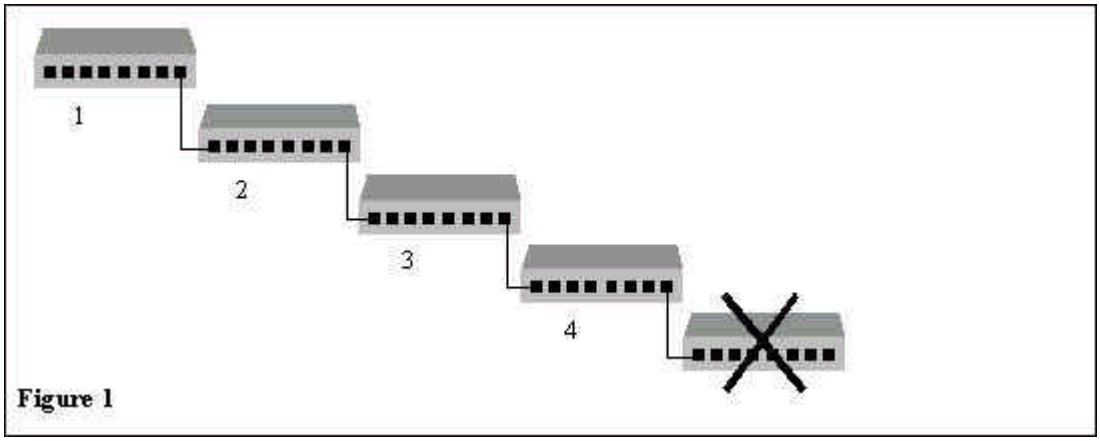


Figure 1

m
ais ce qui est aussi évident dans le schéma ci-dessous

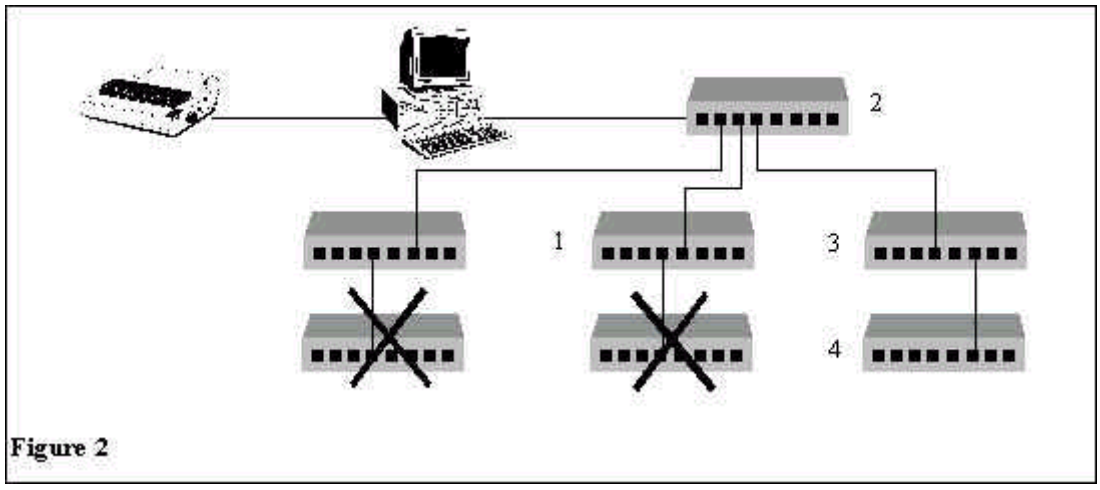
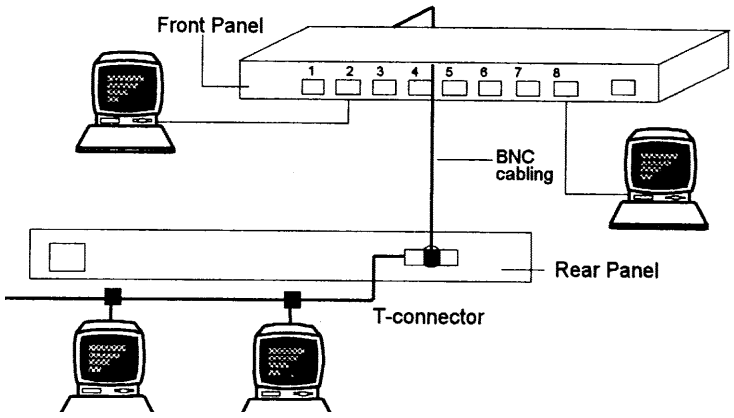


Figure 2

Dans un hub tous les paquets émis sur un segment ou appareil connecté à l'un des ports sera répercuté sur tous les autres ports qui font partie alors de ce que l'on appelle le même "domaine de collision"

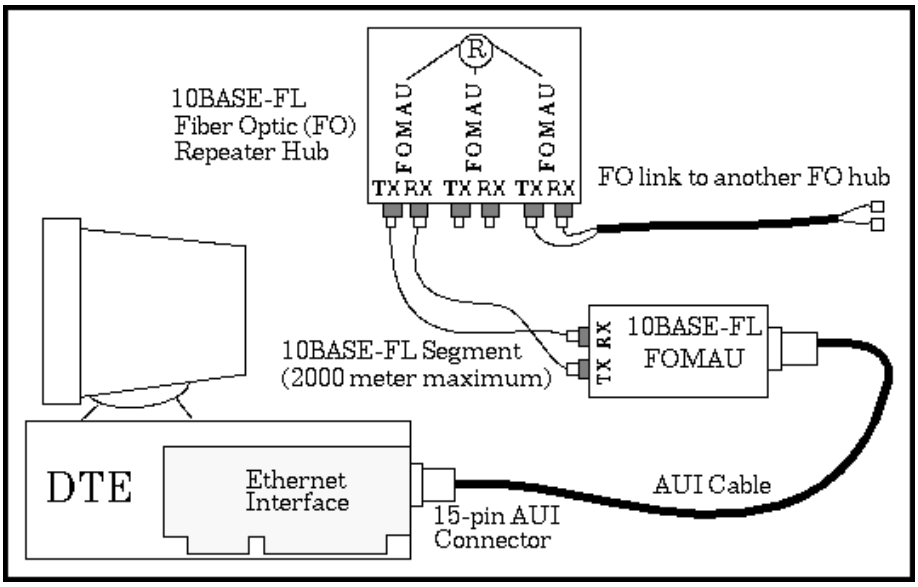
Un hub fonctionne au niveau 1 du modèle ISO, et peut faire office de convertisseur de média entre tous les segments ou appareils attachés

Dans un réseau 10BaseT, plusieurs segments Ethernet - Ethernet Fin, Gros ou d'autres types de câbles - peuvent être interconnectés grâce à des hub. Cela permet de contourner la limite de distance max pour un segment (par exemple).



10 BASE F "Fiber Optic" :

Le principe de raccordement est le suivant :



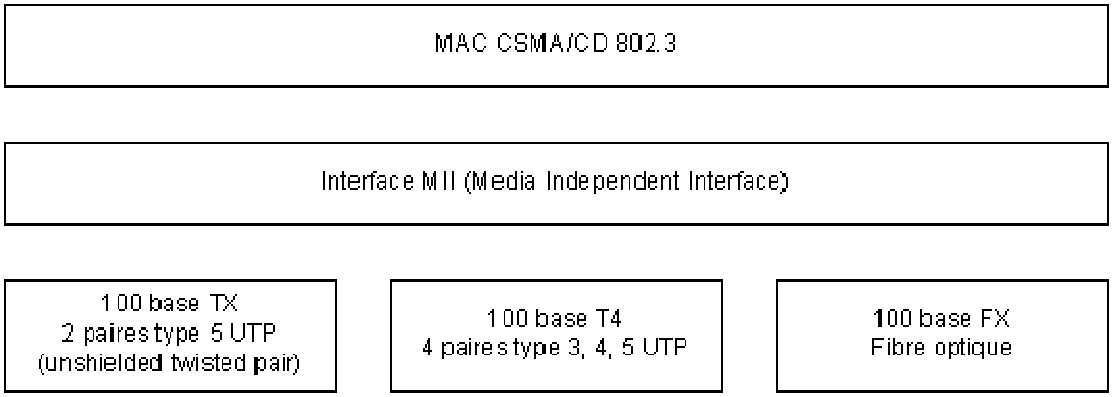
Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	2
Longueur maxi Segment :	2000 m

N.B : cette technique est complètement obsolète

FAST ETHERNET: 100 BASE …

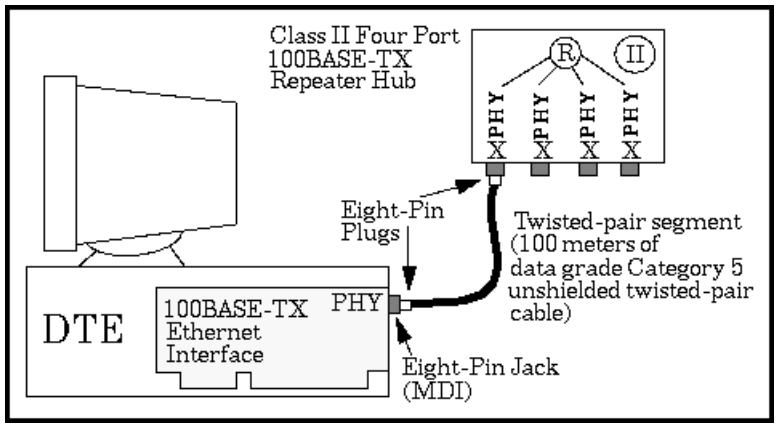
Présentation générale :



Ce sont des évolutions de la norme Ethernet 10Base dénommées IEEE 802.3u

100 Base TX :

Le principe de raccordement est le suivant :



sur une topologie de câblage en Etoile classique (idem 10baseT):

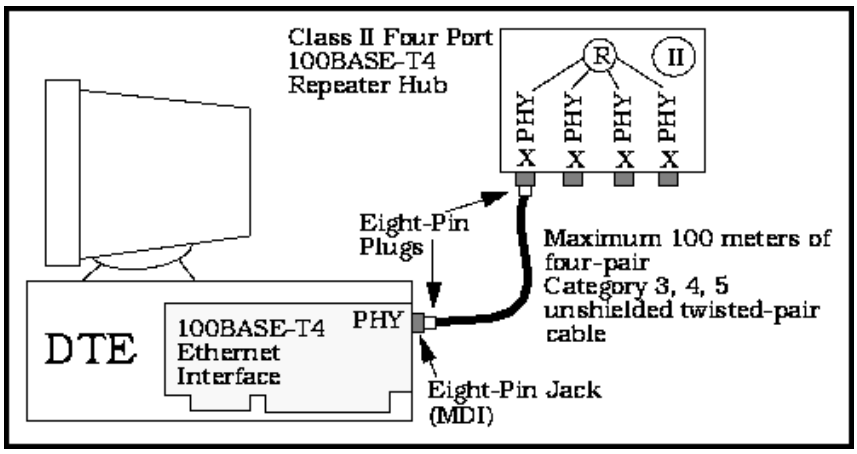
et un schéma de câblage identique au 10 Base T mais nécessitant du **UTP5**

Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	2 / 3 (cf hub classe p 78)
Longueur maxi Segment :	100 m
Nombre maxi Hub :	1 / 2 (cf hub classe p 78)

100 Base T4 :

Le principe de raccordement est le suivant :

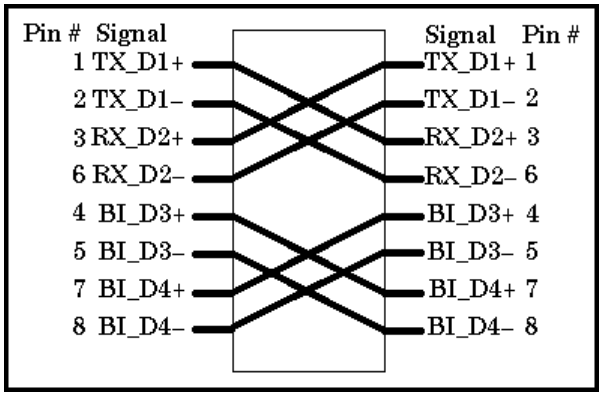


sur une topologie de câblage en Etoile classique (idem 10baseT):

et un schéma de câblage suivant (identique au 10 Base T mais nécessitant 4 paires dans du **UTP3 ou UTP4 ou UTP5**) par conséquent donnant

TABLE 0.1 100BASE-T4 eight-pin connector

Pin Number	Signal
1	TX_D1+
2	TX_D1–
3	RX_D2+
4	BI_D3+
5	BI_D3–
6	RX_D2–
7	BI_D4+
8	BI_D4–



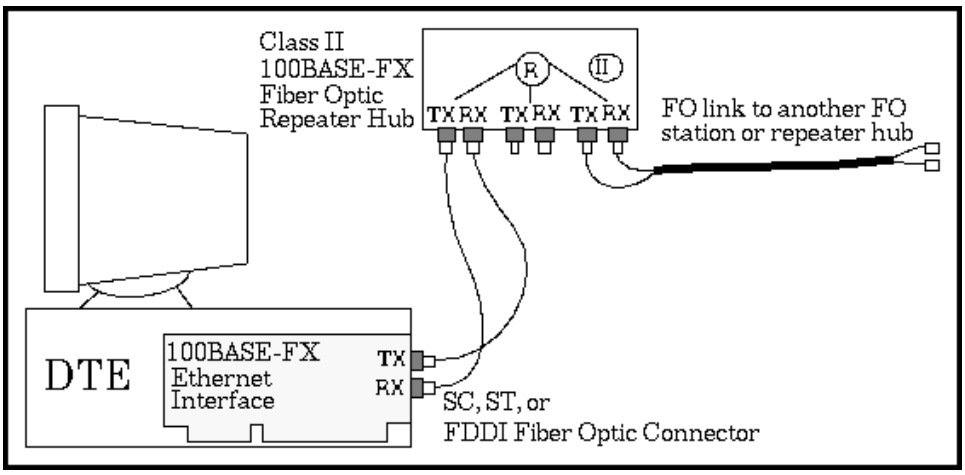
A

Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	2 / 3 (cf hub classe p 78)
Longueur maxi Segment :	100 m
Nombre maxi Hub :	1 / 2 (cf hub classe p 78)

100 Base FX :

Le principe de raccordement est le suivant :



Avec les valeurs maximales admissibles suivantes :

Nombre maxi de segment :	1
Longueur maxi Segment :	412 m
Nombre maxi Hub :	1

Classe de hub :

Les hub Fast Ethernet 100Mbits/s travaillent comme les Hub10Mbits/s à une vitesse de transfert de données est plus élevée. On fait la différence entre deux classes de répéteurs :

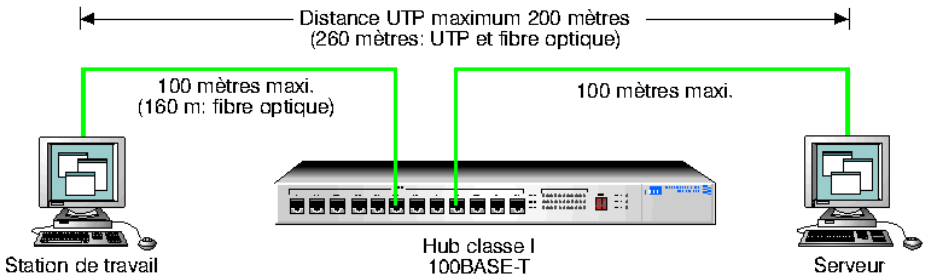
Il existe deux classes de Hub différentes, selon que les signaux soient simplement répétés ou bien régénérés avant d'être retransmis.

Hub de classe I :

le Hub de "classe I " régénère le signal et le diffuse sur les autres ports en l'adaptant au type de port.

Par conséquent on peut connecter à un Hub de classe I des typologies 100Base Tx et/ou des typologies 100Base T4 simultanément

On ne peut pas cascader deux Hub de classe I, par conséquent on ne peut trouver deux hub de classe I entre deux postes

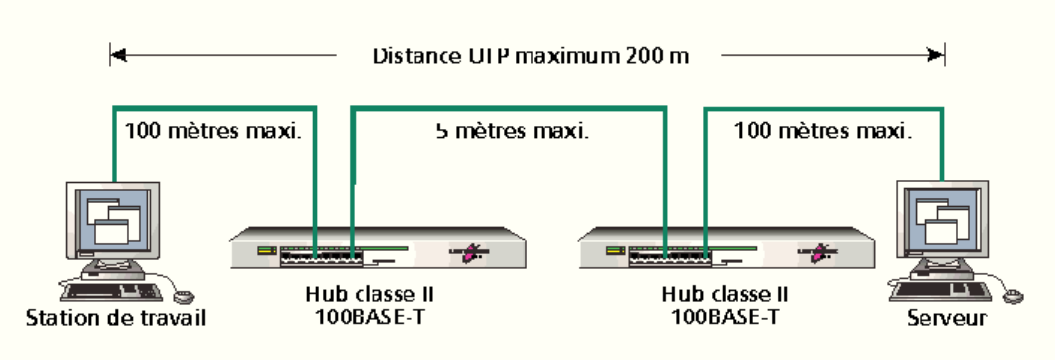


Hub de classe II :

le Hub de "classe II " répète immédiatement le signal

Par conséquent on ne peut connecter à un Hub de classe II que des typologies identiques 100Base Tx ou 100Base T4 sans les mélanger

On peut par contre cascader deux Hub de classe II mais avec une distance inter Hub extrêmement faible : **5 m** maximum



Mélange UTP et fibre optique:

Dans ce cas le calcul de distances maximales possibles se complique.

Le tableau suivant indique les longueurs maximales valables en utilisant un câblage mixte paire torsadée / fibre optique et selon le nombre de Hub :

Type de Connexion	**Mono-type Paire torsadée**	**Mono-type Fibre optique**	**Paire torsadée (T4) + Fibre optique**	**Paire torsadée(TX) + Fibre optique**
Direct Poste à hub	100 m.	412 m.	/	/
1 hub de classe I	200 m. (100 + 100)	272 m. (136 + 136)	231 m. (100t4 + 131fo)	260 m. (100tx + 160fo)
1 hub de classe II	200 m. (100 + 100)	320 m.	/	308 m. (100tx + 208fo)
2 hub de classe II	205 m. (100 + 5 + 100)	228 m. (111fo + 5 + 111fo)	/	216 m. (100tx+ 5 + 111fo) 2200 m. (100tx+2kfo+100tx)

Distances Admissible entre un Routeur et un Hub:

Classe I : 161 m. en Fibre optique

Classe II : 209 m. en Fibre optique

A priori, les restrictions semblent présenter un inconvénient pour la configuration de réseaux Fast Ethernet. Mais Certains composants propriétaires permettent d'augmenter la portée…

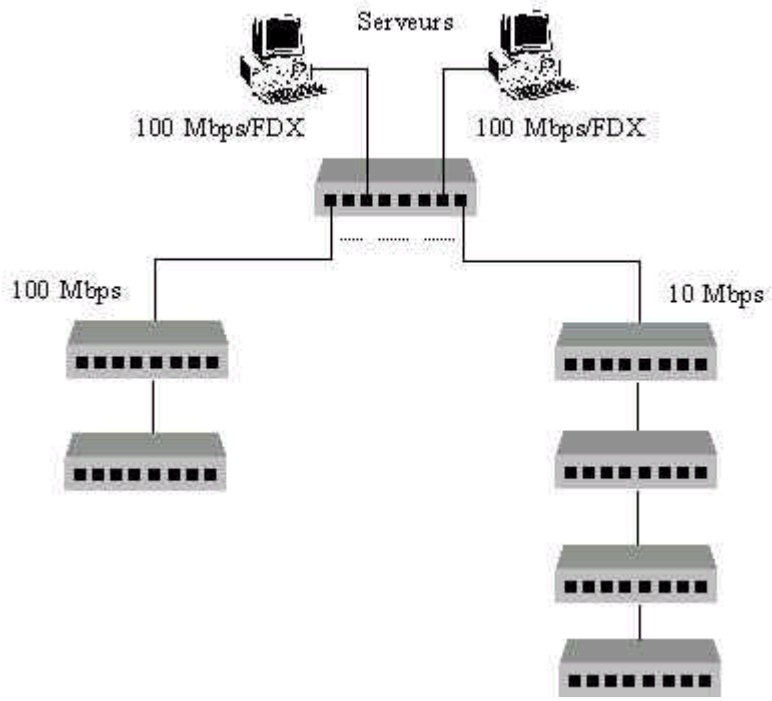
méler 10BaseT, 100BaseT:

Certains modèles de switchs sont **auto-sensing**, ce qui veut dire qu'ils adaptent la vitesse de leurs ports (10/100 Mbits/s) à celle de l'appareil qui lui est connecté.

Auto-négociation :

TABLE 0.1 Auto-Negotiation priority resolution table

A:	100BASE-TX Full Duplex
B:	100BASE-T4
C:	100BASE-TX
D:	10BASE-T Full Duplex
E:	10BASE-T



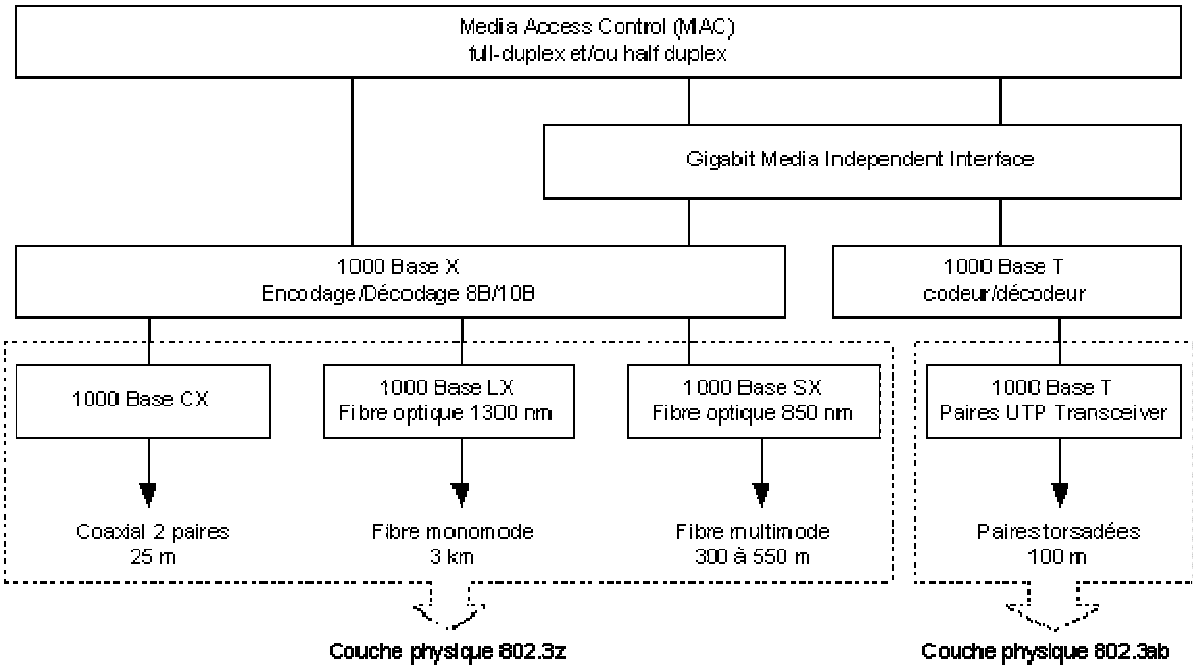
EVOLUTIONS ETHERNET CABLES

Présentation Générale :

En évolution existe encore sous l'appellation 100VG Any LAN, normalement référencée sous la norme IEE 802.12

la typologie est la même que celle sous 10BaseT, mais avec un débit de 100Mbps, avec 4 paire torsadées de qualite vocale (Voice Grade) et compatible Ethernet / Token Ring

Désormais, de nos jours on rencontre plutôt les évolutions suivantes :



Gigabit Ethernet :

Le Gigabit Ethernet est une évolution naturelle qui se veut une technique d'attente plutôt qu'une réelle évolution de la norme

C'est une évolution de la norme Ethernet 10Base dénommée **IEEE 802.3z fibre** et **IEEE 802.3ab**

Le Gigabit Ethernet fonctionne en Full-Duplex dans le mode Switch-Switch et en half Duplex pour les stations directement raccordées sur un Hub

En général cependant il n'est pas utilisé pour raccorder directement des stations, mais plutôt pour constituer une ossature (backbone) sur un réseau local. A ce titre il est souvent implémenté avec un technologie un peu propriétaire…

On pourrait distinguer

la norme **1000 BASE CX** : **Coax**

2 paires de Coaxial (25m de long max)

la norme **1000 BASE T** : **Twisted Pair**

paires torsadée (100m de long max)

la norme **1000 BASE SX** : **Fiber**

Fibre optique multimode (300/550m lg max)

la norme **1000 BASE LX** : **Fiber**

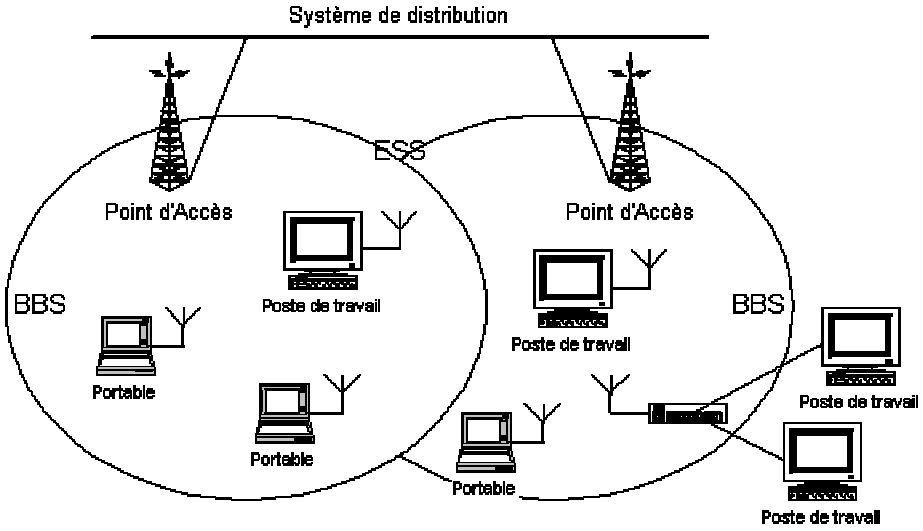
Fibre optique monomode (3 Km long max)

EVOLUTIONS ETHERNET WI-FI

Présentation Générale 802.11 ou Wi-Fi:

En 1998, la norme **802.11** est finalisé, et est rapidement rebaptisée **Wi-Fi (Wireless fidelity**). Un organisme, la **WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance)**, s'est donné la mission de certifier l'inter-opérabilité des produits avec la norme 802.11b

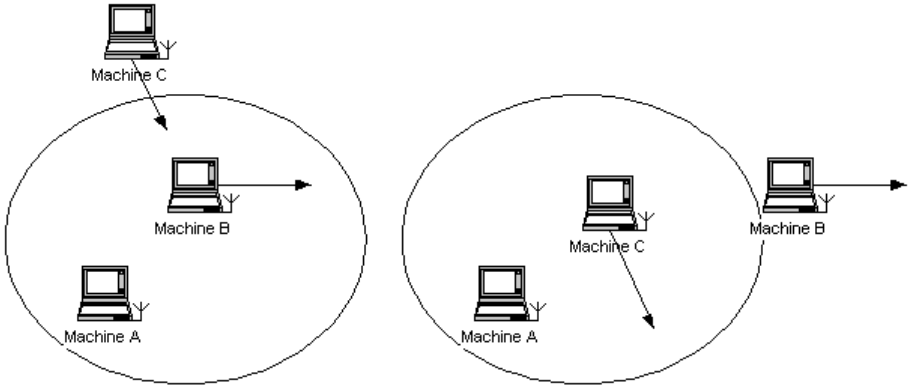
Cette norme est basée sur une architecture cellulaire (le système est subdivisé en cellules), et où chaque cellule (appelée **Basic Service Set** ou **BSS** dans la nomenclature 802.11), est contrôlée par une station de base (appelée **Access Point** ou **AP**, Point d'Accès en français).



Deux modes principaux de fonctionnement existent pour les liaisons sans fils.

Fonctionnement "AD-HOC":

Un réseau **Ad Hoc** est un réseau où il n'y a pas d'infrastructures fixes.

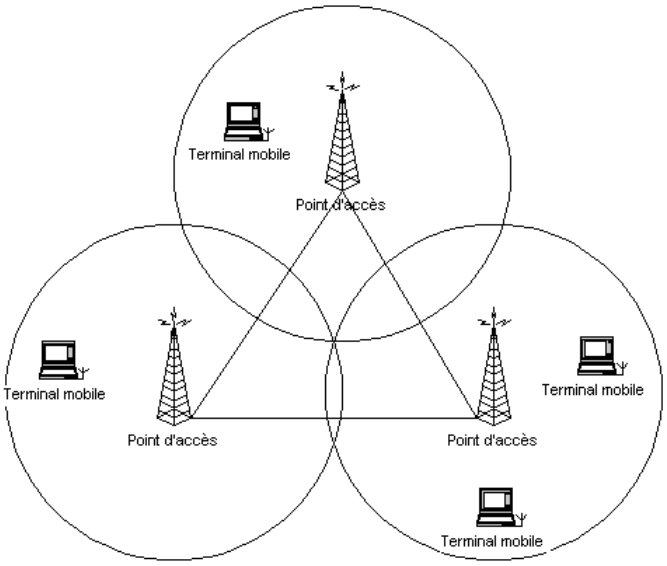


Le signal est transmis par l'intermédiaire des mobiles présents et routé dynamiquement. Une partie de ses fonctionnalités sont reprises par les stations elles-mêmes mais alors certaines fonctions ne sont pas utilisables (comme le mode d'économie d'énergie).

Ceci peut permettre le transfert de fichiers entre deux utilisateurs..

Fonctionnement "Infrastructure":

Le mode **infrastructure** fait appel a une ou plusieurs bornes de concentration appelées **Points d'Accès**, qui gère l'ensemble des communications dans une même zone géographique.



Les bornes sont connectées entre elles par une liaison ou un réseau filaire ou hertzien.

Comment une station rejoint-elle une cellule existante ?

Quand une station veut accéder a un **BSS** existant (soit après un allumage, un mode veille, ou simplement en entrant géographiquement dans la zone de couverture de la cellule), la station a besoin d'informations de synchronisation de la part du Point d'Accès.

La station peut avoir ces informations par un des deux moyens suivants :

1. **Ecoute passive** : dans ce cas, la station attend simplement de recevoir une trame balise (**Beacon Frame**). La trame balise est une trame envoyée périodiquement par le Point d'Accès contenant les informations de synchronisation.
2. **Ecoute active** : dans ce cas, la station essaie de trouver un Point d'Accès en transmettant une trame de demande d'enquête (**Probe Request Frame**) et attend la réponse d'enquête du Point d'Accès.

Ces deux méthodes sont valables et peuvent être choisies en fonction des performances ou de la consommation engendrées par l'échange, en terme d'énergie.

Le processus d'authentification

Une fois qu'une station a trouvé un Point d'Accès et a décidé de rejoindre une cellule (BSS), le processus d'authentification s'enclenche. Celui-ci consiste en l'échange d'informations entre le Point d'Accès et la station, où chacun des deux partis prouve son identité par la connaissance d'un certain mot de passe.

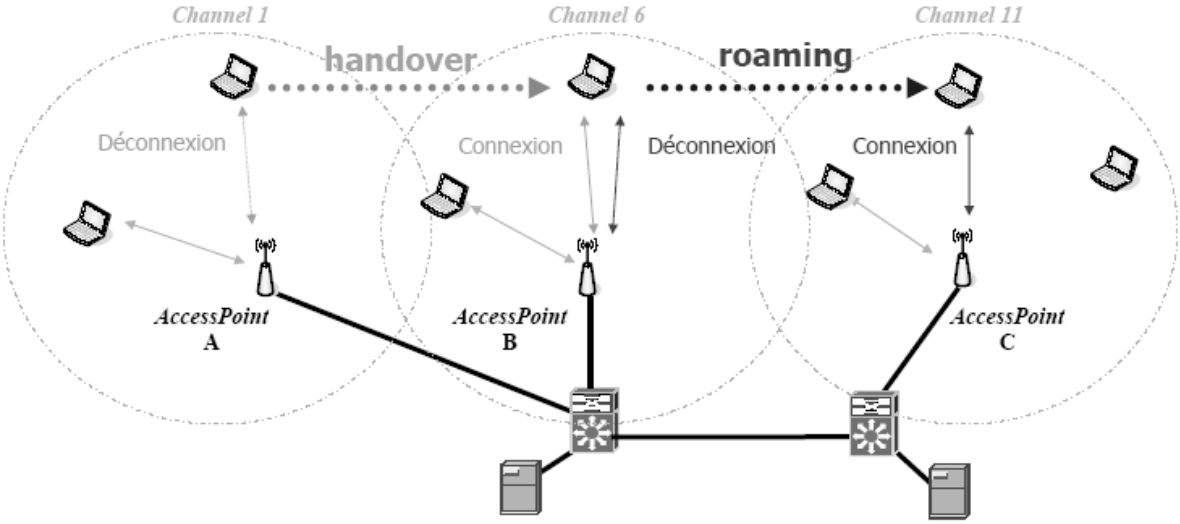
Le processus d'association

Une fois la station authentifiée, le processus d'association s'enclenche. Celui-ci consiste en un échange d'informations sur les différentes stations et les capacités de la cellule, et autorise le DSS (les Points d'Accès enregistre la position actuelle de la station). Seulement après le processus d'association, la station peut transmettre et recevoir des trames de données.

Le roaming- handover

Les terminaux BSS peuvent se déplacer au sein de la cellule et garder une liaison directe avec le point d'accès AP, ou changer de cellule, ce qui s'appelle le **roaming**

Pour un réseau **Wi-Fi**, ce terme est utilisé pour évoquer le fait d'un changement de cellule ou de réseau tout en restant en communication (voix ou données). Dans ce cas il s'agit en fait plus d'un **Handover** que d'un **roaming**



en TCP-IP, qui est basé sur des paquets, la transition d'une cellule à une autre se fait entre deux transmissions de paquets, (contrairement à la téléphonie où la transition peut subvenir au cours d'une conversation.) Ceci rend le roaming plus facile en théorie, mais… les performances seront considérablement réduites à cause de la retransmission qui sera exécutée par les protocoles des couches supérieures.

Le standard 802.11 ne définit pas comment le roaming est fait, mais en définit cependant les règles de base. (l'écoute active ou passive, le processus de ré-association, où une station qui passe d'un Point d'Accès à un autre sera associée au nouveau Point d'Accès).

Sécurité

La sécurité est le premier soucis de ceux qui déploient les réseaux locaux sans fil. Le comité de 802.11 a apporté une solution en élaborant un processus appelé **WEP** (**Wired Equivalent Privacy**).

Le principal, pour les utilisateurs, est d'être sûr qu'un intrus ne pourra pas :

Accéder aux ressources du réseau (prévenir l'accès non authentifié)

Ceci est obtenu en utilisant un mécanisme d'authentification où une station est obligée de prouver sa connaissance d'une clef, ce qui est similaire à la sécurité sur réseaux câblés, dans le sens où l'intrus doit entrer dans les lieux (en utilisant une clef physique) pour connecter son poste au réseau câblé.

Capturer le trafic du réseau sans fil (Ecoute clandestine)

L'écoute clandestine est bloquée par l'utilisation de l'algorithme **WEP** qui est un générateur de nombres pseudo aléatoires initialisé par une clef secrète partagée. Basé sur l'algorithme RC4 de RSA (faible sécurité)

L'économie d'énergie

Les réseaux sans fil sont généralement en relation avec des applications mobiles, et dans ce genre d'application, l'énergie de la batterie est une ressource importante. C'est pour cette raison que le standard 802.11 donne lui-même des directives pour l'économie d'énergie et définit tout un mécanisme pour permettre aux stations de se mettre en veille pendant de longues périodes sans perdre d'information. L'idée générale, est que le Point d'Accès maintient un enregistrement à jour des stations travaillant en mode d'économie d'énergie, et garde les paquets adressés à ces stations jusqu'à ce que les stations les demandent avec une **Polling Request**, ou jusqu'à ce qu'elles changent de mode de fonctionnement.

Normes radio 802.11 a – b - g

Par ordre d'apparition sur le marché, 3 normes principales :

802.11b en 1999 – label WI-FI

la norme **802.11b** ou **802.11HR** (High Rate), dans la bande 2,4 GHz normalisée en septembre 1999. La technologie **DSSS** est gardée.

- Débits de 11 Mbps,
- portée de 30-50 mètres. (1 Mbps 250 m)
- Canaux disponibles (non recouvrant) : 3 parmi 13
- La Sécurité (faible) est obtenue par codage **WEP**

Une variante est connue sous la norme **802.11b+** Débits de 22 Mbps

802.11a en 2003

la norme **802.11a** , opérant dans la bande des 5 à 5.8 GHz, (moins encombrées que celle de 2.4Ghz) met l'accent sur l'utilisation de la technologie **OFDM** au niveau physique pour atteindre des débits plus élevés et une meilleure immunité aux interférences. Par contre il est plus sensible aux obstacles naturels et physiques(béton armé)…

- Débits de 54 Mbps
- portées de 50 mètres. !
- Canaux disponibles (non recouvrant) : 8

N.B : Il est donc incompatible avec les standards **802.11b et 802.11b+**

802.11g en 2003

la norme **802.11g**, bande 2,4 GHz,

- Débits de 54 Mbps
- Portée de 100 mètres.
- Canaux disponibles (non recouvrant) : 3 parmi 13
- La Sécurité est obtenue par la norme **802.i et autres 802.x**

N.B : Il est donc compatible avec les standards **802.11b (et 802.11b+)**

N.B : mais la compatibilité entre les standards **802.11b /g « coute cher »**, car il suffit qu'un seul point se connecte en b pour que la borne fasse passer son débit de 54 à 11 Mbps

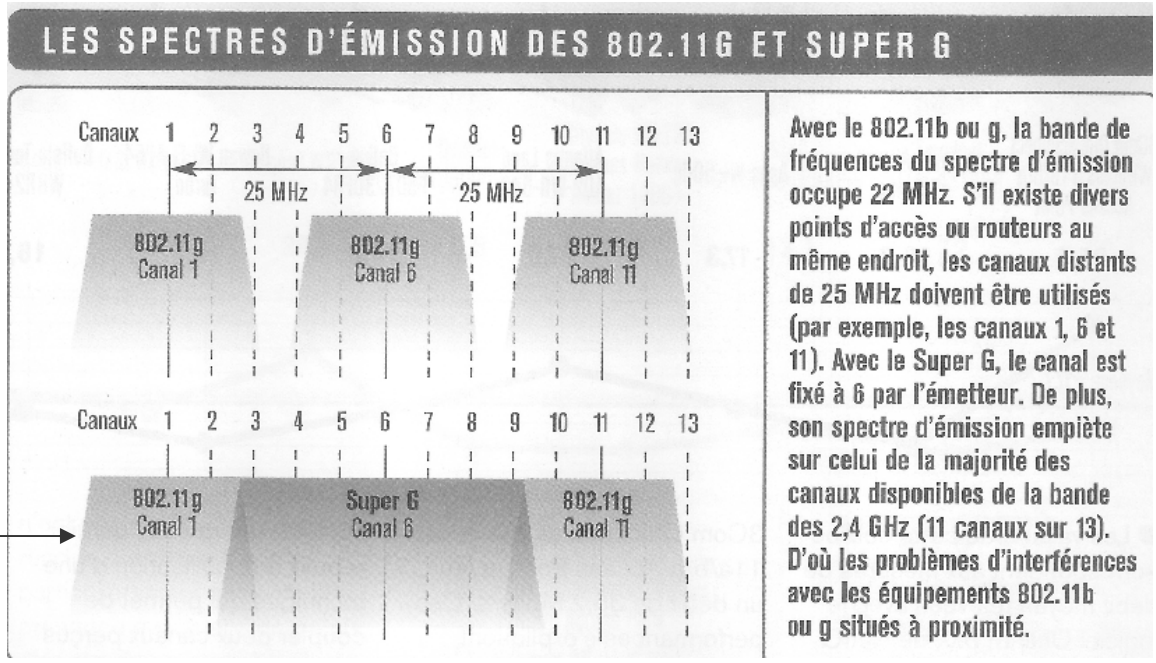
En résumé on pourrait faire le tableau suivant :

	802.11b (alias Wi-Fi)	802.11a (alias Wi-Fi5)	802.11g
Norme validée par l'IEEE*	Oui	Oui	Oui
Date d'introduction	1999	2003	2003
Bande de fréquences	2,4 GHz	5 GHz	2,4 GHz
Débit théorique maximal	11 Mbits/s	54 Mbits/s	54 Mbits/s
Débit effectif à une distance de 2 à 18 m	4 à 6 Mbits/s	4 à 20 Mbits/s	4 à 20 Mbits/s
Distance théorique maximale à l'intérieur	45 m	22 m	45 m
Nombre de canaux "non recouvrants"	3	8	3

Par canaux « non recouvrant », on entends les canaux utilisables simultanément, sans que leurs fréquences ne se chevauchent…

Parfois les technologies propriétaires posent de sérieux problème de compatibilité avec la norme existante, obligeant alors à prendre tous les équipements suivant du même constructeur…

Come par exemple ici le « **super G** »



Gestion des canaux 802.11b-g partage de charge

Le choix des fréquences utilisables dépends bien évidemment du pays dans lequel on se trouve, il existe à cet effet une normalisation internationale

A ce propos, si le paramétrage des bornes demande toujours de choisir une régionalisation ! Cela va bien au delà de la langue d'affichage des menus !

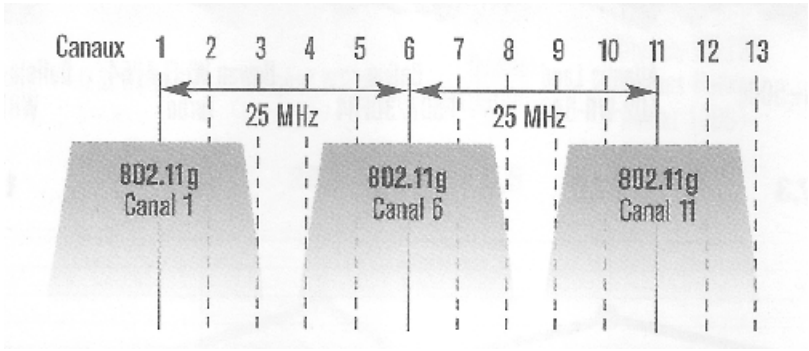
N.B: 2 Bornes aves une régionalisation différente risquent de ne pas pouvoir communiquer entre elles du fait de l'utilisation de fréquences différentes.

Pour optimiser la présence de différents AP pour couvrir une même zone, il faut savoir que au delà de 3 éléments, c'est inutile (car il y aura télescopage des fréquences).

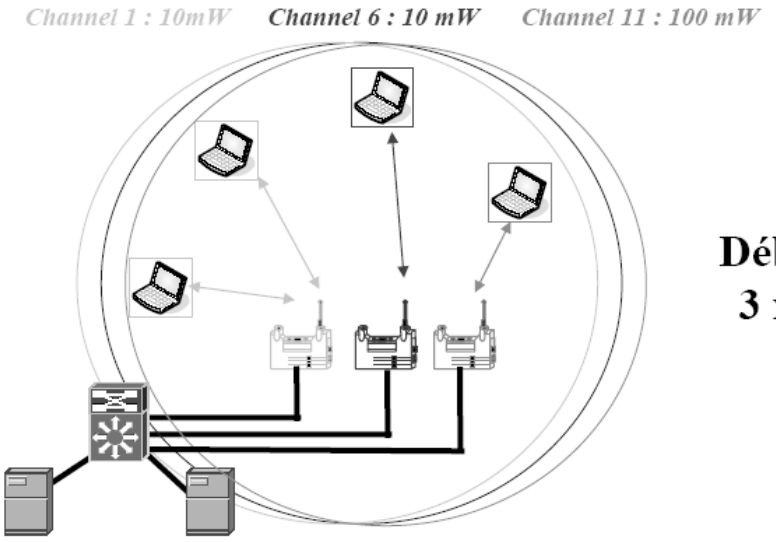
3 points d'accès sur une zone de couverture peuvent donner un débit atteignant de 33Mbits/s en utilisant un plan de fréquence approprié

1/6/11 – 2/7/12 – 3/8/13, et 5/10

(Voire en France **1/5//9/13)**

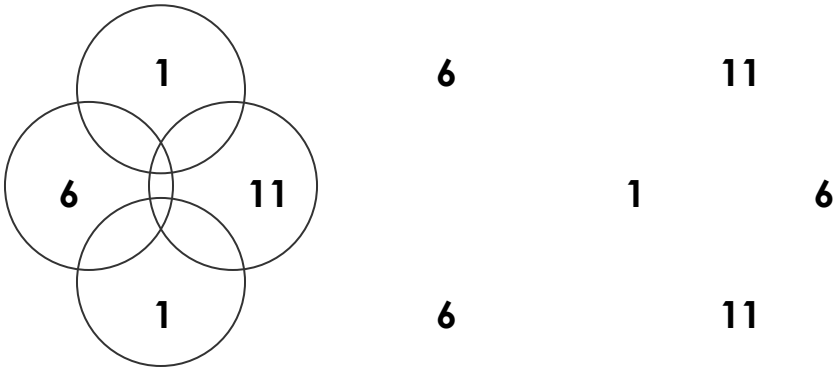


Permettant donc un schéma de partage de charge classique suivant



Débit Global :
3 x 11 Mbps

Voici un schéma de gestion fine de l'utilisation sur un niveau des 3 canaux classiques 1 – 6 - 11 :



Puissance des canaux - Pire

Tout cela est réglementé bien évidemment par l'Artt…

Les puissances sont exprimées en **PIRE** : **puissance isotrope rayonnée équivalente**

http://www.art-telecom.fr

802.11n en 2006 (draft 1) 2007 (draft2) -2009 ?

la norme **802.11n**, bande 2,4 GHz et 5 GHz

N.B : Il est incompatible avec les standards **802.11a-b-g** précédant

- Débits de 540Mbps/100Mbps
- Portée de 50-60 mètres en intérieur.
- Canaux disponibles (non recouvrant) : 8
- Largeur des canaux de 44MGhz (au lieu de 25 MGhz)
- Technologie **MIMO**

POE – POWER OVER ETHERNET

Objectif alimentation électrique :

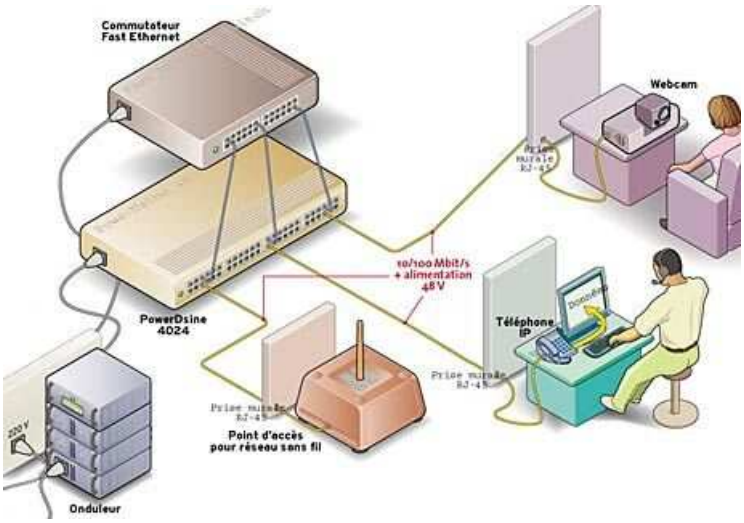
En évolution existe encore sous l'appellation **Power over Ethernet**, normalement référencée sous la norme IEE **802.3af** sortie en juin 2003 !

Les enjeux de cette technologie sont les suivants :

- simplifier l'administration des réseaux Ethernet,
- les faire fonctionner même en cas de coupure d'électricité
- permettre à des équipements de type téléphones IP, point d'accès Bluetooth ou bornes Wi-Fi de fonctionner grâce à une seule alimentation : le câble qui les relie au réseau IP, via la prise RJ 45.

Le courant transite sur 2 paires de fils parmi les 4 d'un cable torsadé, soit sur des paires non employées, soit a des fréquences ne dérangeant pas ces dernières.

Le voltage est de l'ordre de 44 à 57 V pour une puissance maximale de 15Watts, et pour une distance maximale de 100m…



CPL- COURANT PORTEUR EN LIGNE

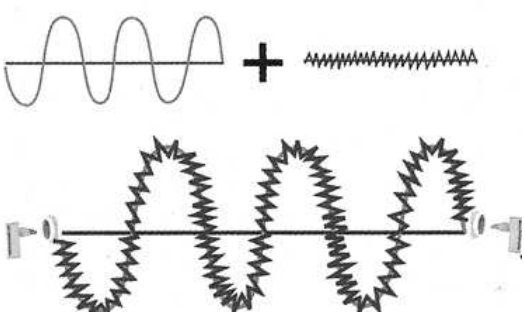
Principe

Le **Courants Porteurs en Ligne - CPL** est une technologie permettant le transfert d'informations numériques en passant par les lignes électriques.

Les CPL paraissent sous plusieurs autres dénominations :

- PLC (*Powerline Communications*)
- PLT (*Powerline Telecommunication*)
- PPC (*Power Plus Communications*)
- BPL (*Broadband over PowerLine*)

Le courant circulant sur les câbles électriques utilise déjà une fréquence bien connue, le 50Hz.



La technologie CPL va superposer à ce signal un autre signal à plus haute fréquence, dans la bande de 1,6 à 30 Mhz.

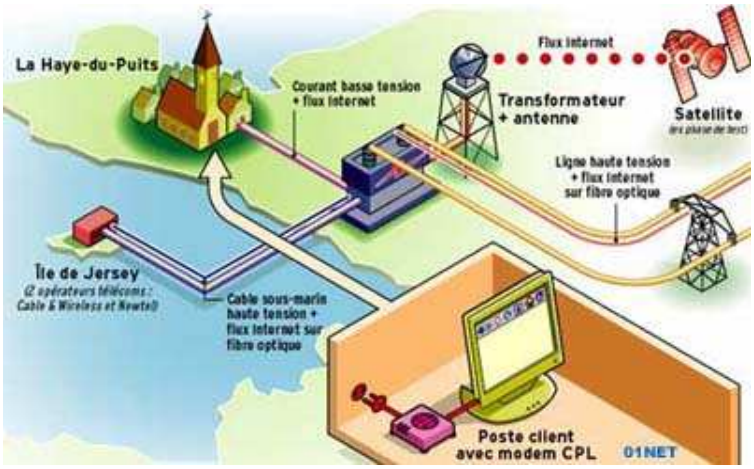
Ce second signal se propage sur l'installation électrique et peut être reçu et décodé à distance.

Le signal CPL est vu par tout récepteur qui se trouve sur le même réseau électrique. Un coupleur intégré en entrée des boîtiers CPL élimine les composantes basses fréquences afin d'obtenir le signal CPL.

CPL Outdoor :

Qui permet d'apporter un accès Internet à une habitation

En **amont** du compteur électrique, transmission sur des réseaux électriques moyenne et basse tension externes à la maison, au bâtiment. Ce réseau appartenant aux collectivités locales est exploité par EDF ou des régies d'électricité. Le terme **BLE, pour Boucle Locale Electrique**, est aussi utilisé. Ce type d'architecture ne se met pas en place individuellement mais à l'échelle d'une ville, d'un village.

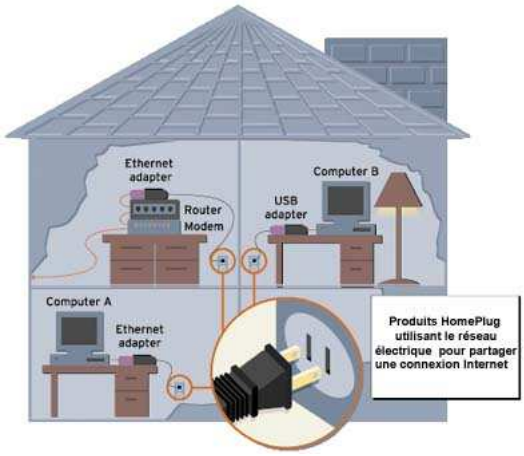


Il est donc inutile de chercher un fournisseur d'accès CPL pour votre habitation. Il est en revanche possible de se renseigner auprès de sa municipalité pour savoir si un accès est proposé.

En ile de France 1,5 millions de foyers sont désormais concernés. Des expériences sont menées un peu partout

CPL Indoor :

Permettant de partager une connexion existante ou de constituer un réseau local LAN dans un ou plusieurs bâtiments sur son réseau électrique privé.



En **aval** du compteur électrique, transmission sur les réseaux électriques. Vous disposez d'une connexion à Internet, (par ADSL, câble ou satellite), et partagez cet accès grâce à votre réseau électrique privé.

Ou bien constituer un réseau permettant de partager des fichiers entre plusieurs ordinateurs, de faire de la vidéosurveillance…

On classe les CPL en deux catégories en fonction du débit offert.

Les CPL à haut débit utilisent des modulations multiporteuses de type OFDM dans la bande (bande 1,6 à 30 MHz).

Les CPL à bas débit utilisent des techniques de modulations assez simples, en modulation de fréquence.

Les bandes des fréquences utilisées sont comprises entre 9 et 150 kHz en Europe et entre 150 et 450 kHz aux États-Unis (on ne peut donc pas mélanger les appareils).

la mise en place de réseaux CPL est libre pour ce qui est des installations derrière un compteur privé, sous réserve de ne pas créer de nuisances, auquel cas le matériel doit être retiré.

Limites - normes

Le signal haute fréquence généré par le modem est véhiculé par les fils du secteur. Ces fils secteurs se transforment donc tout simplement en antennes et rayonnent des ondes hautes fréquences dans tout l'environnement. Selon la qualité de l'installation électrique et de l'isolation électromagnétique, ces ondes peuvent se propager et être perturbatrices jusqu'à plusieurs centaines de mètres. De manière inverse, le CPL peut être parasité…

N.B: la présence de différentiels sur votre réseau, stoppe le CPL, et à l'inverse votre réseau CPL peut "dépasser" votre compteur EDF…

Dans l'état actuel via une certification **HomePlug**, les débits atteints sont compris entre 14 Mbit/s et 200 Mbit/s suivant .

WIMAX

Définition

WiMAX - Worldwide Interoperability for Microwave Access est une famille de normes, certaines encore en chantier, définissant les connexions à haut-débit par voie hertzienne

WiMAX utilise des technologies hertziennes destinées principalement à des architectures point-multipoint : à partir d'une antenne centrale, on cherche à toucher de multiples terminaux

c'est un descendant de la Boucle locale radio (BLR). Souvenez-vous : à la fin des années 90, quelques opérateurs ont proposé un accès à Internet à haut débit et aux réseaux téléphoniques par ce système d'ondes radio. Mais la BLR, fondée sur des technologies propriétaires et onéreuses, n'a pas réussi à s'imposer face à l'ADSL.

A la lumière de cet échec, quelques grands noms de l'électronique comme Alvarion ou Intel, puis Nokia ou Fujitsu, ont cherché à améliorer cette technologie et à la faire valider par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, l'association internationale chargée, entre autres, de définir et de promulguer les standards dans le domaine de l'informatique et des réseaux). Leurs principaux objectifs : augmenter les débits et la portée de transmission de la BLR.

C'est ainsi qu'est née, en 2001, la première mouture de la technologie sans fil 802.16, baptisée WiMAX .

Depuis sa première version, le WiMAX bénéficie d'un atout de poids face au Wi-Fi : un mécanisme d'allocation de bande passante à la demande (Grant/Request Access). Alors que la technologie Wi-Fi souffre parfois de collisions entre les paquets de données et du surcroît de trafic qui en résulte, le WiMAX alloue une bande passante à chaque utilisateur en fonction de ses besoins

Autres atouts du WiMAX : son débit et sa portée.

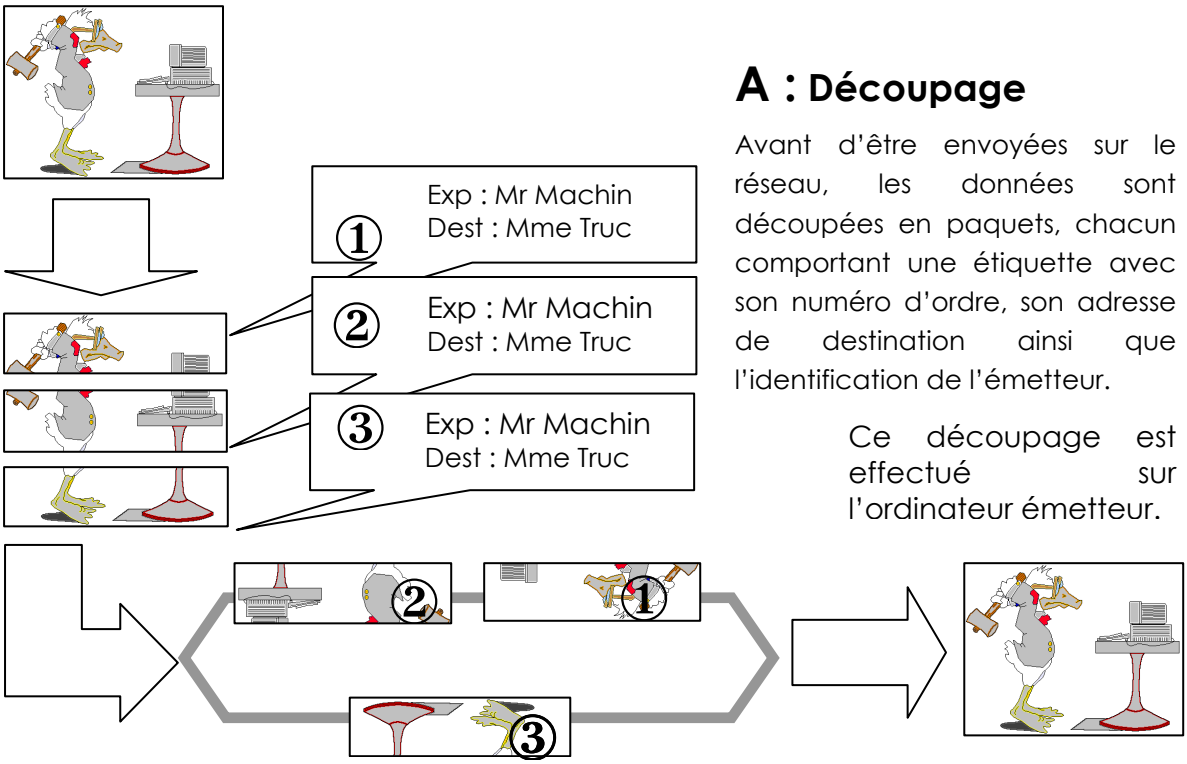
Car entre la première et la deuxième version de la norme 802.16, les transmissions ont su s'affranchir des obstacles. Le WiMAX se débrouille pour assurer l'intégrité des données transmises, même si les ondes doivent franchir des maisons ou des arbres pour arriver à destination. En contrepartie, le spectre d'exploitation a été réduit

- Fréquence : segment de 2 à 11 GHz,
- Couverture des réseaux : non plus 50 mais 20 km
- Débit : non plus 134 mais 70 Mbit/s.

LE PROTOCOLE TCP/IP

TCP/IP

C'est le protocole le plus répandu, notamment à cause de la circulation des informations sur Internet. Il défini des règles précises, appliquées sur tous les équipements chargés de transmette les données. Ces règles sont regroupées sous le terme TCP/IP. Le Transmission Control Protocol (TCP) se charge de découper les données en sections plus petites, **les paquets**, qui peuvent circuler indépendamment les unes des autres, tandis que l'Internet Protocol (IP) assure l'envoi vers la bonne destination.



A : Découpage

Avant d'être envoyées sur le réseau, les données sont découpées en paquets, chacun comportant une étiquette avec son numéro d'ordre, son adresse de destination ainsi que l'identification de l'émetteur.

Ce découpage est effectué sur l'ordinateur émetteur.

B : Aiguillage

Au cours du voyage, il peut arriver que les paquets n'empruntent pas tous la même route pour arriver à destination, notamment parce qu'un routeur (équipement de télécommunication) s'est rendu compte qu'un chemin est brusquement devenu saturé et qu'il valait mieux aiguiller quelques paquets sur une autre route.

C : Regroupement

Sur le site destinataire, les paquets n'arrivent pas forcément dans le bon ordre. Ils sont remis en séquence à mesure de leur arrivée grâce à leur numéro d'ordre.

Adresse TCP/IP :

Ce protocole désormais quasi universel repose en partie sur la notion d'adresse IP (Internet Protocol) décernée de façon unique pour chaque élément matériel faisant partie d'une réseau

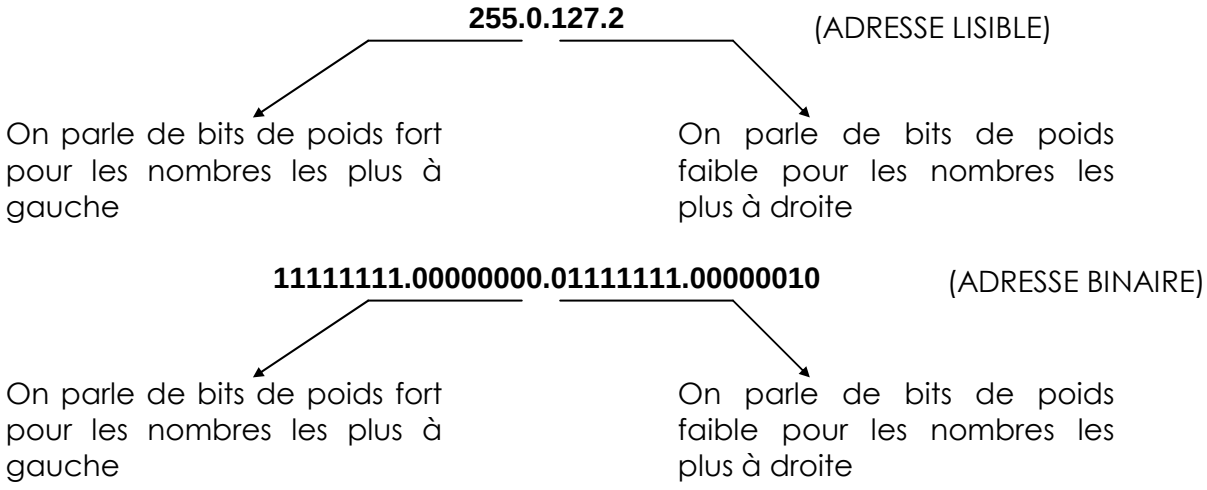
Hôtes et réseaux

L'adressage IP est basée sur le concept d'hôtes et de réseaux. Un **hôte** est tout ce qui peut envoyer ou recevoir des trames IP sur le réseau, comme une station de travail ou un routeur. Il ne faut pas confondre avec un serveur : clients et serveurs sont tous des hôtes IP.

Les hôtes sont connectés entre eux par un ou plusieurs **réseaux**. L'adresse IP de n'importe quel hôte est le rassemblement de deux choses : l'adresse du réseau où il se trouve et son adresse personnelle sur ce réseau.

La taille de la partie adresse de réseau et de la partie adresse de l'hôte dépend du type de réseau où l'on est.

Ces adresses sont codées sur 32 bits, est sont représentées sous la forme de 4 nombre compris entre 0 et 255 (valeur d'un octet) et séparés par un point, soit (par exemple)



On pourrait ainsi dire que les adresses IP varient de la plus petite 0.0.0.0 à la plus grande 255.255.255.255. Une adresse valide est dans la plage allant de 0.0.0.0 à 255.255.255.255, soit un total de 4.3 milliards d'adresses

En fait toutes les combinaisons ne sont pas disponibles, et elles reflètent une certaine logique

Classes d'Adresse :

Les bits de poids fort, définissent l'adresse du réseau et les bits de poids faible l'adresse d'un équipement dans le réseau. Mais comme la limite entre poids fort et poids faible n'est pas toujours la même, il semble évident que

- plus les poids fort sont petits, et plus le nombre de machines connectable dans un même réseau sera important, même si on aura peut de réseau de ce type
- plus les poids fort sont nombreux, on aura alors peut de machines connectable pour chacun de ces réseau, même s'il sont plus nombreux

C'est la notion de "classe de réseau"

Réseau de **Classe A** : (commence par 1 à 127)

0XXXXXXX.XXXXXXXX.XXXXXXXX.XXXXXXXX

1° bit à 0

7 bits pour le réseau soit 2^7=127réseaux

24 bits pour le matériel soit 2^{24} (16 millions de machines)

Réseau de **Classe B** : (commence par 128 à 191)

10XXXXXX.XXXXXXXX.XXXXXXXX.XXXXXXXX

1° bit à 1

2° bit à 0

14 bits pour le réseau soit 2^{14}=16384 réseaux

16 bits pour le matériel soit 2^{24} (65536 machines)

Réseau de **Classe C** : (commence par 192 à 223)

110XXXXX.XXXXXXXX.XXXXXXXX.XXXXXXXX

1° bit à 1

2° bit à 1

3° bit à 0

21 bits pour le réseau soit 2^{21}=2097152 réseaux

8 bits pour le matériel soit 2^8 (256 machines)

En résumé, une adresse IP fait 32 bits de long et est composée de deux parties: le **numéro de réseau**, et le **numéro d'hôte**. Par convention, exprimée en quatre nombres décimaux séparés par des points, les premiers bits indiquent la classe à laquelle appartient l'adresse :

Classe	Préfixe	Numéro de réseau	Numéro d'hôte
A	0	bits 1-7	bits 8-31
B	10	bits 2-15	bits 16-31
C	110	bits 3-24	bits 25-31
D	1110	Multicast	Multicast
E	1111	Réservé	Réservé

Les plages d'adresses pour les différentes classes peuvent être déduites :

Classe	Plage de numéros de réseau	Plage de numéros d'hôte
A	0 à 126	0.0.1 à 255.255.254
B	128.0 à 191.255	0.1 à 255.254
C	192.0.0 à 223.255.255	1 à 254

N'importe quelle adresse commençant par 127 est une adresse de particulière et ne devrait jamais être utilisée par autre chose que le serveur central. Un numéro d'hôte composé uniquement de 1 (en binaire) indique une émission à l'attention de l'ensemble des machines du réseau (broadcast). Par exemple, 200.1.2.255 indiquerait une émission pour toutes les machines du réseau 200.1.2. Si le numéro d'hôte est 0 (en binaire), il indique "le réseau même". Tous les bits réservés et adresses réservées réduisent sévèrement les adresses IP disponibles (4,3 milliards). La plupart des utilisateurs reliés à l'Internet se verront assignés des adresses de classe C, puisque l'espace devient très limité. C'est la raison principale du développement d'IPv6, qui aura 128 bits d'espace adresse.

Masque de sous-réseau :

Le masque de sous-réseaux permet de définir le découpage entre les bits de l'adresse qui servent à définir l'adresse de réseau, et ceux servant à définir l'adresse de la machine

Il est construit en mettant à 1 les bits qui servent à définir l'adresse de réseau et à 0 les bits définissant les adresses des machines

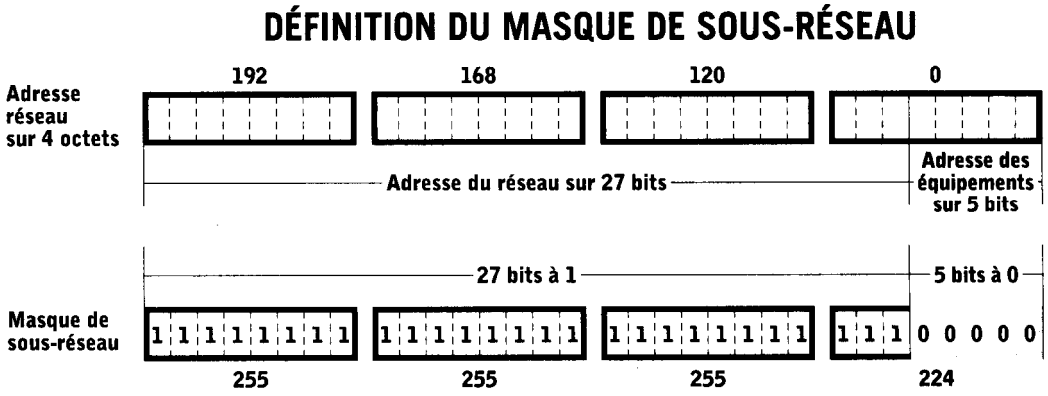
Ainsi dans des masques standards, si on à un réseau de

classe A le masque vaudra 255.0.0.0

classe B le masque vaudra 255.255.0.0

classe C le masque vaudra 255.255.255.0

Néanmoins on peut affiner, par exemple avec une classe C de référence on peut en gardant les 5 bits de poids faibles comme bits d'adresse matériel avoir 2^3=8 mini réseaux de 2^5=32 machines maximum ayant comme masque de sous-réseaux 255.255.255.224



Nous avons vu qu'une adresse IP était constitué d'un numéro de réseau et d'un numéro d'hôte. Cela dit, les masques de sous-réseaux permettent de diviser les réseaux de classe A, B ou C en sous-réseaux. En effet, en admettant que tous les hôtes d'un réseau de classe A soit sur le même sous-réseau, le réseau serait très rapidement saturé, ne serait-ce que par les broadcast qui sont destiné à tous les hôtes du même réseau.

Les réseaux sont donc diviser en sous-réseaux et le masque permet de les déterminer. Par exemple, pour un réseau de classe C, on a coutume d'utiliser 255.255.255.0 comme masque de sous-réseau. Cela signifie que dans l'adresse IP, la partie numéro de réseau sera les trois premier nombre et que la partie numéro d'hôte sera le quatrième.

En fait, pour savoir dans une adresse IP quelle est la partie numéro de réseau et numéro d'hôte, il suffit d'écrire l'adresse IP en binaire et d'écrire dessous le masque de sous-réseau, également en binaire. Soit l'adresse IP 192.168.2.53 et le masque 255.255.255.0…On obtient, en binaire :

11000000.10101000.00000010.00110101
11111111.11111111.11111111.00000000

La partie correspondante aux 1 du masque de sous-réseau correspond au numéro de réseau et la partie correspondante au 0 correspond au numéro d'hôte.

Ainsi, dans ce cas, avec un masque de 255.255.255.0, on peut avoir 254 hôtes différents sur le sous-réseau 192.168.2.0…

Essayons maintenant avec un masque de sous-réseau 255.255.255.224, on obtient :

11000000.10101000.00000010.00110101
11111111.11111111.11111111.11100000
La partie numéro de réseau devient donc 192.168.2.32 et le numéro d'hôte est 21. Ainsi, avec le masque 255.255.255.224, on peut diviser le réseau 192.168.2.0 en 8 sous-réseaux différents. Les numéros d'hôte dans ce cas ne peuvent aller que de 1 à 31, la machine d'adresse IP 192.168.2.65 ne fera donc pas partie du même réseau.

Adresses IP Privées :

Avec la prolifération de la technologie TCP/IP à travers le monde, même en dehors de l'Internet lui même, un nombre croissant d'entreprises non connectées utilisent cette technologie et ses capacités d'adressage pour des besoins de communication uniquement intra-entreprise, sans jamais l'intention de se connecter à d'autres entreprises ni à l'Internet lui-même.

Il est normal d'assigner des adresses globalement uniques à toutes les machines qui utilisent TCP/IP. Pour pouvoir étendre la durée de vie de l'adressage IPv4, les organismes d'enregistrement demandent beaucoup plus de justifications qu'auparavant, rendant la tâche plus difficile à des organisations pour acquérir un espace d'adressage supplémentaire [RFC1466].

Les machines de l'entreprise qui utilisent TCP/IP peuvent être divisées en 3 catégories:

- **Catégorie 1 :** les machines qui n'ont pas besoin d'accéder à des machines d'autres entreprises ou à l'Internet dans son ensemble. Les machines de cette catégorie peuvent utiliser des adresses IP qui sont uniques dans l'entreprise, mais qui peuvent être ambigues entre différentes entreprises.
- **Catégorie 2 :** les machines qui ont besoin d'accéder à un nombre limité de services extérieurs (ex: E-Mail, WWW, FTP) qui peuvent êtres servis par des passerelles applicatives. Pour beaucoup de machines dans cette catégorie, un accès non restreint (fourni par la connectivité IP) n'est pas forcément nécessaire et même quelque fois non désiré pour des raisons de sécurité. Pour les mêmes raisons que pour les machines de la première catégorie, de telles machines peuvent utiliser des adresses IP uniques dans l'entreprise, mais qui peuvent être ambigues entre différentes entreprises.
- **Catégorie 3 :** les machines qui ont besoin d'un accès réseau à l'extérieur de l'entreprise (fourni par la connectivité IP). Les machines de cette dernière catégorie ont besoin d'une adresse unique sur tout l'Internet.

On parle pour les machines des catégories 1 et 2 comme de machines "privées", et pour les machines de la 3eme catégorie comme des machines "publiques".

L'Autorité d'Affectation de Numéros sur Internet) a réservé les 3 bloc suivant dans l'espace d'adressage pour des réseaux internes :

10.0.0.0 - 10.255.255.255 (10/8 prefix)

le premier bloc n'est rien d'autre qu'une classe A

172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16/12 prefix)

le second, un ensemble de 16 classes B contiguës

192.168.0.0 - 192.168.255.255 (192.168/16 prefix)

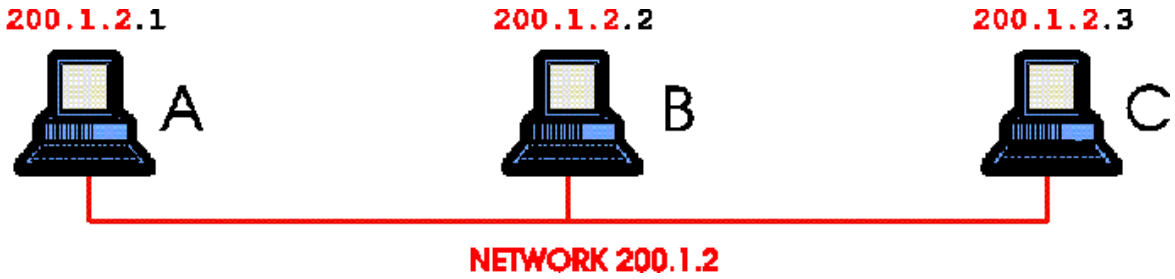
et le troisième, un ensemble de 256 classes C contiguës.

Les **machines privées** peuvent communiquer avec toutes les autres machines de l'entreprise, à la fois publiques et privées. Néanmoins, elles ne peuvent avoir de connectivité IP avec une machine à l'extérieur de l'entreprise. Même si elles n'ont pas de connectivité IP vers l'extérieur, les machines privées peuvent toutefois avoir accès à des services extérieurs grâce à des passerelles (ex passerelles applicatives).

Les **machines publiques** peuvent communiquer avec d'autres machines privées ou publiques à l'intérieur de l'entreprise et possèdent une connectivité IP avec les machines publiques extérieures à l'entreprise. Les machines publiques n'ont pas de connectivité avec des machines privées d'autres entreprises.

Routage IP de base

Soit un réseau interne TCP/IP comprenant un segment Ethernet et trois machines. Le numéro de réseau IP de ce segment est 200.1.2. Les numéro d'hôte pour A, B et C sont 1, 2 et 3 respectivement. Ce sont des adresses de classe C, ce qui permet d'avoir 254 machines sur ce segment.

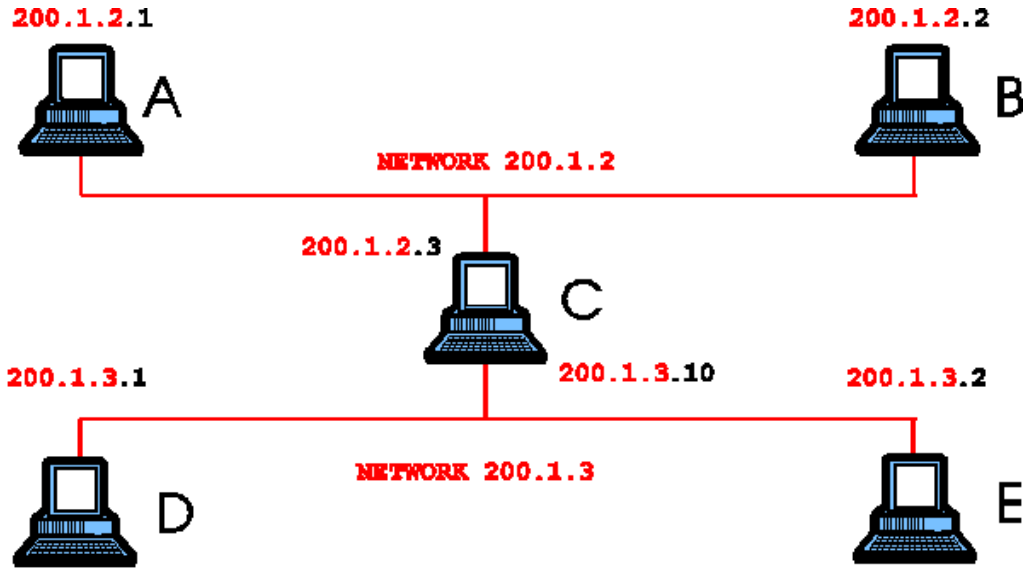


Supposons que A veuille envoyer un paquet à C pour la première fois, et qu'il connait l'adresse IP de C. Pour envoyer ce paquet sur ce brin Ethernet, A aura besoin de connaître l'adresse MAC (ou adresse Ethernet) de C. Le protocole **ARP** (Address Resolution Protocol) est utilisé pour trouver dinamyquement cette adresse.

ARP garde une table interne d'adresses IP et d'adresses MAC correspondantes. Quand A essaye d'envoyer un paquet IP à C, le module d'ARP consulte sa table d'adresses IP et ne découvrira aucune entrée pour C. ARP envoie alors un paquet spécial reçu par tous (broadcast), demandant l'adresse MAC correspondant à l'adresse IP qu'il connait. S'il n'y a pas de "time-out", cela signifie que la machine C a répondu en incluant son adresse MAC dans sa réponse, et le tour est joué. A met à jour sa table d'adresse (ou table d'hôte) et peut envoyer son paquet.

Considérons maintenant 2 réseaux Ethernet séparés et reliés par la machine C, fonctionnant comme un routeur.

La machine C agit comme un routeur entre ces deux réseaux. Un routeur est un élément qui choisit différentes directions pour les paquets en fonction de



l'adresse IP. Comme il y a deux segments Ethernet séparés, chaque réseau

a son propre numéro de réseau de classe C. Ceci est indispensable car le routeur ne connaît à des interfaces qui sont associés à un numéro de réseau.

Si A veut envoyer un paquet à E, il doit d'abord l'envoyer à C qui peut faire suivre le paquet à E. Ceci est possible car A utilise l'adresse MAC de C et l'adresse IP de E. C va donc recevoir le paquet destiné à E et va le faire suivre en utilisant l'adresse MAC de E, soit parce qu'il la connaît, soit en faisant une requête ARP comme décrit précédemment.

Si E reçoit le même numéro de réseau que A, soit "200.1.2", A essayera d'atteindre E de la même façon qui atteint C, par exemple, en envoyant une requête ARP et en attendant la réponse. Quoiqu'il en soit, comme E est physiquement sur un fil différent, il ne verra jamais la requête ARP et le paquet ne pourra pas être délivré. En spécifiant que E est sur un réseau différent, le module IP de A saura que E ne peut être atteint sans avoir été fait suivre par un nœud (élément reliant deux réseaux différents comme un routeur) de son réseau.

Comment faire son plan d'adressage :

Il s'agit normalement d'un travail de véritables spécialistes, mais il est possible de donner des indications.

Compter le nombre de sous réseaux de votre réseau.

Un sous réseau est formé par toutes les machines connectées de manière à pouvoir s'échanger des paquets IP sans faire intervenir de routeur.

Compter le nombre de machines sur chaque sous réseau.

Le but est de prévoir le nombre d'adresses nécessaires sur ce sous réseau. Il faut compter toutes les interfaces branchées sur ce sous réseau, en incluant les routeurs, serveurs de terminaux, imprimantes, etc.

Calculer le nombre de bits nécessaires pour le numéro de hôte sur chaque sous réseau.

En fonction du nombre de machines actuelles et dans deux ans, et en prévoyant un peu plus large, il faut arrondir ce nombre à la puissance de deux strictement supérieure. Le nombre de bits est la puissance de deux correspondante.

Organiser l'adressage des sous réseaux.

Il est préférable que tous les sous réseaux d'un réseau aient le même masque, car un grand nombre de routeurs ne savent pas encore faire du *variable length subnet mask* (VLSM). Il faut alors compter le nombre de groupes de sous-réseaux que l'on peut former.

Calculer alors la taille de l'espace nécessaire.

En sachant que les sous-réseaux 0 et *max* sont réservés, il faut calculer la taille de l'espace d'adressage nécessaire, et en déduire le nombre équivalent de classes C.

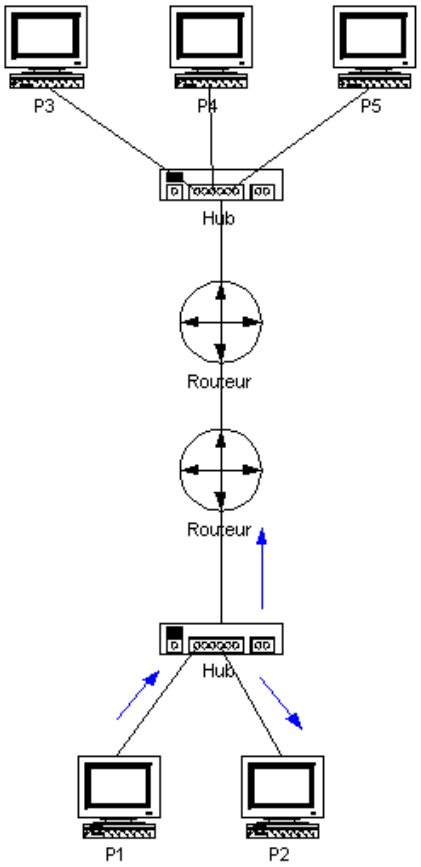
TYPES DE TRAMES TCP/IP

Broadcast :

Le principe du broadcast est d'envoyer une information à tous les ordinateurs du réseau où l'on est. Au lieu d'envoyer en unicast vers l'adresse IP de la chaque machine (ex. 193.169.1.37 avec un masque 255.255.255.0),

on envoie la trame à tous les ordinateurs du sous-réseau en utilisant l'adresse de broadcast (ici, 193.169.1.255). Cette adresse est réservée à cet usage. Chacun des ordinateurs du sous-réseau regarde et traite la trame comme si elle leur était personnellement adressée.

Les trames de broadcast ont une caractéristique particulière : c'est de ne pas pouvoir passer les routeurs puisqu'il s'adresse uniquement à tous les ordinateurs d'un même sous-réseau.



Unicast :

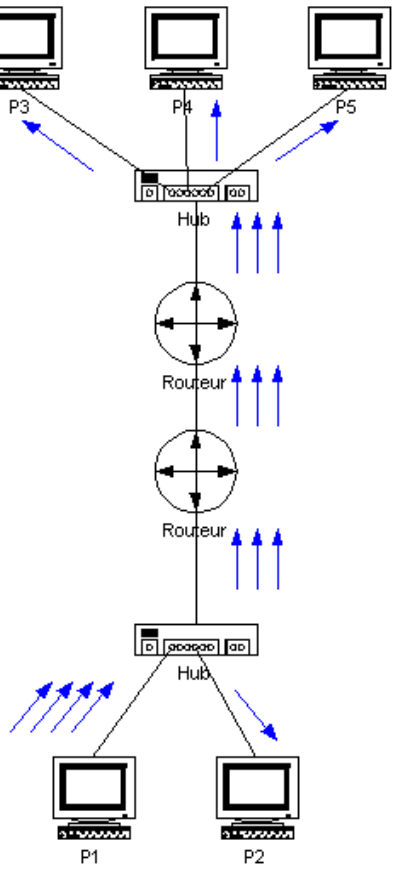
C'est le principe le plus utilisé et le plus simple. Les ordinateurs possédant chacun une adresse IP, on peut envoyer les trames en spécifiant l'adresse IP de l'ordinateur à qui on veut envoyer les informations. Les éléments actifs et passifs du réseau (commutateurs, répéteurs, routeurs, ...) dirigent l'information dans la bonne direction pour que les trames arrivent au bon endroit. Seule la machine ayant l'adresse contenue dans la trame regarde et traite l'information.

Il existe 3 classes d'adresses unicast :

La classe A : Adresses comprises entre 1.0.0.x et 127.255.255.x

La classe B : Adresses comprises entre 128.0.0.x et 191.255.255.x

La classe C : Adresses comprises entre 192.0.0.x et 223.255.255.x



Unicast

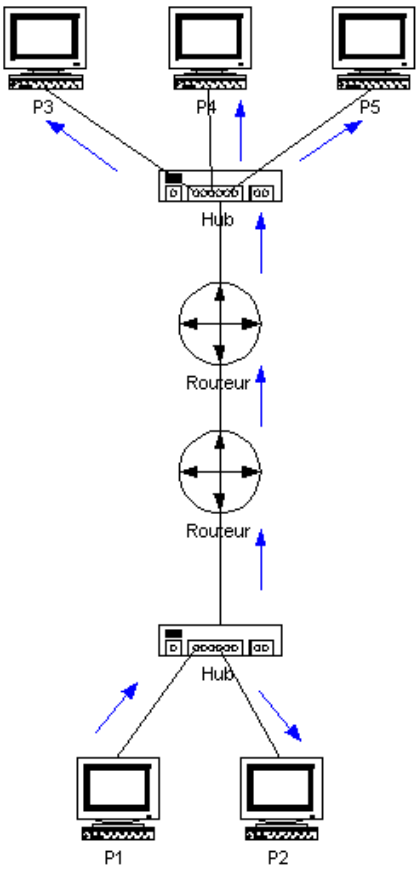
P1 envoie des informations à P2, P3, P4 et P5

Multicast :

Plutôt que d'envoyer les fichiers du serveur vers chacune des machines clientes (unicast) on peut n'envoyer l'information qu'une seule fois et chaque ordinateur client la récupère. En effet, dans un réseau Ethernet par exemple, toutes les trames qui circulent passent par tous les ordinateurs. C'est le principe du multicast : on envoie l'information à une adresse et tous les clients écoutent cette adresse. (utilisé par exemple pour la diffusion de la vidéo….)

Chaque client multicast s'enregistre avec une adresse IP multicast de classe D (entre 224.0.0.0 et 239.255.255.255 sauf 224.0.0.0 non utilisée et 224.0.0.1 qui correspond au "broadcast du multicast"). C'est sur cette adresse que les informations vont être envoyées.

Les clients écoutent ce qui arrive sur cette adresse et suivent la procédure décrite par le protocole multicast implémenté.



Multicast
P1 envoie des informations à P2, P3, P4 et P5

IP V6

Une évolution nécessaire :

L'explosion de l'Internet -dont la taille double tous les 12 mois- a deux conséquences :

- la consommation des adresses s'est fortement accélérée ces dernières années, et l'on commence à parler d'épuisement des adresses IPv4 (la " fin du monde IPv4 " est estimée aux environs de 2010 !)
- la taille des tables de routage des équipements qui doivent connaitre toutes les routes mondiales (full routing) est devenue gigantesque et n'est pas sans poser quelques problèmes aux opérateurs de services IP.

Pour pallier ces difficultés inhérentes à la version actuelle du protocole (IPv4), un nouveau protocole a été spécifié. Il doit permettre d'adresser un espace beaucoup plus grand (10 E+9 réseaux au moins) et fournir des techniques de routage plus efficaces (en lien avec un adressage hiérarchique).

L'élaboration d'un nouveau protocole -qui a reçu pour nom IPv6 - pour résoudre en premier lieu le problème d'adressage mentionné ci-dessus, a été l'occasion d'inclure de nouvelles fonctionnalités qui faisaient défaut à son prédécesseur:

- la sécurité
- le support du temps rée
- le multipoint

Le rôle de l'IETF (Internet Engineering Task Force) a d'abord fait publier un livre blanc (RFC 1550) pour définir les fonctionnalités du nouvel IP. Puis la RFC 1726 a été publiée . Le processus aura duré 4ans !

Quelques caractéristiques :

1. Une adresse sur 16 octets a été retenue (au lieu des 4 octets de IPv4). Une partie de cette adresse pourra être constituée de l'adresse MAC de l'équipement (6 octets).
2. L'adressage sera hiérarchique, c'est à dire qu'il sera organisé par zone géographique et/ou par prestataire de service...Cette organisation de l'espace d'adressage permettra de réduire considérablement la taille des tables de routage actuelles.
3. L'en-tête du paquet IPv6 est fortement simplifié (7 champs au lieu de 14 dans IPv4). Il inclut un champs d'extension pour les fonctionnalités optionnelles (sécurité, source routing, ...).
4. Nouvelles fonctionnalités du protocole IPv6 : La Sécurité sera rendue par des fonctions d'authentification / intégrité des données (SAID: Security

Association Identifier, MD5...) utilisées entre les stations source et destination. La fonction de confidentialité est réalisée par le chiffrement partiel (données seules) ou complet du datagramme. Pour plus de détails sur les mécanismes de sécurité retenus pour IPv6 on consultera les RFC 1826 à 1829.

Transition ipv4-ipv6 :

La transition de IPv4 vers IPv6 -dont l'une des données majeures est la vitesse d'épuisement des adresses IPv4- peut se découper en trois phases :

1. - phase où seuls des équipements IPv4 existent.

   On arrive aujourd'hui à la fin de cette phase, puisque de nombreux constructeurs vont proposer dans un délai très court les premières versions de IPv6 pour les postes de travail et les routeurs (sans parler des plate-formes de tests déjà en place).

2. - phase de coexistence d'équipements IPv4 et IPv6.

   Cette phase sera probablement très longue et caractérisera l'Internet du siècle prochain.

3. - enfin, phase où seuls subsisteront des équipements IPv6.

Les mécanismes de coexistence (d'interopérabilité ?) des équipements IPv4 et IPv6 dans la phase 2, sont d'une importance extrême.

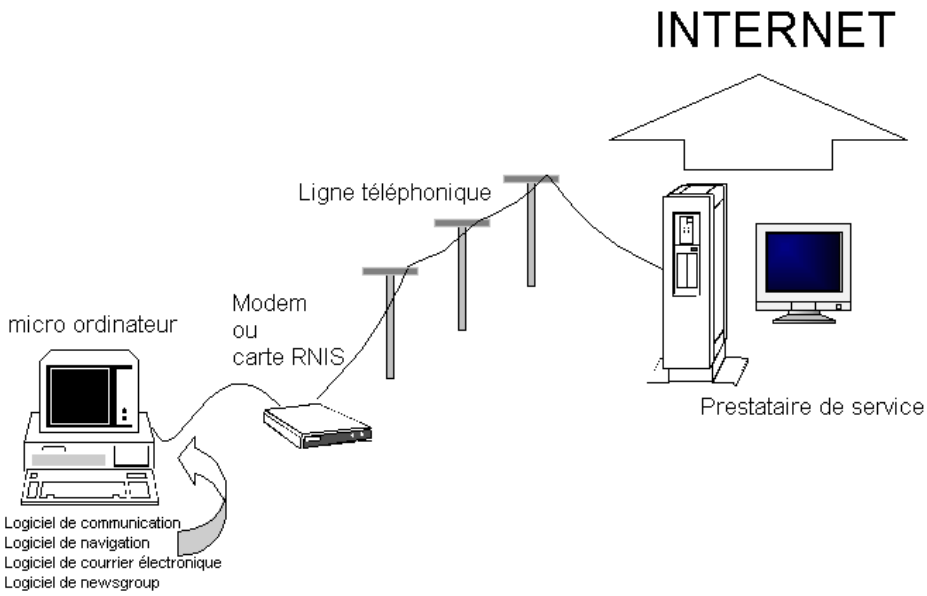
Trois techniques ont été spécifiées à ce jour :

- la " double pile IP ", chaque équipement implante complètement les deux protocoles IP (v4 et v6)
- l'encapsulation ou " tunneling " des paquets IPv6 dans des en-têtes IPv4 pour les acheminer à travers une infrastructure IPv4
- et la traduction des en-têtes IPv6 en en-têtes IPv4 (voire l'inverse...).

INTERNET

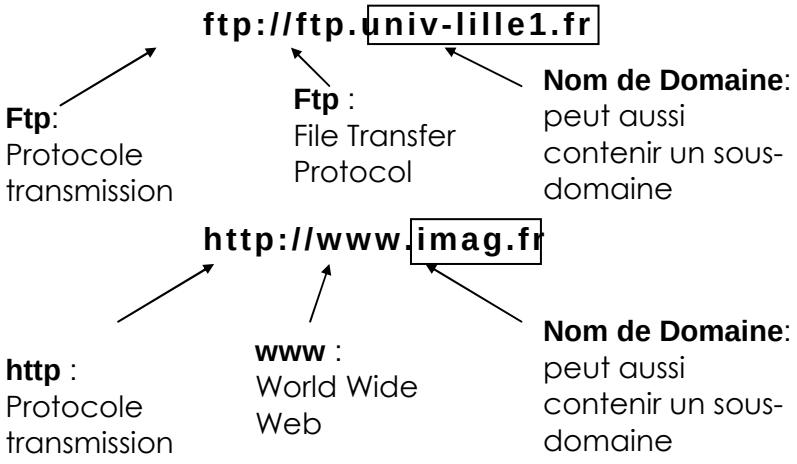
Pour accéder à l'Internet

1. Un ordinateur
2. Un logiciel de communication pour établir la connexion TCP/IP avec le fournisseur :
3. Un ensemble de logiciels permettant
   - La navigation sur Internet (ou browser ou butineur)
   - L'accès aux forums de discussion (newsgroup)
   - L'accès au courrier électronique
4. Une prise de téléphone à laquelle est raccordée votre ordinateur via
   - Un modem (réseau téléphonique analogique) solution usuelle
     ou
   - Une carte RNIS (réseau numérique)
5. Un abonnement chez un fournisseur d'accès à l'Internet ou provider ou prestataire de service.



L'adresse URL :

Uniform Resource Locator (Localisateur Universel de Ressources). Ce type d'adresse fait appel à l'alphabet pour rendre la mémorisation plus facile. A la différence d'une adresse IP, une URL se lit de droite à gauche



Un nom de domaine (imag.fr) se décompose en

- Un Top Level Domain (exemple : fr)
- Un nom d'organisation (appelé aussi nom de domaine) (ex : imag)

Les Top Level Domain les plus courants sont:

Clé	Contenu
.com	Entreprise commerciale
.edu	éducation
.gov	organismes gouvernementaux
.mil	organisations militaires
.net	intervenant d'internet
.org	instance gouvernementale ou institution administrative

Cependant si ces domaines sont a priori internationaux, ils sont à forte dominante américaine. De plus chaque pays possède son nom de domaine (à l'exception des USA qui utilisent les 6 domaines précédents).

Clé	Contenu
.au	Australie
.ca	Canada
.de	Allemagne
.fr	France
.uk	United Kingdom

L'internic se chargeant de l'attribution des adresses dans les domaines internationaux, c'est le NIC France qui se charge des attributions des noms de domaine en .fr

http://www.nic.fr

Domaines et sous domaines

Nom de domaine propre

www.nom.fr

Nom de sous domaine principal

www.nom.fournisseur.fr

Nom de sous domaine partagé

www.fournisseur.fr/nom

Evolution :

Le succès d'Internet rend chaque jour le travail des organisations chargées d'attribuer une adresse de site de plus en plus difficile.

A la suite d'une réunion tenue à GENEVE fin Avril 97, le monde a été divisé en 7 régions, qui accueilleront chacune 4 organisations pour distribuer les adresses de sites, et on pourra faire jouer la concurrence entre elles (à terme ces organisations devraient se multiplier, même si on ne sait pas encore comment réellement ces organisations seront choisies). Du même coup, les « org » « .net » « .fr »ou « .com » vont être épaulés par 7 nouvelles clés dont le détail suit:

Clé	Contenu
.firm	Site à vocation d'affaires et de relations inter-entreprises
.store	Site à vocation de commerce électronique
.web	Site d'organisations se contentant d'activités ayant trait au WEB
.arts	Site à vocation culturelle
.rec	Site spécialisé dans le divertissement
.nom	Site personnel
.info	Site spécialisé dans l'information « ON LINE »

Dans les prochains mois, les nouvelles extensions de noms de domaines tel que .PRO, .INFO, .BIZ, .NAME, .MUSEUM, .AREO, et .COOP seront disponibles!

Il est maintenant possible, depuis le 26 février 2001, de réserver sur Internet des noms de domaines en français, c'est à dire comportant des mots avec des accents. Auparavant exclus des adresses de sites Internet, les mots français composés de caractères accentués pourront bientôt figurer en tête de nos sites Web.

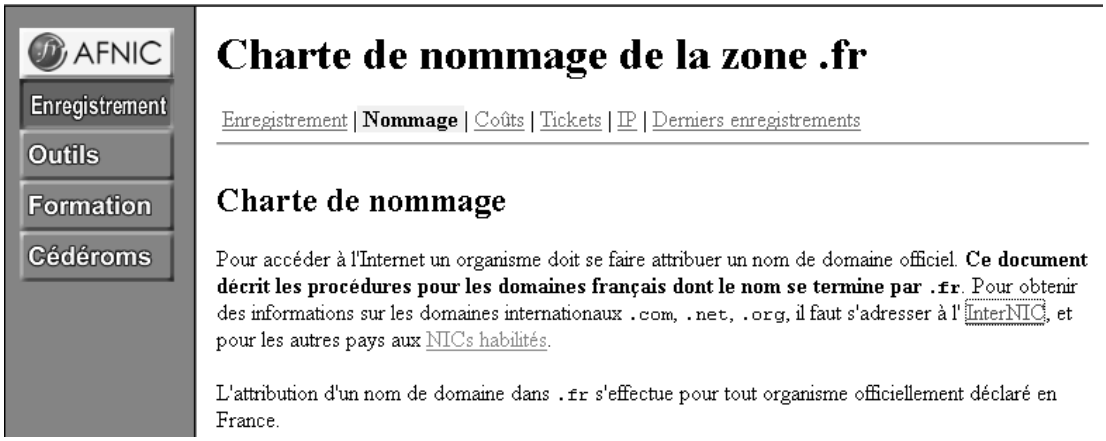
Cette alternative est très intéressante pour les internautes d'expression française : « Cette récente possibilité permettra éventuellement d'éviter certaines confusions aux internautes débutants et pourra accroître la présence du français sur Internet ».

Cette nouvelle survient suite à l'annonce faite par le « Verising Global Registry » qui signalait, au mois de janvier 2001, l'expansion de l'environnement d'enregistrement multilingue à vingt-huit langages européens.

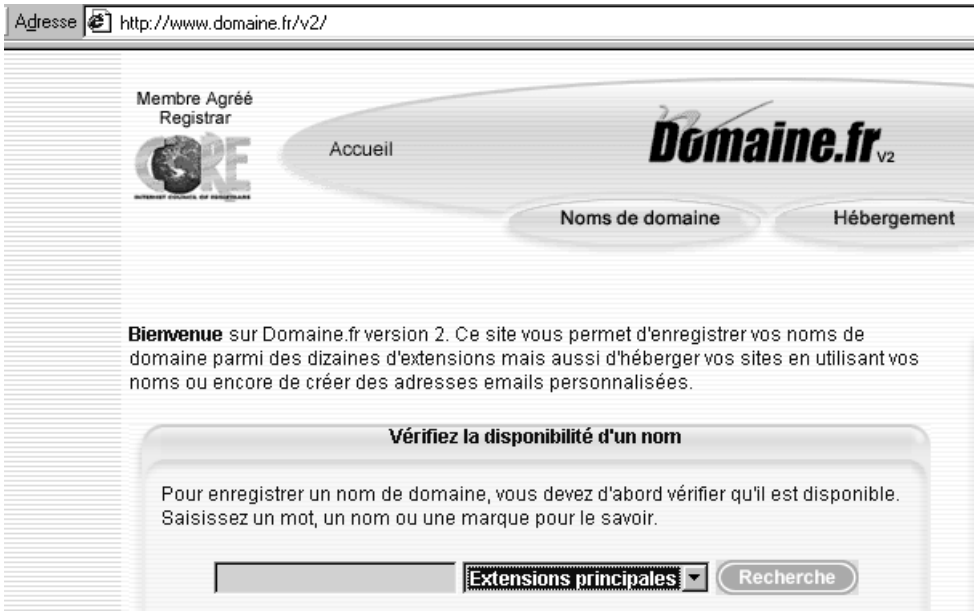
Il est important de noter que les noms de domaines avec accents ne peuvent pas être utilisés sur Internet avant la fin des tests du « Verisign Global Registry ». Par contre, les noms de domaines doivent être réservés le plus rapidement possible afin d'assurer leur disponibilité au moment de les rendre actifs sur Internet. Le « Verisign Global Registry » prévoit offrir cette opportunité sous peu.

Si l'on veut on peut se donner un nom en suivant une charte de nommage, dont la consultation ou le téléchargement peuvent se faire à

http://www.nic.fr/enregistrement/nommage.html



La réservation ou la vérification de possibilité réservation peuvent se faire à de multiples endroits, comme par exemple à l'adresse suivante :



La tarification d'un dépôt de nom de domaine est relativement peu coûteuse

L'adresse E-Mail :

Ou adresse de courrier électronique, utilisée pour la messagerie, identifie un utilisateur sur internet, de la forme :

nom@Organisation.Domaine

le @ se lit "at"

On parle aussi de FQDN, c'est à dire FULLY QUALIFIED DOMAIN NAME

A partir du moment ou le nom du service postal est varié, il est quasiment impossible de trouver une adresse Mail dans un annuaire…

Les accents dans le Courrier Electronique

Les accents posent souvent problème lors de leur envois via le courrier électronique, à tel point que généralement il est de bon ton de ne …pas en mettre pour peu que le destinataire réside hors de France. A l'origine l'E-mail est nord américain, où les caractères accentués ne sont pas légion, et dans la conception du Mail, ceux-ci ont été un peu délaissé.

Lorsque l'on envoi un Mail, les caractères sont transmis sous forme binaire, plus exactement grâce au code ASCII sur 7 bits, or ce codage ne prévoit pas les accents, qui sont relégués dans les codes dits "nationaux", c'est à dire interprétés différemment par chaque pays, justement pour pouvoir permettre les particularités nationales… Ces caractères nationaux sont codés grâce à un 8° bit, mais le problème tient dans le fait que le courrier électronique repose sur un système à 7 bits !

Alors en emplois une ruse, "pour transmettre des codes de 8 bits avec un système à 7 bits, on aligne tous les codes à 8 bits bout à bout, formant un gigantesque code, et on redécoupe le tout en morceau de 7 bits. Evidamment il faut que à la reception on fasse l'opération inverse pour retrouver le message originel (on doit former un morceau unique avec tous les mots de 7 bits, puis redécouper le tout en morceau de 8 bits…Cet encodage prends le nom d'encodage 8 bits MIME

Limites aux accents

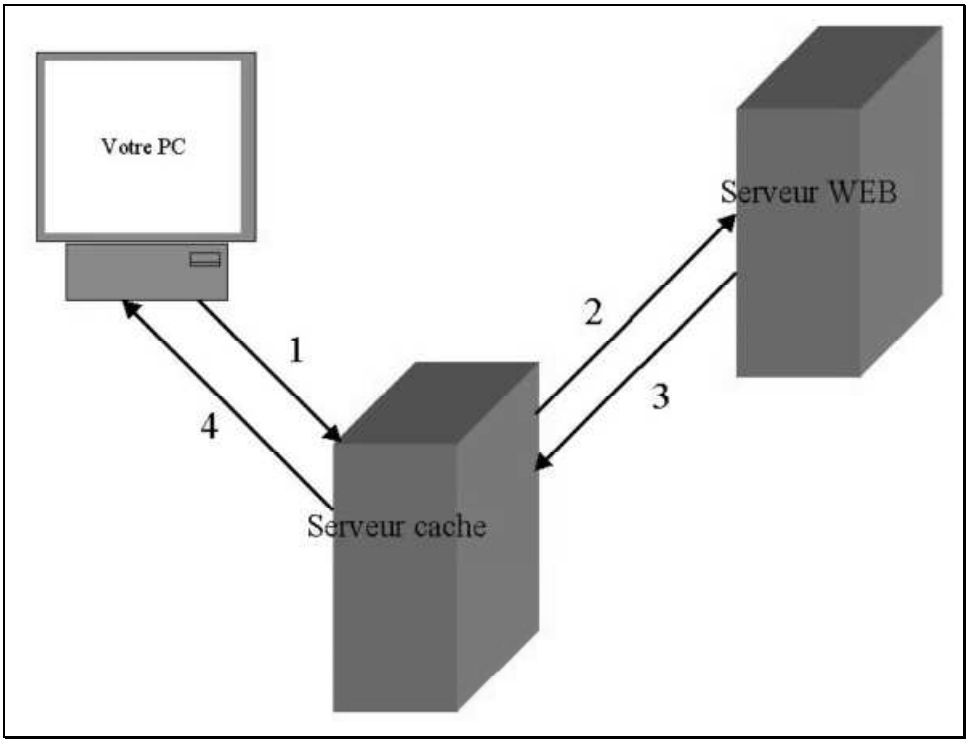
pour que donc vos accents voyages sans problème, il faut

- que votre logiciel de courrier gère ce type d'encodage
- que le logiciel de courrier de votre correspondant le gère également
- que tous les routeurs (ordinateurs par lesquelles passe votre courrier) "passent" l'encodage 8 bit MIME

Au fur et à mesure les accents passent de plus en plus….

Le proxy

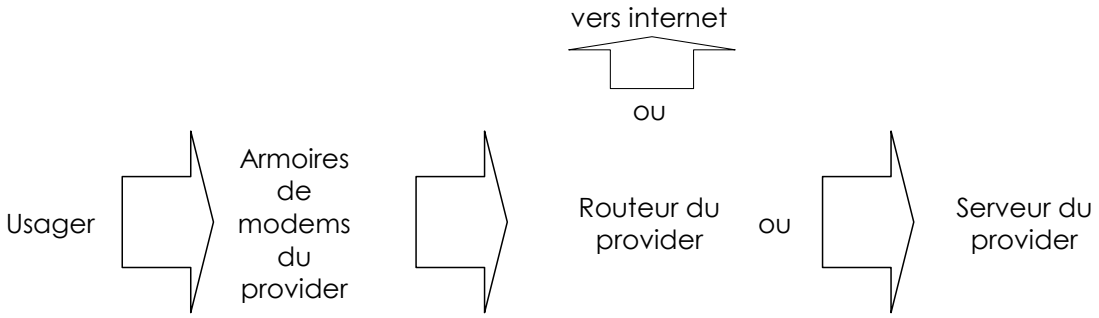
Le processus de consultation des pages Web peut être optimisé. Imaginons que Microsoft fasse une annonce très importante : beaucoup d'usagés veulent consulter son site. Pour des raisons évidentes d'engorgement, il n'est pas possible de transmettre chaque demande au site de Microsoft. Un mécanisme très astucieux, fonctionnant selon le principe de la mémoire cache, permet pourtant de satisfaire tout le monde. Voici comment les choses se passent. La première fois la page Web est transmise à l'usager, mais elle est également stockée sur un disque dur, chez le fournisseur. S'il se présente une requête identique (provenant d'un autre usager), il suffit de consulter le disque dur (du fournisseur), de constater que la page Web s'y trouve déjà, et de la renvoyer . Sur Internet on ne parle pas de mémoire cache mais de « proxy ». Chaque fournisseur stocke ainsi quotidiennement plusieurs gigaoctets de données. Quand l'espace alloué au proxy est plein, les premières pages entrées sont les premières effacées. Le choix des pages à effacer tient aussi compte de la durée de vie des pages, indiquée par le créateur du site.



1. Vous essayez d'accéder à un serveur WEB. Votre outil de navigation envoie la requête au serveur cache
2. Celui-ci vérifie que la page demandée n'est pas déjà stockée sur son disque dur. Si c'est le cas, il la renvoie directement à votre ordinateur. Sinon, il demande la page au serveur WEB distant.
3. Le serveur WEB renvoie la page demandée. Le serveur cache en fait une copie, qu'il garde pour de futures demandes
4. Le serveur cache renvoie la page à votre ordinateur

Anatomie d'un fournisseur d'accès

Le fournisseur d'accès est un point de passage obligé entre un particulier et le réseau Internet. Il dispose d'une configuration matérielle lourde, car il doit assurer le meilleur service possible à ces clients pour réduire les temps d'attente. Pour d'évidentes raisons économiques, son équipement ne permet pas de connecter tous les abonnés en même temps, mais il est optimisé en conséquence, en fonction de statistiques de connexions(répartition dans le temps et durée).



Armoire de modems	Routeur	Serveur
Chaque prestataires de service dispose de centaines de modems, chacun prenant en charge un seul usager à la fois pendant tout le temps de la connexion. Habituellement, les modems fonctionnent jusqu'à la vitesse de 33,6kbps, mais des techniques particulières leur permettent de travailler jusqu'à 56kbps (en émission seulement)	Cet équipement de télécommunication analyse les paquets transmis par les modems et décide, au fur vu de leur adresse IP (la destination), s'il faut les envoyer sur Internet ou si les informations demandées sont disponibles sur l'ordinateur du fournisseur d'accès (serveur Proxy). Il reçoit aussi les données d'Internet et décide s'il faut les transmettre à l'utilisateur ou à l'ordinateur.	L'ordinateur gère différents services indépendants : Le Web Le Proxy La messagerie électronique Les groupes de discussion

Serveur Web et Pages HTML :

Les sites Internet ne répartissent en deux catégories majeures :

- Statiques : Toutes les informations fournies aux internautes sont stockées sous la forme de fichiers figés sur le disque dur du serveur Web, notamment des pages HTML.
- Dynamiques : Avant d'envoyer les informations demandées, le serveur est capable de leur appliquer divers traitements en temps réel. Ces informations sont souvent stockées dans des bases de données dont le contenu est extrait par des requêtes, manipulé, puis mis en forme.

Il existe toute une gamme de technologies serveur permettant la mise en place de solutions dynamiques. Nous traiterons les principales dans ce chapitre.

De nombreuses solutions de ce type utilisent des langages de script (VBScript, Perl, PHP, etc.) ou de requête (SQL et variantes propriétaires) ; elles sont alors désignées sous l'appellation "server scripting".

Serveurs statiques

Les premiers serveurs disponibles sur le Web étaient seulement capables de présenter des informations sous forme de pages HTML fixes stockées sur disque.

On les appelle "serveurs statiques", dans la mesure où ils n'adaptent pas le contenu des informations fournies en fonction de critères choisis par l'utilisateur.

Les serveurs de ce type restent adaptés à de nombreux domaines (présentation d'informations figées), et se révèlent à la fois rapides et très peu onéreux.

Serveurs dynamiques

L'émergence de technologies permettant de prendre en compte les choix de l'utilisateur, et le besoin toujours croissant d'interactivité, ont conduit à la création de "serveurs dynamiques", qui sont capables de générer le contenu qu'ils présentent en fonction des choix de l'utilisateur.

Pour la réalisation des serveurs dynamiques, comme souvent sur le Web, deux tendances s'opposent. La première repose sur les normes définies (HTTP, CGI).

L'autre, poussée par les éditeurs de logiciels, consiste à proposer des extensions (API) aux serveurs HTTP pour permettre d'inclure des ordres particuliers dans les pages HTML.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) : est un protocole d'échange de document entre un client et un serveur. Il s'appuie sur une procédure simple:

- le client établit une connexion,
- le client envoie une requête au serveur en précisant le document qu'il veut consulter,
- le serveur renvoie une réponse contenant un code de statut et le texte du document s'il est disponible,
- le serveur ferme la connexion.

Les requêtes sont complètement indépendantes les unes des autres. On dit que HTTP fonctionne en mode non connecté, c'est à dire qu'il ne garde pas d'information sur une connexion d'une requête à une autre. Ce mécanisme est transparent pour l'utilisateur pour qui le chargement d'une page HTML est uniforme.

HTML (Hyper Text Markup Language) : est un langage de description de page, il contient à la fois le texte à afficher et les balises permettant de le mettre en forme dans la fenêtre du navigateur Web. Il permet également d'enrichir un page Web d'éléments multimédias (image, séquence sonore ou vidéo) et de la rendre interactive grâce à l'insertion de liens hypertexte.

XML (eXtensible Markup Langage) : est un métalangage qui décrit un document. Il traite de manière séparée la structure, la présentation et le contenu. Il est ainsi possible de générer différents formats de présentation du document selon les besoins (HTML, RTF etc. ...). Le document est traité de manière indépendante du support. Il est donc possible d'envisager des traitements documentaires, comme la personnalisation des contenus adaptés aux différents services de l'entreprise.

Il a été conçu pour dépasser le simple aspect de présentation de HTML, en permettant des traitements et interactions plus élaborées.

Il ouvre la perspective d'un langage pivot, standard à toutes applications. Microsoft d'ailleurs le présente comme le format de base des documents dans les futurs versions de Windows. (Ce qui n'est pas à négliger quand on sait le poids des applications bureautiques dans les entreprises).

CGI (Common Gateway Interface) : est une norme qui permet d'écrire des programmes qui peuvent communiquer avec divers types de serveurs Web. Elle définit une interface par laquelle le serveur peut passer l'information au programme et inversement. Cet outil est utile pour l'interaction sur le Web, en effet, c'est un mécanisme efficace pour l'interrogation de bases de données. CGI est donc un mécanisme simple, compatible avec tous les clients et le serveurs, et bien adapté à des interrogations independantes les unes des autres. Mais, il est consommateur de ressources sur le serveur, mal adapté à l'établissement d'un vrai dialogue entre le poste client et le poste serveur, et difficile à administrer sur le serveur pour garantir la sécurité.

Java : est utilisé pour sa portabilité, sa technologie orientée objets, il est propice au développement d'applications réseaux. Il est également possible de télécharger un programme Java et l'exécuter dans le

navigateur (applet). Les applets sont téléchargées dans le navigateur comme n'importe quel document HTML. Ce document devient vivant et intelligent une fois chargé dans le navigateur : une applet Java peut être aussi riche qu'une application bureautique que client-serveur. Cependant, pour des raisons de sécurité, une applet ne peut ni modifier ni lire le contenu du disque dur. L'applet Java peut établir une connexion permanente avec le serveur depuis lequel elle a été téléchargée, n'échangeant que les informations strictement nécessaires, exécuter une partie des traitements sur le poste client.

JavaScript et VBScript : ce sont des langages scripts, ils sont téléchargés sous forme de texte et interprétés par le navigateur.

JavaScript : permet de rendre les pages HTMLplus interactives, de préparer les paramètres envoyés au serveur par l'intermédiaire des requêtes CGI, de mettre en forme le résultat et d'appeler les applets Java et d'accéder à leur variable. Il ne permet pas de réaliser de connexion avec un serveur distant comme le fait Java.

VBScript : est un langage proposé par Microsoft, directement concurrent de JavaScript. Il permet de réaliser des interfaces réactives et d'effectuer des contrôles locaux et ainsi minimiser les échanges entre le client et le serveur. Ce sont deux langages similaires mais non compatibles avec les même navigateurs.

ActiveX : est associé à DCOM comme Java est associé à RMI. ActiveX va permettre de télécharger des morceaux de programmes. Ceux-ci utilisent alors l'architecture DCOM pour communiquer directement avec un objet située sur le serveur. Comme dans le modèle Java/RMI, l'intranet sert à télécharger l'application cliente, mais ensuite l'interrogation à distance de la base de données s'effectue avec un middleware qui sort du domaine classique de l'Intranet.

DCOM (Disributed Component Object Model) : permet à des composants distants de coopérer comme s'ils étaient sur la même machine. Ce modèle fondé au départ sur la communication entre composants applicatifs au sein d'un même système, s'est étenduaux architectures distribuées en s'enrichissant de fonctions de nommage et d'appels à distance via les RPC.

NAT :

Le NAT, dont la traduction française peut donner "translation d'adresse" est le plus simple des deux mécanismes permettant d'accéder à internet. Voici son principe de fonctionnement :

Soit un routeur gérant le NAT avec 2 interfaces :

- Coté LAN : Réseau d'entreprise avec un adressage interne type 10.0.0.0.
- Coté WAN : Réseau connecté à l'internet. Ce réseau dispose d'une classe 'C' dont une seule adresse est actuellement utilisée par l'interface elle-même.

1. Une personne connectée sur ce réseau d'entreprise (qui a pour adresse 10.0.0.2 par exemple) lance son navigateur et essaye de se connecter à Internet.
2. Le premier paquet IP destiné à l'Internet est envoyé au routeur.
   Ce dernier se dit : " Je ne peux pas envoyer un paquet qui a une adresse source en 10.0.0.2 car personne ne sera capable de renvoyer une réponse. Prenons une adresse disponible parmi la classe 'C' et remplaçons l'adresse privée 10.0.0.2 par cette adresse valide. Je notes dans un coin que 10.0.0.2 a été traduit en "x.x.x.x".
3. Le paquet ainsi modifié peut partir vers l'Internet. Lorsque le destinataire veut faire une réponse, il l'adresse à "x.x.x.x" qui est une adresse valide dans la classe 'C'. Le paquet est routé jusqu'à notre routeur.
   Ce dernier se dit : "*Le paquet a pour destination* "x.x.x.x". *Selon ma table, cette adresse est la traduction de 10.0.0.2. Je remplace donc l'adresse de destination par 10.0.0.2 et je fais suivre le paquet*".
4. Si une autre personne (disons 10.0.0.3) essaye de se connecter à Internet, le routeur va chercher une adresse disponible dans la classe 'C' et faire la même chose. Tant qu'il y a des adresses disponibles dans la classe 'C', chacun peut utiliser Internet. Un simple mécanisme de "timeout" permet de récupérer les adresses IP de la classe 'C' lorsque elles ne sont plus utilisées pendant un certain temps.

Sécurité :

Ce système NAT permet une légère sécurité :

- le seul moyen de rentrer sur le réseau interne est d'utiliser une adresse IP valide parmi celles de la classe 'C'. Si le serveur qui a pour adresse ip réelle 10.0.0.100 n'accède jamais à Internet, son adresse n'apparaîtra jamais dans la table du routeur. Il sera ainsi impossible de contacter directement cet ordinateur depuis l'extérieur.

SUA :

Le SUA, dont la traduction française peut donner "Adresse unique d'Utilisateur" est le plus compliqué des deux mécanismes permettant d'accéder à internet. Voici son principe de fonctionnement :

Soit un routeur gérant le SUA avec 2 interfaces :

- Coté LAN : Réseau d'entreprise avec un adressage interne type 10.0.0.0.
- Coté WAN : Réseau connecté à l'internet. Ce réseau dispose d'une classe 'C' dont une seule adresse est actuellement utilisée par l'interface elle-même.

Il y a bien un système NAT intégré, mais avec une limitation : une seule adresse IP (disons "y.y.y.y") - celle de l'interface elle-même - est disponible pour faire tout le travail. Or si nous ne faisons que remplacer les adresses internes par celle de l'interface, il devient impossible de trier les réponses lorsque elles reviennent. Il est alors nécessaire de trouver un moyen de reconnaître les réponses afin de pouvoir les faire suivre aux destinataires du réseau interne. Cela se fera par un mécanisme de réaffectation aléatoire de n° de port

1. Un utilisateur du réseau interne veut accéder au service Telnet sur Internet. Le paquet IP émis comportera l'entête suivante :

Source IP	= 10.0.0.2	
Source Port	= 40077	
Destination IP=	123.45.67.89	(host désirée)
Destination Port=	23	(le port telnet)

2. le routeur modifie le paquet qui ressemble ressemble à :

Source IP	= y.y.y.y	(l'adresse IP de l'interface WAN du routeur)
Source Port=	9000	(un port quelconque choisi par le routeur)
Destination IP=	123.45.67.89	
Destination Port=	23	

3. Le paquet ainsi modifié peut partir vers l'Internet. Lorsque le destinataire veut faire une réponse, il l'adresse à "y.y.y.y" qui est l'adresse de notre routeur port 9000. Le paquet est routé jusqu'à notre routeur.
   Ce dernier se dit : "*Le paquet a pour destination le port 9000. Selon ma table, ce port est la traduction de 10.0.0.2 port 40077. Je remplace donc l'adresse de destination par 10.0.0.2 port 40077 et je fais suivre le paquet*".
4. Si d'autre requête doivent être effectuées, le routeur procédera de la même manière en utilisant les port suivant disponible (9001, 9002, ...) Étant donné qu'il y a plus de 64000 ports disponibles, les seules limitations sont la taille mémoire, la vitesse du processeur ou la vitesse de la liaison.

Sécurité :

Le système SUA garantie une sécurité un peu supérieur au simple NAT puisque

- le pirate doit alors deviner le numéro de port et qu'il n'a aucun moyen de contrôler l'assignation de ces ports.
- Quand bien même le pirate trouverai un port, il ne peut pas savoir quel service est utilisé derrière car les ports sont alloués " aléatoirement " en fonction des services demandés.

Un problème se pose lorsque le réseau interne comporte des application fonctionnant en mode serveur de la liaison: Lorsque le client se trouve à l'extérieur, il y a un gros problème. Imaginons qu'un personne sur Internet veuille accéder au service telnet sur un serveur du réseau interne. Il essayera alors d'atteindre la machine y.y.y.y sur le port 23 (celui du telnet). Malheureusement, le SUA va être bien embarrassé par ce paquet, car aucune correspondance existe pour le port 23. Ce port n'a jamais été utilisé " en sortie " et donc le routeur ne peut faire aucune correspondance.

Une solution existe. Elle consiste à convertir tous les paquets " sans correspondance " vers une adresse IP par défaut sans changer quoi que ce soit sur le numéro de port. Cette solution permet de résoudre le problème, mais un seul serveur pourra être atteint de cette manière. Ceci permet par exemple de faire fonctionner un et un seul serveur Web.

RESEAUX ET SECURITE

Introduction :

La sécurité dans les transmissions réseaux est devenue aujourd'hui incontournable . Il faut être en mesure d'éliminer tous risques d'interception et ou de modification des informations lors des transactions.

C'est là que des notions génériques de **cryptage** interviennent. (assurer le confidentialité ds données)

C'est là que des notions génériques de **hachage** interviennent. (assurer que les données n'ont pas étés modifiées en cours de route)

C'est là que des notions génériques de **signature** interviennent. (s'assurer que l'interlocuteur est bien le bon interlocuteur)

Le Cryptage symétrique - clé secrète (confidentialité) :

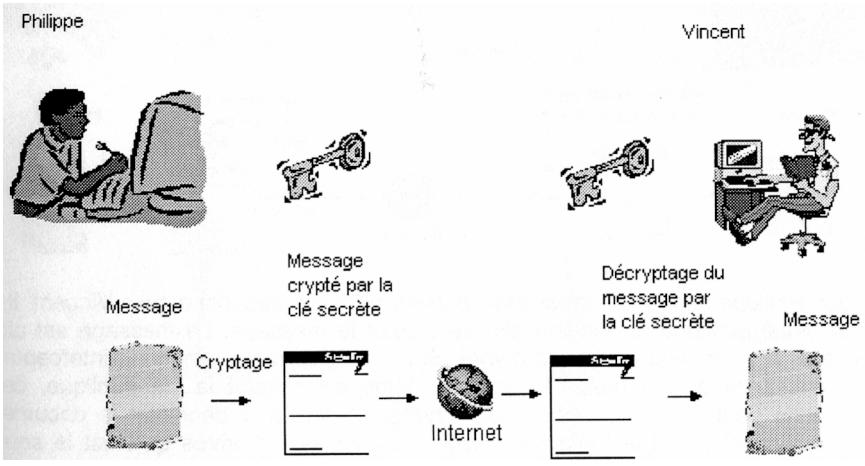
Le cryptage symétrique utilise la même clé de cryptage afin de crypter et décrypter un document.

La clé est secrète et elle est partagée entre ceux qui doivent communiquer.

Fonctionnement : tout phrase cryptée par la clé secrète ne peut être décryptée que par la même clé secrète.

Deux conséquence découlent de cette structure :

- Un échange donc au préalable de cette clé secrète doit donc être effectué.
- Si au cours de cet échange, la clé é été dérobée, la sécurité est compromise



Exemple d'algorithmes de cryptages symétriques :

- **DES** (Data Encryption Standard) - **3DES**
- **RC-4** (River Cipher 4)

Une utilisation : **EFS** (Encrypting File System) sous Windows 2000

Le Cryptage Asymétrique - clé privée / publique (confidentialité):

Le cryptage Asymétrique utilise une paire de clés liées afin de crypter et décrypter un document. Cet algorithme fonctionne a l'aide de 2 clés :

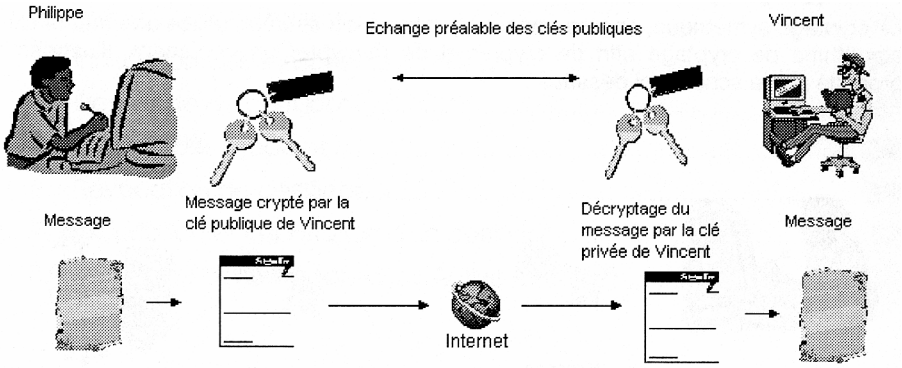
une **clé dite publique** (diffusée à tous les partenaires…) pour crypter

une **clé dite privée** (restant chez le propriétaire) pour décrypter

Fonctionnement : tout phrase cryptée par la clé publique ne peut être décryptée que par la clé privée et vice-versa.

Deux conséquence découlent de cette structure :

- Un échange donc au préalable des clés publiques doit donc être effectué.
- Si au cours de cet échange, la clé publique à été dérobée, la sécurité n'est pas compromise…



Exemple d'algorithmes de cryptages Asymétriques :

- **RSA** (Rivest Shamir Adleman)

Cryptage Symétrique et Asymétrique :

Beaucoup d'applications utilisent les deux méthodes combinées.

Par exemple pour gagner du temps, on va simplement crypter symétriquement les données,

Mais l'échange de la clé entre les partenaire va se faire à l'aide de clé Asymétrique, afin d'être sur du non risque de divulgation de la clé secrète…

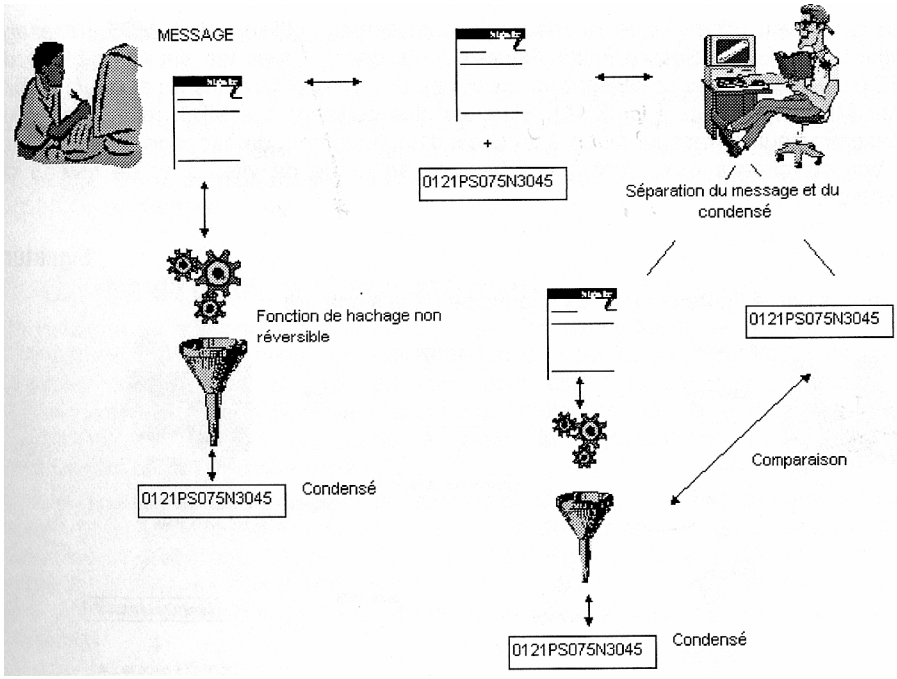
Une utilisation: **SSL** (Secure Socket Layer) pour les transmissions via Internet.

Hachage (intégrité):

Le principe est un peu celui d'un checksum, que chaque partenaire sur le réseau recalcule à la volée pour s'assurer de l'intégrité du paquet reçu.

Mais le raisonnement du hachage est beaucoup plus sophistiqué car si le même message donne toujours le même résultat (condensé), et que tout condensé est unique, (ceci comme un checksum), le hachage est non réversible (on ne peut retrouver le message d'origine) et l'algorithme est variable…

Fonctionnement : Lorsque l'on émet un message, on le soumet au hachage, pour produire un condensé, qui sera joint au message pour fournir ce que l'on appelle une empreinte numérique. Le destinataire soumet le message au même hachage, et compare le condensé calculé a l'empreinte reçue : si il y a égalité, le message n'a pas été modifié en cours de route.



Exemple d'algorithmes de hachage :

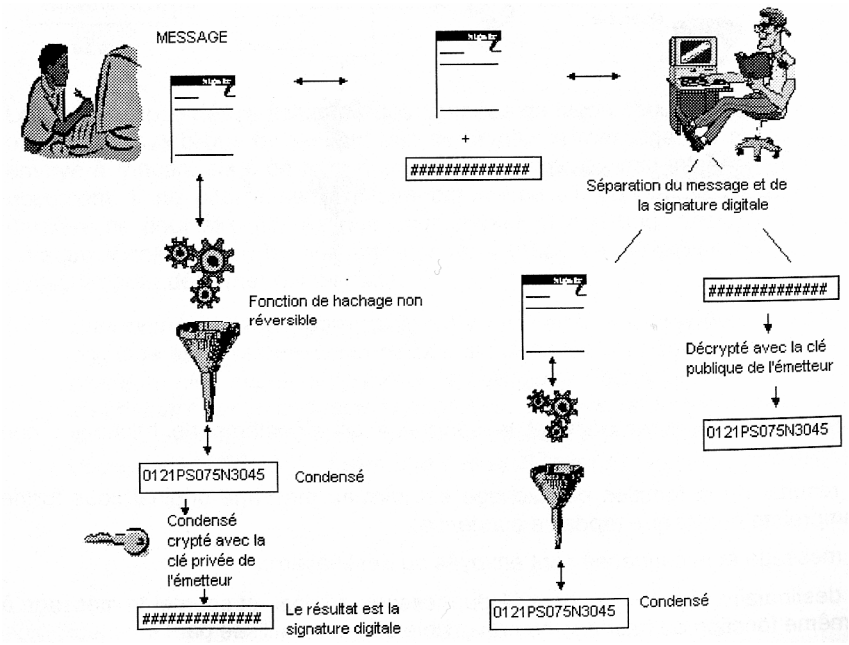
- **MD5** (Message Digest 5)
- **SHA** (Secure Hash Algorithm) –SHA1…

SHA est plus puissant que MD5… mais plus gourmand en ressources…

Signature (identification) :

La signature numérique apporte simplement une sécurité sur l'identité de l'émetteur, du message, ainsi que sur sont intégrité. Mais le message est envoyé en clair sur le réseau…. Si on veut de la confidentialité, il faudra en plus faire du cryptage !

Fonctionnement : l'émetteur envois sa clé publique au destinataire. Il soumet son message au hachage puis signe le condensé avec sa clé privée : le résultat est la **signature numérique**. message (en clair…) et signature numérique sont envoyés le destinataire utilisa la clé publique de l'emetteur pour decrypter le condensé, soumet le message au hachage et compare son condensé calculé à celui reçu.. IL est certain alors que le message provient bien de son interlocuteur et qu'il n'a pas été modifié !



INTERNET ET SECURITE

Introduction :

La sécurité sur internet est devenue aujourd'hui incontournable . Pour que cela marche, Il faut être en mesure d'éliminer tous risques d'interception des informations lors des transactions. C'est là que le **cryptage** intervient.

En effet comme il est impossible de prévenir d'une interception frauduleuse des données il faut donc rendre ces informations illisibles par son intercepteur.

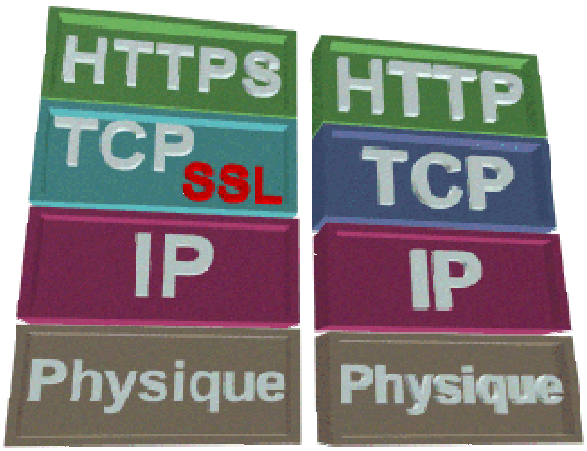
Un standard de communication Web basé sur cet algorithme de cryptage a donc été mis en place . C'est le protocole **HTTPS .**

Bien sur le paiement électronique n'est pas la seule application de ce protocole, le but premier étant de pouvoir établir une communication sûre entre un client et un serveur localisés de partout dans le monde.

HTTPS :

Le protocole HTTPS n'est rien d'autre que le protocole HTTP au dessus d'une implémentation de TCP utilisant SSL (Secure Socket Layer). Dans votre navigateur il suffit de taper **https://www…** pour être connecté à un serveur via SSL . Ce protocole de transport sécurisé développé par la société Netscape (fonctionnant également sur Microsoft IE4.X) basé sur l'algorithme de cryptage RSA . SSL n'est d'ailleurs pas spécifique à HTTPS et peut servir a tous les protocole de sessions (HTTP, FTP, TELNET...)

Il existe aussi une autre différence entre HTTP et HTTPS, lors de la connexion, un mécanisme d'authentification s'opère vous garantissant que vous êtes bien connecté au serveur désiré . Ce mécanisme est décrit dans la page consacrée au Certificat.



SSL & cryptage asymétrique (clé publique – clé privée):

SSL est une extension de TCP qui permet de garantir un transport sécurisé entre un client et un serveur localisés dans le monde. Ce protocole a été mis en place par la société **Netscape**. La sécurité est assurée par un système de **cryptage a clé publique** inventé par la société **RSA** en 1977. Il est important de bien comprendre le fonctionnement d'un tel algorithme de cryptage : Cet algorithme fonctionne a l'aide de 2 clés :

une clé dite publique

une clé dite privée

tout phrase cryptée par la clé publique ne peut être décryptée que par la clé privée et vice-versa.

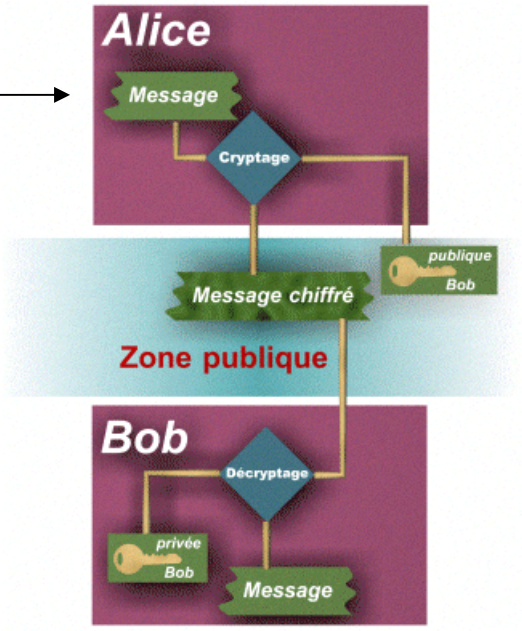
Il faut quand même s'assurer que votre navigateur supporte des clés dites fortes (128 bits au moins) . Attention par défaut votre navigateur ne sait pas toujours travailler avec ce type de clé…

Grâce a ce principe, nous pouvons établir une **transmission sécurisée** de Alice a Bob.

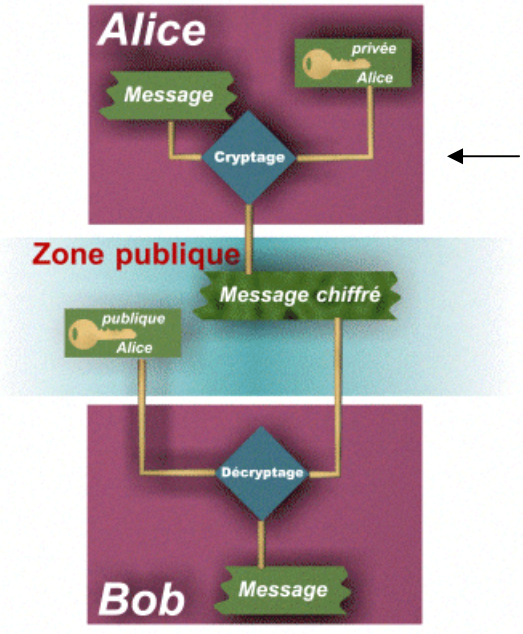
1-Bob diffuse sa **clé publique**,

2-Alice crypte le message qu'elle désire envoyer à Bob avec cette clé. Elle est alors sûre que seulement Bob pourra décrypter ce message.

Bien sur il faut s'assurer que la clé présente dans la zone publique est bien celle de Bob pour cela il existe un mécanisme de **certificat** décris plus loin.



Transmission de Alice a Bob sécurisée



Signature électronique d'Alice

Il est aussi possible grâce a ce principe de **signer électroniquement** un envois

1- Alice crypte un message avec sa **clé privée** (seulement sa clé publique pourra le décrypter)

2- Bob lit le message d'Alice avec la **clé publique** d'Alice (il est donc sûr que c'est Alice qui a signé ce message.)

Certificats & identification:

Comme nous avons vu , il n'est pas possible de garantir qu'une clé présente dans la zone publique appartient bien à la personne que vous désirez contacter de manière sécurisée.

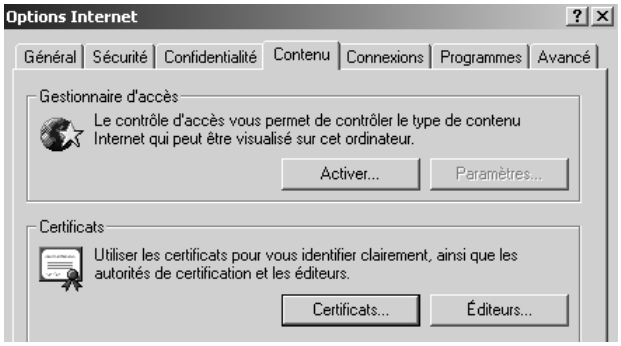
Pour cela nous avons besoin d'un **tiers de confiance** qui va lui assurer l'appartenance des clés publiques . Plusieurs organismes s'occupent d'un tel travail, en France **Thawte** est certainement le livreur de certificat le plus important. Donc pour pouvoir mettre en place un serveur HTTPS, il vous faut impérativement un certificat. Le format des certificats est défini par la norme **X509**.

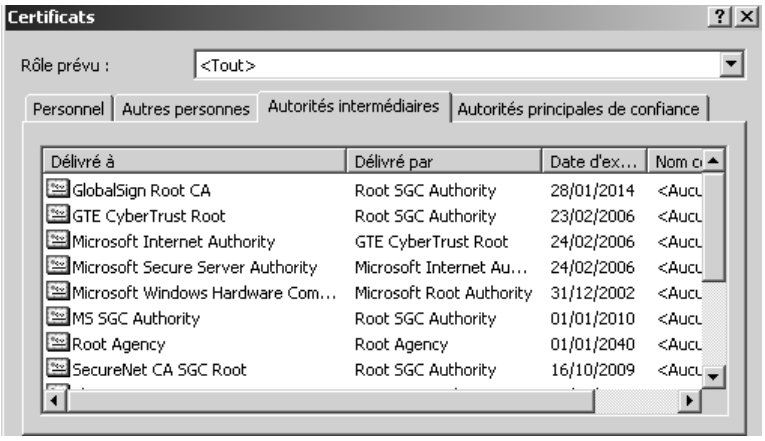
Procédé de certification:

Le procédé de certification est assez simple : lorsque l'on contacte un tiers certificateur, vous lui transmettez vos coordonnées. Après s'être assuré de la validité de ces informations, Ce tiers vous donne une chaîne de caractère qui est en fait le certificat crypté par la clé privée ce même tiers (signature électronique du tiers).

Les clés privées-publiques des certificateurs sont souvent des clés dites fortes (au moins aujourd'hui) de **1024 voire 2048 Bits** .

Le navigateur du client (Netscape , IE , Opera ...) à déjà la connaissance d'un certain nombre des ces sociétés (et donc de leurs clés publiques) ,

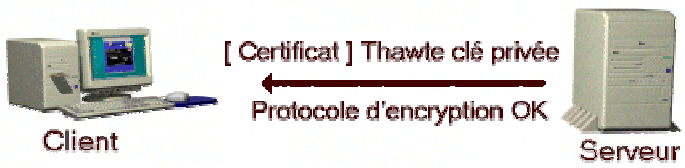




il va donc pouvoir s'assurer de la validité de votre adresse HTTPS en relisant le certificat que vous émettrez depuis votre liaison avec la clé publique de l'organisme certificateur...

Description technique de la connexion HTTPS:

Etape 1 : Le client envoie une chaine aléatoire au serveur plus le protocole d'encryption qu'il souhaite utiliser (Longeur des clés , sur-encryption , ...)



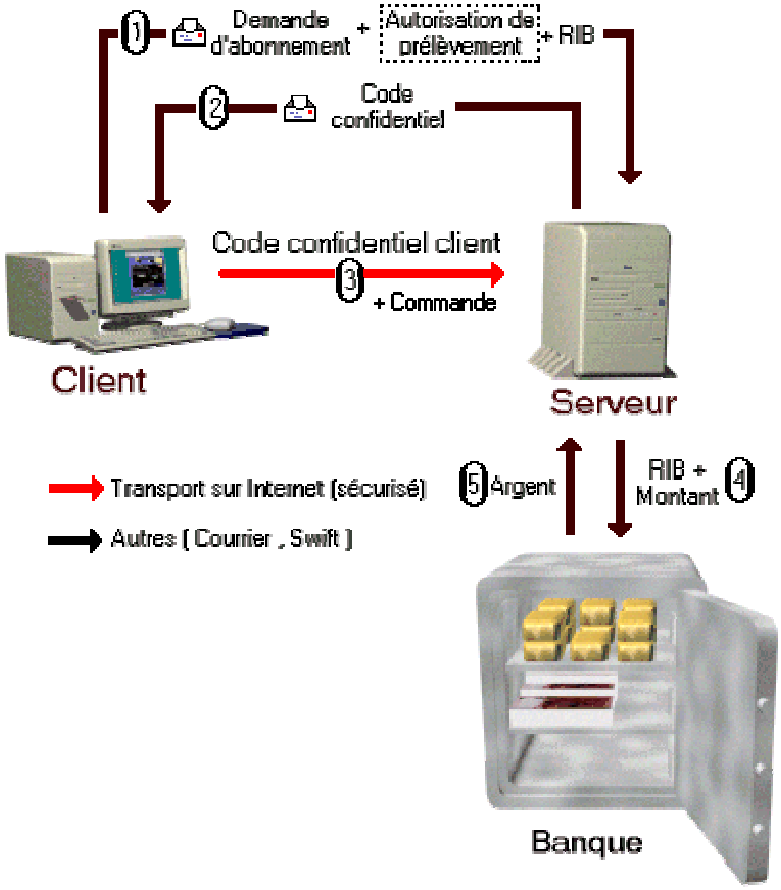
Etape 2: Le serveur répond par son certificat et précise quel protocole d'encryption il supporte . Le client décrypte le certificat , en extrait la clé publique du serveur grâce aux clés de certificateurs intégrées.

Etape 3:. Le client génère ensuite un germe aléatoire qui va servir a produire 2 clés (aujourd'hui de **40 à 128Bits**) : une clé d'écriture et une clé de lecture, puis il transmet ce germe au serveur qui va lui aussi générer ces 2 clés de la même façon. Il faut noter que le fait que le client choisisse lui même son germe aléatoire, lui donne plus de sécurité.

Etape 4: Le serveur, ayant généré ses 2 clés, crypte la chaine aléatoire du début avec la clé d'écriture. Le client pourra donc vérifier le bon fonctionnement en décryptant cette chaine par sa clé de lecture (puisque ces clés sont symétriquement égales) . A ce niveau nous avons donc établie une communication sécurisée d'un client a un serveur.

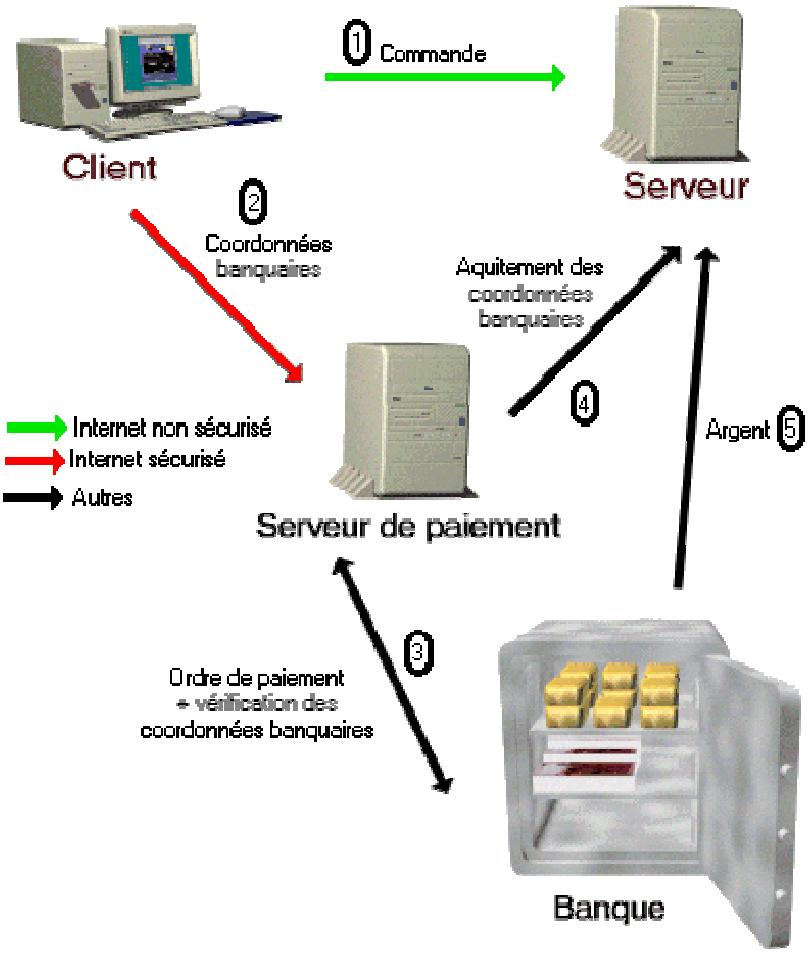
Il faut noter que des sur-encryptions sont largement utilisées de façon a garantir une sécurité encore plus grande. On trouve souvent du **MD5, RC2 , RC4**. Il faut également noter qu'a partir de l'étape 3 nous pourrions utiliser n'importe quel système de cryptage y compris des systèmes à clé privée (**DES**) . Aussi, Les clients demandent régulièrement un changement de clé (génératiion d'un nouveau germe) au serveur lors d'une transmission.

Paiement sécurisé direct (off-line) :



Il s'agit d'un mode de paiement d'un client vers un serveur qui ne fait pas appel a une société externe spécialisée dans le paiement électronique. Ce qui veux dire que ce serveur doit lui-même assurer l'authentification des ses clients et passer un accord avec une banque qui accepte de payer sur simple présentation d'un RIB d'un client (l'autorisation de prélèvement n'étant pas forcement obligatoire). Bien sûr en France, une banque accordera ce privilège uniquement à un organisme auquel elle a entière confiance (Fonction publique ,Société renommée). Bien que RSA semble aujourd'hui un très bon procédé de cryptage, ce système a l'énorme avantage de ne faire transiter **aucune coordonnées bancaires confidentielles sur l'Internet**. En revanche chaque client est obligé de satisfaire un certain nombre de formalités administratives avant de pouvoir acheter, ce qui diminuera fortement la clientèle (notamment la clientèle étrangère). On peut aussi imaginer que le client alimente un **compte chez son fournisseur** par un mode de paiement extérieur a Internet et qu'il puisse en suite commander en toute tranquillité sans que le commerçant n'ait à obtenir des accords bancaires diverses. Pour information **Swift** est le réseau international sur lequel circule toute les informations inter-bancaires (The Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) .

Paiement sécurisé indirect (on-line) :



Ce mode de fonctionnement est certainement le plus répandu. Il a l'avantage d'être très simple à mettre en oeuvre. Le commerçant fait simplement appel à une **société de paiement** il n'a plus à gérer aucune transaction financière. Le client n'ayant **pas besoin de s'inscrire** , n'importe qui pourra donc devenir client facilement y compris a travers les frontières . On remarque cependant qu'ici les coordonnées bancaires du client véhicule sur l'Internet. En France on dénombre **quelques centaines de site commerciaux** utilisant ce procédé. Vous pouvez par exemple commander des CD,Video,.. à la FNAC . Il y a aussi un inconvénient : Lorsque q'un client entre ses coordonnées de carte de paiement (Visa, Mastercard, Cirus...) , il n'y a **pas de vérification de code** ce qui veux dire que vous pouvez entrer le numéro de carte de quelqu'un d'autre et cela marchera . Déjà plusieurs plaintes ont été déposées, en effet certains ont pu observer des débits pirates sur le compte. Ceci pose un problème pour la législation : théoriquement lorsqu'une société accepte d'être payée par une carte de paiement sans authentifier le client (en lui faisant saisir son code) elle accepte en cas de réclamation de rembourser sans discuter. C'est par exemple le cas des sociétés auto-routières. En France , le paiement on-line sur Internet a du mal à prendre car **les français ont peur** de se faire pirater leur numéro de carte. En fait c'est une peur injustifiée puisque quand vous payez avec votre carte de paiement, toute ces coordonnées sont inscrites sur votre ticket (une copie allant au commerçant) , il y a donc plus de risques que l'employé qui va enregistrer votre paiement conserve la copie de votre ticket pour piratage plutôt qu'un as

LIAISONS SLIP ET PPP

Objectifs :

Dans le monde TCP/IP , les liaisons séries sont utilisées pour créer des WAN (Réseaux longue distance). Malheureusement, un protocole standard au niveau de la couche physique pour les lignes séries n'a pas toujours existé concernant cette famille de protocoles TCP/IP.

En raison de cette carence, beaucoup de responsables informatiques ont choisi une même marque de routeurs pour leur WAN afin d'assurer la communication au niveau de la couche physique.

La croissance des réseaux longue distance avec TCP/IP a ensuite suscité un vif intérêt pour la standardisation des communications sur liaisons séries afin d'être indépendant de tout fournisseur. De même, l'arrivée de petits systèmes abordables fonctionnant avec TCP/IP ainsi que des modems à haute vitesse ont appuyé cette demande.

Le besoin d'une standardisation pour les communications dans les WAN et celui d'accès TCP/IP par le RTC , ont abouti à la création de deux protocoles de transmission sur ligne série : Serial Line IP (**SLIP**) et Point-to-Point Protocol (**PPP**).

SLIP :

SLIP signifie **Serial Line IP** (IP sur liaison série). Il s'agit d'une forme simple d'encapsulation des datagrammes IP sur des liaisons séries, qui est spécifiée dans la RFC 1055 (A Non Standard for Transmission of IP Datagrams Over Serial Lines). SLIP définit une séquence de caractères qui encapsulent des paquets IP sur une ligne série, et rien d'autre. Il ne fournit pas d'adressage, d'identification de paquets, de détection et de correction d'erreurs, ni un mécanisme de correction.

Comme le protocole fonctionne de manière simple, il est très facile de le mettre en place. SLIP est devenu populaire grâce à la connexion de systèmes domestiques à Internet , au travers du port série RS232 rencontré sur la plupart des ordinateurs et des modems à grande vitesse.

SLIP puise ses origines au début des années 80 dans l'implémentation de 3COM UNET TCP/IP . Aux alentours de 1984, Rick Adams mis en œuvre SLIP pour 4.2 Berkeley Unix et les stations de travail Sun Microsystems. Bien qu'ayant été décrit comme non standard, il devint de plus en plus populaire pour finalement être considéré comme la voie la plus simple pour connecter des serveurs TCP/IP et du RTC

Pour résoudre ce problème de performance, une nouvelle version de SLIP , appelée CSLIP (pour Compressed SLIP), a été spécifiée dans la RFC 1144 (Van Jacobson 1990).

PPP :

Bien plus qu'un standard d'encapsulation de datagramme(comme slip), PPP permet en plus de l'encapsulation de trames asynchrone et synchrone orienté bit, de configurer la liaison série, de tester la qualité de la liaison, de multiplexer les différentes couches réseau, détecter les erreurs, et de '' négocier '' les options avec le site distant, tel que la compression de donnée, la vitesse de transfert...

PPP résout tout cela à travers un protocole de contrôle de liaison (LCP) et une famille de protocoles de contrôle de réseaux pour ''négocier'' les paramètres optionnels de la configuration.

PPP est recommandé pour l'utilisation simultanée de plusieurs protocoles de couche réseau. En effet, sa structure permet de multiplexer simultanément différents protocoles de couche réseau.

Choisir :

PPP s'avère un protocole nettement plus puissant que SLIP. Les options de configurations étant nombreuses, sa mise en œuvre est plus délicate ; Il est moins souvent utilisé. Cependant les avantages résultant de l'utilisation de PPP en font le protocole de ligne série de l'avenir et le choix probable des distributeurs de routeurs à la recherche d'un mécanisme standard de transmission sur des lignes série.

PPP constitue le choix approprié comme protocole non-propriétaire pour assurer la connexion des routeurs sur les lignes série. Etant donné que SLIP a été le premier protocole série IP largement répandu, il est par conséquent disponible pour un plus grand nombre de types de matériel que PPP.

L'accès commuté constitue l'une des applications les plus utilisées pour IP sur les lignes série. Le protocole SLIP est plus souvent utilisé à cette fin que le protocole PPP, puisque nombre de système qui proposent l'accès commuté supportent uniquement SLIP. SLIP est disponible pour la plupart des serveurs et dans majorité des mises en œuvre PC de TCP/IP.

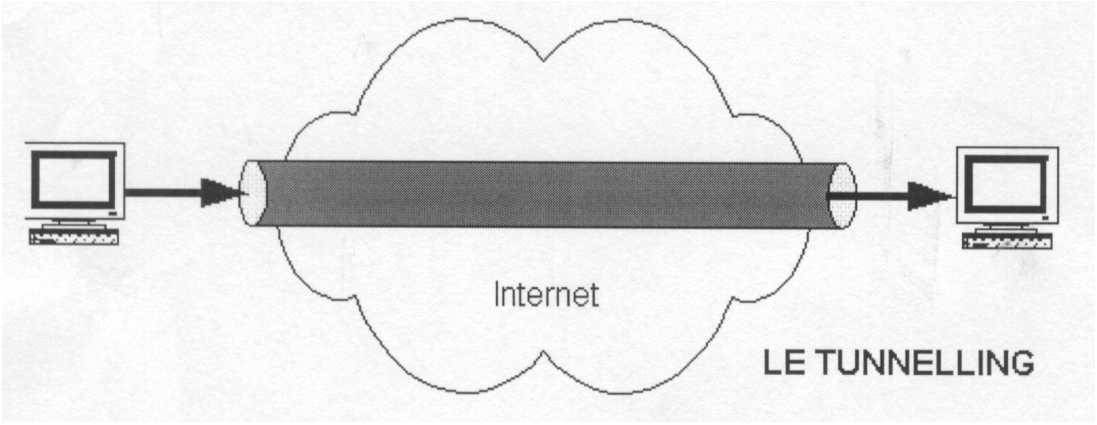
SLIP et PPP ne peuvent échanger des informations, il s'agit de protocole complètement différent. Dés lors, si vos serveurs utilisent uniquement SLIP, les hôtes à distance, interconnectés au travers de ces serveurs doivent aussi utiliser SLIP.

VPN

Le Réseau privés virtuel :

Les réseaux privés virtuels (**VPN : Virtual Private Network**) permettent à l'utilisateur de créer un chemin virtuel sécurisé entre une source et une destination. Avec le développement d'Internet, il est intéressant de permettre ce processus de transfert de données sécurisé et fiable. Grâce à un principe de tunnel (tunnelling) dont chaque extrémité est identifiée, les données transitent après avoir été chiffrées.

Un des grands intérêts des VPN est de réaliser des réseaux privés à moindre coût. En chiffrant les données, tout se passe exactement comme si la connexion se faisait en dehors d'Internet. Il faut par contre tenir compte de la spécificité d'internet, dans le sens où aucune qualité de service n'est garantie.



Auparavant pour interconnecter deux LANs distants, il n'y avait que deux solutions,

- soit les deux sites distants étaient reliés par une ligne spécialisée permettant de réaliser un WAN entre les deux sites
- soit les deux sites communiquaient par le RTC. (via SLIP ou PPP)

Une des premières application des VPN est de permettre à un hôte distant d'accéder à l'intranet de son entreprise ou à celui d'un client grâce à Internet tout en garantissant la sécurité des échanges. Il utilise la connexion avec son fournisseur d'accès pour se connecter à Internet et grâce aux VPN, il crée un réseau privé virtuel entre l'appelant et le serveur de VPN de l'entreprise.

Cette solution est particulièrement intéressantes pour des commerciaux sillonnant la France : ils peuvent se connecter de façon sécurisée et d'où ils veulent aux ressources de l'entreprise.

Cela dit, les VPN peuvent également être utilisé à l'intérieur même de l'entreprise, sur l'intranet, pour l'échange de données confidentielles

Il existe sur le marché trois principaux protocoles :

- PPTP (Point to Point Tunnelling Protocol) de Microsoft
- L2F (Layer Two Forwarding) de Cisco
- L2TP (Layer Two Tunnelling Protocol) de l'IETF

PPTP - Point to Point Tunnelling Protocol - microsoft:

C'est un **protocole qui encapsule des trames PPP** dans des datagrammes IP afin de les transférer sur un réseau IP. PPTP permet le cryptage des données PPP encapsulées mais aussi leur compression.

L'intérêt de PPTP est de ne nécessiter aucun matériel supplémentaire car les deux logiciels d'extrémité (le client et le serveur) sont intégrés depuis NT4 et bien sûr dans 2000 et suivants

Domaine d'utilisation : **MODEM / LAN**

L2F - Layer Two Forwarding - cisco :

L2F est un protocole qui permet à un serveur d'accès distant de véhiculer le trafic sur PPP et transférer ces données jusqu'à un serveur L2F (routeur). Ce serveur L2F désencapsule les paquets et les envoie sur le réseau. Il faut noter que contrairement à PPTP et L2PT , L2F n'a pas besoin de client.

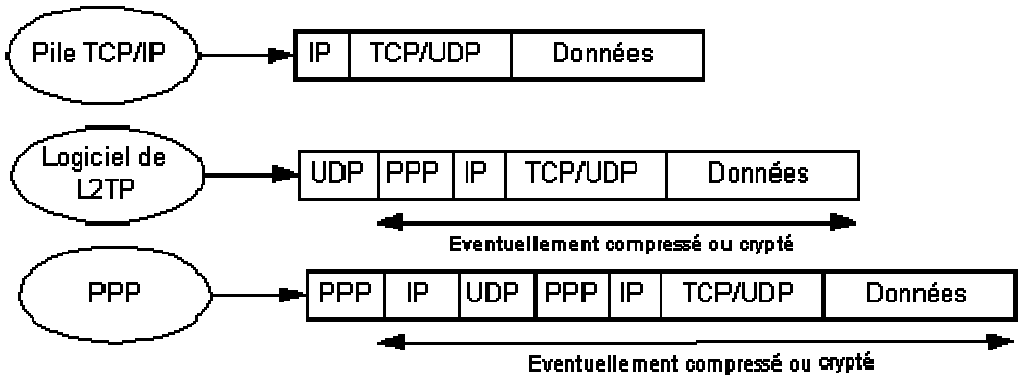
Ce protocole est progressivement remplacé par L2TP qui est plus souple.

L2TP - Layer Two Tunnelling Protocol :

Microsoft et Cisco, reconnaissant les mérites des deux protocoles L2F et PPTP, se sont associés pour créer le protocoles L2TP. Ce protocole réunit quelques avantages de PPTP et L2F.

L2TP est un protocole réseau qui encapsule des trames PPP pour les envoyer sur des réseaux IP, X25, relais de trames ou ATM. Lorsqu'il est configuré pour transporter les données sur IP, L2TP peut être utilisé pour faire du tunnelling sur Internet. Mais L2TP peut aussi être directement mis en œuvre sur des supports WAN (relais de trames) sans utiliser la couche de transport IP.

On utilise souvent ce protocole pour créer des VPN sur Internet. Dans ce cas, L2TP transporte des trames PPP dans des paquets IP.



Domaine d'utilisation : **MODEM / LAN / ATM**

PETIT LEXIQUE

le vocabulaire du monde des réseaux

Bien sur des lexiques existent en ligne, vous pouvez essayer par exemple

http://www.culture.fr/culture/dglf/ressources/lexiques/abc.htm

et celui-ci (plus technique et en anglais)

http://www.matisse.net/files/glossary.html

ou encore

http://www.csrstds.com/acro-a-d.html

Sans oublier bien sur Wikipedia… en

http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil

Adresse :	Référence sur le WEB sous forme www.NomEntreprise.NomDomaine
Adresse Electronique:	Voir Mail
ADSL :	Asymetrical Digital Subscriber Line nouvelle technologie de transmission permettant des transferts de l'ordre de 1Mbps par la ligne téléphonique classique
Alias :	Autre nom plus facile à utiliser ou permettant de cacher le nom réel. Possible pour une adresse de courrier électronique, par exemple michel.cabare alias cabare (évite au correspondant de connaître nom et prenom...)
ANSI :	American National Standard Institute Organisme de normalisation
Archie :	nom du service internet permettant de localiser des fichier téléchargeable par une liaison ftp anonyme. tends à disparaître
Arpanet :	Réseau développé en 1960-1970 "ancêtre" d'Internet
Ascii :	American Standard Code for Information Interchange. Code pour la représentation des caractères de A à Z, de a à z, les chiffres, les signes de ponctuation et les caractères accentués.
Attaché :	Fichier inclus dans un message au niveau du mail, cela peut être un type quelconque de fichier

ATM : ---------- Asynchronous Transfer Mode Technique de transfert pour les réseaux hauts débits utilisant la commutation de paquet

AUI :---------- Attachment Unit interface Connecteur dans la terminologie Ethernet

Avis :---------- "Normalisation" édictée par le CCITT (maintenant l'ITU)

Balise : ---------- cf. Tag

Backbone :---------- Ligne à haute vitesse ou ensemble de lignes à haute vitesse constituant un point de passage important du réseau.

Bande de Base : ---------- Système employé pour transmettre su un câble des signaux. utilise une seule fréquence (par opposition à Bande Large)

Bande Passante : ---------- Quantité d'information pouvant circuler pendant une durée définie entre deux ordinateurs, mesurée en bps (bits par seconde), kbps (kilobits par seconde) ou mbps (megabits par seconde)

Baud :---------- Unité de mesure de la vitesse d'un Modem, valant environ 1 bps

BBS : ---------- Bulletin Board System. Serveurs qui permettent des échanges d'informations et de fîchiers, essentiellement via réseau RTC / Modem . tendent à disparaître au profit de sites web ou ftp

Bit : ---------- Binary digIT. Quantité élémentaire d'information de valeur 0 ou 1

Blindage :---------- Enveloppe en métal tressée entourant certain type de câble pour absorber les signaux parasitaires

BLR : ---------- Boucle Locale Radio

BNC : ---------- British Naval Connector Connecteur particulier dans la terminologie Ethernet

Bookmark : ---------- Voir Signet

Bouchon : ---------- Dans une topologie en Bus c'est un connecteur spécial qui se met à chaque extrémité du câble pour éviter les "rebonds".

Boucle Locale :---------- Terme désignant le réseau de collecte qui joint l'opérateur et l' abonné. ADSL = boucle locale en cuivre, Wimax = Boucle locale Radio, FTTH = Boucle locale en fibre optique.

Browser : ---------- Voir Navigateurs

BUS : ---------- Se dit d'un réseau dans lequel tous les ordinateurs sont reliés sur le même câble

CCITT : ---------- Comité Consultatif International pour le Télégraphe et le Téléphone. Remplacé maintenant par 1'ITU. Organisation Internationale qui établit des normes (recommandations ou avis) de télécommunications

CGI :---------- Common Gateway interface
Langage de programmation pour automatiser sur les serveurs WEB certains traitement sur les pages HTML (comme les formulaires)

Circuit Virtuel : ---------- Type de protocole dans lequel tous les paquets suivent la même route, une fois qu'elle à été établie (A opposer à Datagramme)

Client : ---------- Dans un échange sur réseau c'est l'ordinateur effectuant des demandes sur un autre ordinateur

Cookies : ---------- Morceau de logiciel envoyé depuis un site Web sur le poste dur navigateur pour mémoriser certaines informations

Concentrateur : ---------- Voir Hub

Couriel : ---------- Equivalent de mail ou Email

CPL :---------- Courant Porteur en Ligne
Permet de multipléxer au courant EDF un signal réseau, permettant notamment l'accès à Internet

CRC :---------- Code de Redondance Cyclique utilisé pour la détection d'erreurs lors de l'échange de trames

CSMA/CA :---------- Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance
Méthode d'accès aléatoire avec prévention des collisions (utilisé dans la couche Liaison)

CSMA/CD :---------- Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
Méthode d'accès aléatoire avec détection de collisions (utilisé dans la couche Liaison)

Datagramme (IP): ---------- Groupe d'octets (de l'ordre de quelques centaines) qui circule sur le réseau Internet, provenant d'une station et à destination d'une autre station. Type de protocole dans lequel tous les paquets constituant les données ne suivent pas obligatoirement la même route (à opposer à circuit virtuel)

DEFAULT Route : ---------- Route par défaut. Dans une table de routage IP, entrée qui indique la route que doivent suivre les datagrammes pour lesquels il n'y a pas d'autre route explicite dans la table.

Dégroupage :---------- opération technique permettant l'ouverture du réseau téléphonique local à la concurrence

DIAL-UP : ---------- Nom donné à une connexion sur Internet via une ligne téléphonique et un Modem

DNS :---------- Domain Name Server
Serveur qui à partir du nom d'une machine sous la forme nom.domaine.organisation sait indiquer son adresse IP.(C'est un Système d'annuaire distribué)

Domaine : ---------- Un domaine indique un réseau connécté sur Internet, ou un regroupement de plusieurs adresse Internet au sein d'un unité d'Administration logique

Domaine Public :---------- Qualificatif des logiciels que l'on peut librement utiliser gratuitement.

DSLAM : ---------- Appareil qui permet d'assurer sur les lignes téléphoniques un service de type DSL (ADSL, ADSL 2+, SDSL, …).

Email :---------- Voir Mail

Ethernet : ---------- Définition d'un type de réseau (couches basses donc cartes, câbles et connecteurs) très utilisé. Différentes variantes existent permettant des débits de 10 Mbits/s à 100 Mbits/s sur différents supports. Très similaire à IEEE 802.3.

FAQ : ---------- Frequently Asked Questions
Document texte contenant généralement un jeux de questions-réponses les plus souvent posées sur un thème donné

FFTH : ---------- Fiber To The Home
fibre optique desservant un abonné et faisant office de boucle locale (remplaçant souvent l'ancienne paire cuivrée)

Firewall :---------- Méthode utilisée pour restreindre l'accès à un réseau par l'extérieur. En général un ordinateur que l'on met entre un réseau local et un autre réseau (tel Internet), et qui fait office de filtre pour assurer la sécurité des informations à l'intérieur du réseau local.

Forum :---------- cf News

Fournisseur d'accès : ---------- Nom donné à l'entreprise auprès de laquelle on souscrit un abonnement pour pouvoir se connecter sur internet

Forward : ---------- Action consistant à faire passer un courrier électronique à un autre utilisateur

Frames : ----------Nom donné au faite qu'une nouvelle fenêtre peut être ouverte automatiquement à l'écran, indépendamment de la fenêtre principale de navigateur

FreeWare : ----------Nom Donné au logiciels dont l'utilisation est gratuite et libre

Frame relay : ----------Relais de trame
Technique de commutation utilisée dans les réseaux longue distance.

Freeware :----------Voir Domaine Public

FTP :----------File Transfer Protocol
Protocole de transfert et d'échange de fichiers entre sites informatiques sur Internet

FTP Anonyme : ----------Service FTP sur lequel l'utilisateur peut se connecter sans posséder un compte utilisateur, avec le nom "anonymous" et en utilisant son adresse courrier (E-Mail) comme mot de passe.

GIF :----------Format de fichier graphique utilisable sur le WEB

Graticiel : ----------cf Freeware

Groupe de Discussion : ----------cf News

HDSL : ----------High Digital Rate Subscriber Line
nouvelle technologie de transmission permettant des transferts de l'ordre de 1.5Mbps par la ligne téléphonique classique

Helper Application : ----------Programme permettant de lire un fichier donné, (souvent multimédia)

Home Page : ----------Soit la page Web en cours d'édition soit la page d'accueil sur un site

Home Plug :----------Organisme de certification pour le Courant Porteur en Ligne - CPL

Host : ----------Ordinateur depuis lequel on se connecte

Hostname :----------Nom de Serveur déclaré sur le WEB

HTML :----------Hyper Text Mark-up Language
type de langage permettant de constituer des pages affichables sur le Web et lisibles via des navigateurs

HTTP : ----------Hyper Text Transfer Protocol
Méthode de transfert d'information entre deux ordinateurs pour des données de type Hyper Texte

Hub : ----------Dispositif permettant de relier entre eux différents ordinateurs, notamment pour construire des réseaux en étoile

Hypertexte :----------se dit d'un système d'écran dans lequel un certain nombre de mots, d'images sont le point d'accès à d'autres pages d'écran, et ce généralement via un simple clic de souris

IEEE :----------Institute of Electrical and Electronics Engineers
Organisme de normalisation internationale qui a normalisé en particulier les couches basses des réseaux locaux: normes IEEE 802

IETF : ----------Internet Engineering Task Force. Ensemble de groupes de travail qui, en particulier, définissent les évolutions techniques (nouveaux standards) de l'Internet

Internet : ----------Interconnection Network
L'ensemble des réseaux d'ordinateur communiquant entre eux et créant le WWW (milliers de réseaux et millions d'ordinateurs)

Intranet : ----------Idem que Internet mais réservé à une catégorie d'utilisateur, par exemple les employés d'une même entreprise

IP (adresse):----------Adresse Electronique composée de 4 chiffre allant de 0 à 255 utilisée par les réseaux utilisant le protocole TCP/IP par exemple pour le CUEFA 195.220.28.61, 195.220.28.62 ... etc

IPX/NETX :----------Protocole propriétaire Novell sur les réseaux locaux (tends à disparaître au profit de TCP/IP)

IPV6 : ----------nouvelle version du protocole IP version4 permettant notamment un plus grand nombre d'adresses

ISDN :----------Integrated Services Digital Network. Appellation internationale de RNIS

ITU : ----------International Telecommunications Union. Nouvel organisme qui remplace le CCITT.

JAVAscript :----------Langage de programmation inclus en HTML

LAN :----------Local Area Network
Réseau local à l'échelle d'une enreprise

Link : ----------Pointeur sur une adresse de document HTML, local ou non

Liste de diffusion :----------Système permettant de transmettre les messages de l'abonné au courrier électronique à l'ensemble des abonnés d'un liste de diffusion

Login :----------Nom demandé parfois lors d'une connexion pour identifier l'utilisateur

LSA : ----------Liasion Spécialisé Analogique fournie par France telecom…

MAC (adresse):----------Par référence à la sous couche de la couche Liaison définissant les protocoles d'échange N° en Héxadécimal unique permettant de repérer une carte réseau

Mail : ----------Courrier Electronique dont les adresses des boîtes au lettre ont la forme nom@entreprise.domaine

Mail List : ----------Voir Liste de diffusion

Map :----------Zone composée d'une image et faisant référence selon ses parties pointées à différents liens. Par exemple un plan d'un musée chaque pièce étant cliquable et amenant sur une page précise la décrivant

Masque de sous réseau : ---------masque permettant de savoir si une adresse IP fait partie du même réseaux local ou non pour savoir si on doit aller sur le routeur par défaut ou non

MIME :----------Multi Purpose Internet Extension format d'@mail permettant d'envoyer du son et autre formats de document

Modem : ----------Modulateur / Demodulateur
Appareil permettant de faire dialoguer deux ordinateurs entre eux via le réseau téléphonique standard

NAT :----------Network Adress Translation
mécanisme opéré par un routeur lors d'une demande d'accès à internet par un poste ayant une adresse TCP/IP interne : celle-ci est changée "à la volée"

Navigateurs : ----------Logiciel permettant le déplacement et la lecture des pages Web notamment grâce aux liens hypertexte. Se décline en général sous le même aspect pour différents systèmes d'exploitation (MAC, WINDOWS, UNIX...)

Netbeui :----------protocole propriétaire microsoft pour les petits réseaux en poste à poste essentiellement (tends à disparaître au profit de TCP/IP)

Netiquette :----------C'est le nom donné aux règles de "savoir vivre" pour les utilisateurs du WEB

News :----------Ensemble de messages sur le réseaux à une adresse particulière traitant d'un même sujet, pouvant être public ou privé (restreint à certains utilisateurs)

NewsGroup : ----------cf News

NIC : ---------- Network Information Center
Organisme international gérant l'attribution des adresses IP. En France délègue a l'INRIA.

NRA : ---------- central téléphonique (aussi appelé NRA, pour Nœud de Raccordement Abonné) où se font toutes les connexions entre le réseau filaire desservant les clients d'un opérateur de télécommunications (la boucle locale)

Numeris : ---------- Appellation commerciale par France télécom d'une liaison téléphonique numérique nécessitant un abonnement et des appareils spécifiques permettant un débit de 64000 bit/s à 128000 bit/s

ON-Line : ---------- Se dit lorsque l'on est connecté

OFF-Line : ---------- Se dit lorsque l'on n'est pas connecté

Page HTML : ---------- Nom donné à une quantité de code HTML qui sera chargée en une fois par le navigateur et constituera une unité d'affichage. Rien de commun avec des formats papiers classiques

Partagiciel : ---------- cf Shareware

Passerelle : ---------- en pratique, équivalent a Routeur

PAT : ---------- Port Address Translation
technique permettant d'utiliser à plusieurs postes une seule adresse IP fournie par un Fournisseur d'accès à Internet

PGP : ---------- Pretty Good Privacy.
Logiciel d'encodage de données pour E-Mail, afin d'assurer la confidentialité des messages

PLC : ---------- *Powerline Communications*
Equivallent de CPL en anglais

Plug-in : ---------- Nom donné à des logiciels étendant la capacité des navigateurs (cf helpers)

POE : ---------- Power Over Ethernet
norme permettant d'acheminer du courant d'alimentation via les paires torsadées

Point d'Accès : ---------- Dans les réseaux sans fils, borne émétrice/réceptrice permettant de relier des équipements entre eux.

Pointeur : ---------- nom donné parfois à une référence URL

POP Server : ---------- Post Office Server
Serveur utilisé pour le courrier électronique

POP 3 : ---------- version plus récente de POP Server

Port (numéro de) : ---------- Numéro attribué à chaque application standard utilisé sur Intemet et basé sur TCP/IP. Exemple : Telnet a pour numéro de port 23, http à 80.

Protocole : ---------- Règles de dialogue entre 2 couches de même niveau dans 2 systèmes communicants.

Protocole deRoutage : ---------- Protocole entre les routeurs (et/ou les stations) pour mettre à jour dynamiquement leur table de routage.

Provider :---------- cf fournisseur d'accès

Proxy Server : ---------- Serveur permettant de se connecter vers l'extérieur depuis un site protéger par un Firewall et servant de cache accélérateur

OoS : ---------- Quality of Service :
correspond au ransport du son, video sur IP

Queue : ---------- File d'attente

Radius : ---------- Serveur et protocole d'authentification pour les réseaux sans fils

RFC :---------- Request For Comments
Succession d'articles classés au sujet d'Internet et des réseaux et qui définissent généralement un standard de communication ou une application. Ce sont les RFC qui explicitent la norme Internet

RLE :---------- Réseau Local d'Entreprise Voir LAN

RNIS : ---------- Réseau Numérique Intégration Service
Voir Numeris

RTC :---------- Réseau Téléphonique Commuté correspondant à la liaison téléphonique classique

RTF :---------- Rich Text Format
Format de fichier texte amélioré reconnus par beaucoup de logiciels et permettant des conversions

Routage :---------- Processus qui, dans les routeurs en particulier, permet de déterminer ou envoyer des paquets ou datagrammes.

Routeur : ---------- Equipement réseau qui interconnecte différentes liaisons et retransmet les datagrammes vers la bonne destination.

SDSL :---------- Single Line Digital Subscriber Line
nouvelle technologie de transmission permettant des transferts de l'ordre de 1.5Mbps par la ligne téléphonique classique

Segment : ---------- Sur un réseau longueur de câble comprise entre deux dispositifs

Serveur :---------- machine mettant à disposition d'autres machines des données, des services…

Serveur de Nom : ---------- Logiciel serveur qui fait partie du DNS et qui répond à des requêtes, par exemple, l'adresse IP d'une station en fournissant le nom domainisé de cette station

Shareware :---------- Nom Donné au logiciels dont l'utilisation est soumise au paiement d'une licence, souvent minime

Signet :---------- Façon de repérer une page WEB par son URL de façon à pouvoir y revenir très facilement

Site : ---------- Nom donné à un réseau particulier reconnu

Site Miroir :---------- Site WEB copiant régulièrement une partie ou la totalité d'un autre site plus connu (avec son accord), permettant ainsi des accès moins engorgés que ceux du site copié

Smiley : ---------- Convention de signes textes permettant d'envoyer rapidement des annotations par le mail, réservé aux initiés
Ex : ":-)" signifie "je plaisante"

SMTP Server :---------- Simple Mail Transfer Protocol
Serveur permettant d'envoyer du courrier électronique

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol
Protocole de gestion des réseaux IP sur les composant permettant "d'interroger" les carrefours utilisés et même de les administrer dynamiquement .

Station :---------- Equipement informatique (micro-ordinateur, station de travail, ...) connecté à un réseau.

STP :---------- Shielded Twisted Pair
Paires torsadées blindées

SUA :---------- Single User Account dit aussi PAT
autre appellation de Port Address Translation

Switch : ---------- ou "Hub intelligent", concentrateur améliorer pour diminuer l'encombrement sur le réseaux et accélérer les transmissions de données

Table de Routage : ---------- Table utilisée par les routeurs et les stations pour décider vers quelle direction envoyer les datagrammes, suivant l'adresse IP de la station destinataire.

TCP/IP : ---------- Transmission Control Protocol / Internet Protocol.
Protocole de communication utilisés dans les réseaux et en particulier dans Internet.

Translation d'adresse :---------- Voir NAT

Tag : ----------Nom de commandes utilisées dans le langage HTML et notées entre <..>

Telnet :----------Protocole et application utilisés sur les réseaux IP pour se connecter à distance à une station en mode terminal

Terminateur : ----------Voir Bouchon

Thicknet :----------Câble coaxial Ethernet standard norme RG11 (épais).

Thinnet : ----------Câble coaxial Ethernet fin

TNR : ----------Terminaison Numérique de Service Boîtier installé par France Télecom pour pouvoir via le RTC accéder a des liaisons numériques à 64 ou 128 Kilobit/s dans une liaison Numeris.

TOIP : ----------pour Telephony over Internet Protocol

Transfix : ----------Service France Télécom de liaisons spécialisées numériques.

Transpac : ----------Service français de réseau à commutation de paquets.

Trame : ----------élément de protocole du niveau liaison

URL : ----------Uniform Locator Ressource
C'est une référence vers laquelle une liaison de type hypertexte pointe, en général une page HTML Sur le WEB chaque page HTML se trouve à une adresse unique :

UserID :----------N° d'identité sur un serveur (cf login)

UTP : ----------Unshielded Twisted Pair
Paires torsadées non blindées

VDSL : ----------Very High Data Rate Subscriber Line
nouvelle technologie de transmission permettant des transferts de l'ordre de 13 à 52 Mbps par la ligne téléphonique classique

VOIP : ----------La voix sur réseau IP, ou « VoIP » pour Voice over IP, est une technique qui permet de communiquer par la voix via l'Internet ou tout autre réseau acceptant le protocole TCP/IP. Cette technologie est notamment utilisée pour supporter le service de téléphonie IP

WEB : ----------Abréviation de WWW

WEP : ----------Wired Equivallent Privacy codage sur les réseaux sans fils (niveau faible) emplcaé par le WPA

WI-FI :----------Wireless Fidelity Consortium Vérifiant la compatibilité du matériels réseau sans fils aux normes 802.11 et suivantes…

Wimax :----------Boucle locale Radio
Liaison Radio desservant un abonné et faisant office de boucle locale (remplaçant souvent l'ancienne paire cuivrée)

WPA : ----------Wi-FI Protected Access codage de sécurité renforcé sur les réseaux sans fils.

WWW :----------cf.World Wide Web

World Wide Web : ----------Littéralement toile d'araignée mondiale, constituée par l'ensemble des ordinateurs interconnectés entre eux et constituant le réseau Internet, et visualisable via une interface unifiée de type graphique, quel que soit le type d'ordinateur utilisé (PC, MAC, Terminal X...)

WYSIWYG : What You See Is What You Get
S'applique à tout éditeur visualisant en direct les effets de style demandés

BIBLIOGRAPHIE - MEMO

Internet & Bibliogaphie:

Réseaux : **http://www.guill.net**

(info et explications très pédagogiques sur des sujets… délicats)

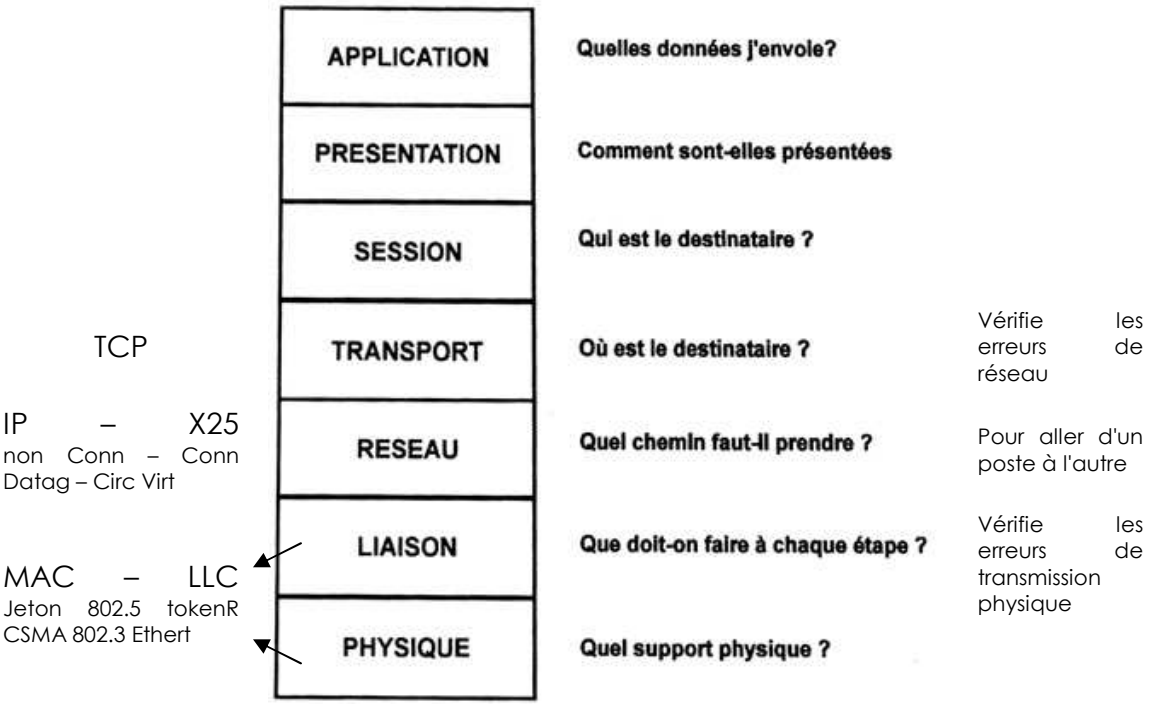
Ethernet : **http://www.ethermanage.com/ethernet/ethernet.html**

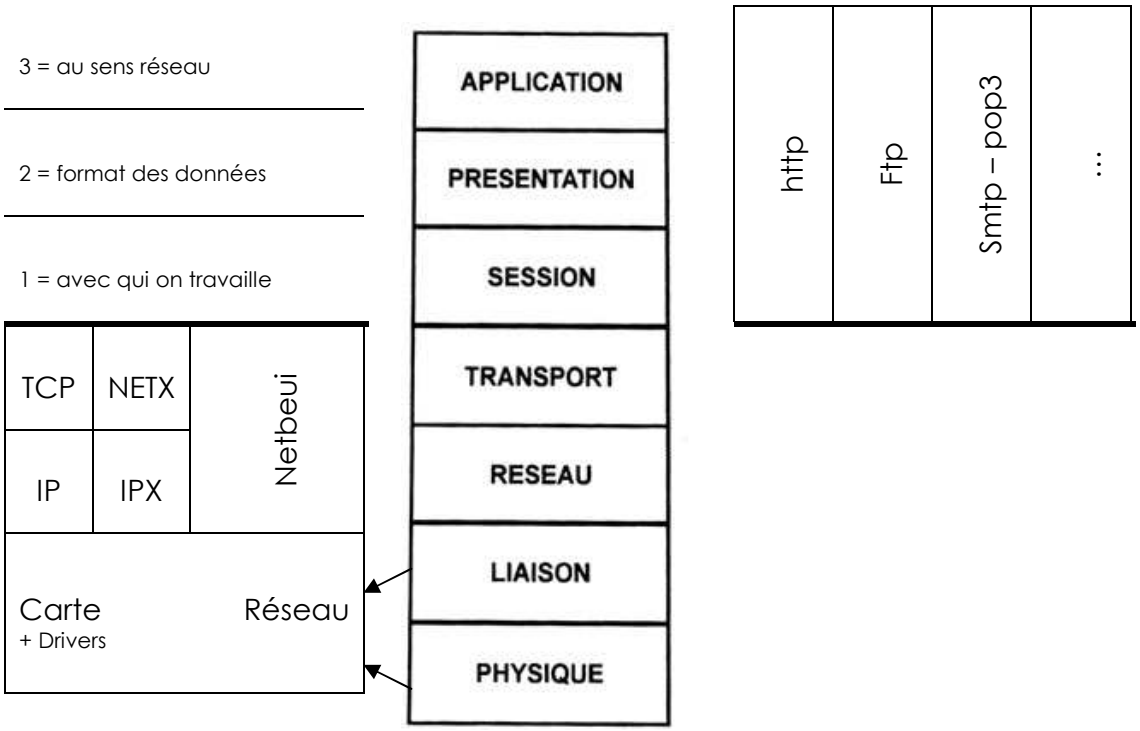
(normes)

Les Réseaux par Guy Pujolle

Eyrolles

Mémo :





1 = Session :

Ouvrir une session permet de se synchroniser "logiquement" avec une tâche pour pouvoir travailler ensemble… + authentification

2 = Présentation :

Uniformisation des données sur les différentes plate-formes. On est passé des spécif motorola-intel (poids forts-poids faibles) au langage HTML… + cryptage + compression…

3 = Application :

Au sens uniquement application accessible via le réseau.